

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA ATIVIDADE FÍSICA

THAINÁ APARECIDA AMARAL MAGOSSO

**Comportamento motor de crianças com diferentes composições corporais em uma
tarefa de interceptação do movimento**

São Paulo

2021

THAINÁ APARECIDA AMARAL MAGOSSO

**Comportamento motor de crianças com diferentes composições corporais em uma tarefa
de interceptação do movimento**

Versão original

Dissertação apresentada à Escola de Artes,
Ciências e Humanidades da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Mestre
em Ciências pelo Programa de Pós-graduação
em Ciências da Atividade Física.

Área de Concentração:

Atividade Física e Saúde

Orientador:

Prof. Dr. Alessandro Hervaldo Nicolai Ré

São Paulo

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)
CRB 8 - 4936

Magosso, Thainá Aparecida Amaral

Comportamento motor de crianças com diferentes composições corporais em uma tarefa de interceptação do movimento / Thainá Aparecida Amaral Magosso ; orientador, Alessandro Hervaldo Nicolai Ré. – 2021.

46 f : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo
Versão original

1. Desempenho motor. 2. Crianças. 3. Composição corporal. 4. Movimento (Fisiologia). 5. Realidade virtual. 6. Psicomotricidade. I. Ré, Alessandro Hervaldo Nicolai, orient. II. Título

CDD 22.ed. – 612.76

Nome: MAGOSSO, Thainá Aparecida Amaral

Título: Comportamento motor de crianças com diferentes composições corporais em uma tarefa de interceptação do movimento.

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de Concentração:

Atividade Física e Saúde

Aprovado em: ___ / ___ / _____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico esse trabalho aos meus pais, que não mediram esforços para me proporcionarem um ensino de qualidade, que acreditaram em mim, antes mesmo de eu acreditar.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pois ele me sustentou até aqui, sendo o meu refúgio e fortaleza durante todos os momentos da minha vida;

À minha mãe, meu maior exemplo de mulher e resistência, que acreditou em mim, antes mesmo de eu acreditar;

A meu pai, exemplo de humildade e determinação, que não mediu esforços para que eu pudesse estudar e estar realizando esse sonho;

Aos meus amigos, que sempre me apoiaram e sei que posso contar em qualquer momento da minha vida;

À minha querida professora Deborah, obrigada por ter confiado em mim, por acreditar, por me ouvir, pela amizade e confiança, você é minha inspiração;

À minha querida professora Maria Tereza, que confiou em mim, além de contribuir de forma significativa com a realização desse trabalho, você é minha inspiração;

A meu orientador, Prof. Dr. Alessandro Hervaldo Nicolai Ré, pela oportunidade e confiança;

Ao professor Carlos, que abriu as portas para mim, por todo apoio e confiança;

À Talita e Íbis, que estavam sempre dispostas a me ajudarem;

Às minhas companheiras de mestrado e viagem Gabriela Araújo e Aline Ferraz, obrigada por terem deixado essa jornada mais leve;

À minha banca, pelas contribuições e adequações necessárias;

As crianças, que aceitaram participar da pesquisa, sem vocês nada teria sentido;

À Universidade de São Paulo pela possibilidade da realização de um sonho;

À Universidade do Oeste Paulista, que abriu as portas para a realização desse trabalho;

A todos que cruzaram meu caminho e me fizeram evoluir...

Muito obrigada!

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(KING, 1929)

RESUMO

MAGOSSO, Thaina Aparecida Amaral. **Comportamento motor de crianças com diferentes composições corporais em uma tarefa de interceptação do movimento.** 2021. Número total de folhas. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, Ano de Defesa. Versão original.

A obesidade infantil é um fator de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares, sendo recomendados as avaliações antropométricas e de composição corporal para o rastreamento dessas alterações. Acredita-se que o aumento da porcentagem de gordura corporal em crianças impacta de forma negativa a taxa de massa magra, influenciando no desempenho motor e causando prejuízos nas habilidades motoras. Neste sentido, este estudo teve como objetivo analisar o desempenho motor em uma tarefa de interceptação do movimento de crianças com diferentes composições corporais. Estudo clínico observacional, controlado, não randomizado, aberto e paralelo, no qual foram avaliados 120 indivíduos de ambos os sexos, com média de idade de $9,23 \pm 1,01$ anos. Para caracterização da amostra foram avaliados os dados antropométricos [peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), circunferência abdominal (CA), pregas cutâneas (PC), porcentagem mínima, máxima e total de gordura], metabólicos [taxa metabólica basal (TMB) e impedância], bioquímicos [glicemia capilar e colesterol total], pressão arterial [sistólica e diastólica], nível de atividade física (PAQ-C)] e para avaliação do desempenho motor a tarefa de interceptação do movimento com o software MoveHero, na qual o participante precisava movimentar os membros superiores no ritmo de quatro músicas para interceptar esferas no momento exato que atingia o alvo. Para análise estatística os indivíduos foram divididos igualmente em quatro grupos segundo a classificação do IMC e a porcentagem de gordura total, sendo: Grupo Normopeso (GNP), Grupo Overfat (GOF), Grupo Sobrepeso (GSO) e Grupo Obesidade (GOB). Ao comparar o GNP e GOF foram encontradas diferenças significativas na porcentagem de gordura ($p < 0,001$) e impedância ($p = 0,005$). Com relação ao GSO e GOB foram encontradas diferenças no peso ($p < 0,001$), IMC ($p < 0,001$), CA ($p < 0,001$), prega supra ilíaca esquerda ($p = 0,043$), porcentagem de gordura ($p = 0,009$), impedância ($p = 0,001$) e TBM ($p < 0,001$). Com relação à quantidade de acertos, acertaram mais na posição central e no bloco 2, no qual o GOB apresentou o melhor desempenho ($M = 21,42$). Para o erro absoluto os grupos apresentaram melhor acurácia na posição lateral e no bloco 2. No erro constante todos os grupos anteciparam o movimento. Para o erro variável o GSO apresentou uma menor precisão. De acordo com a tarefa de interceptação do movimento, o GOF apresentou o pior desempenho e o GSO o melhor. Conclui-se que existe diferença no desempenho motor de crianças com diferentes composições corporais em uma tarefa de interceptação do movimento, sendo que o GSO e GOB apresentaram uma maior quantidade de acertos, melhor acurácia e melhor precisão quando comparado com o GNP e GOF, ou seja, o excesso de peso não influenciou de forma negativa na execução da tarefa.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Composição Corporal. Destreza Motora. Desempenho Psicomotor.

ABSTRACT

MAGOSSO, Thaina Aparecida Amaral. **Motor behavior of children with different body composition in a movement interception task.** 2021. Total number of sheets. Dissertation (Master of Science) - School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, Year of Defense. Original version.

Childhood obesity is a risk factor for the onset of cardiovascular diseases, and anthropometric and body composition assessments are recommended to screen for these changes. It is believed that the increase in the percentage of body fat in children negatively impacts the lean mass rate, influencing motor performance and causing damage to motor skills. In this sense, this study aimed to analyze the motor performance in a task of interception of the movement of children with different body compositions. Observational, controlled, non-randomized, open and parallel clinical study, in which 120 individuals of both sexes were evaluated, with a mean age of 9.23 ± 1.01 years. To characterize the sample, anthropometric data [weight, height, body mass index (BMI), waist circumference (AC), skinfolds (PC), minimum, maximum and total fat percentage), metabolic (basal metabolic rate (TMB) and impedance), biochemicals (capillary blood glucose and total cholesterol), blood pressure (systolic and diastolic), physical activity level (PAQ-C)] and for motor performance evaluation the motion interception task with the MoveHero software, in which the participant needed to move the upper limbs in the rhythm of four songs to intercept spheres at the exact moment they hit the target. For statistical analysis, individuals were divided equally into four groups according to BMI classification and percentage of total fat, namely: Normoweight Group (GNP), Overfat Group (GOF), Overweight Group (GSO) and Obesity Group (GOB). When comparing GNP and GOF, significant differences were found in the percentage of fat ($p < 0.001$) and impedance ($p = 0.005$). Regarding GSO and GOB, differences were found in weight ($p < 0.001$), BMI ($p < 0.001$), WC ($p < 0.001$), left suprailiac fold ($p = 0.043$), percentage of fat ($p = 0.009$), impedance ($p = 0.001$) and TBM ($p < 0.001$). Regarding the number of correct answers, they were more correct in the central position and in block 2, in which the GOB presented the best performance ($M = 21.42$). For the absolute error, the groups presented better accuracy in the lateral position and in block 2. In the constant error, all groups anticipated the movement. For the variable error, the GSO presented a lower precision. According to the motion interception task, the GOF had the worst performance and the GSO the best. It is concluded that there is a difference in the motor performance of children with different body compositions in a movement interception task, with the GSO and GOB showing a higher number of correct answers, better accuracy and better precision when compared to GNP and GOF, or that is, being overweight did not negatively influence the performance of the task.

Keywords: Virtual Reality. Body Composition. Motor Skills. Psychomotor Performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delineamento experimental da pesquisa	18
Figura 2 - Representação de média e erro padrão da quantidade de acertos dos sujeitos participantes da amostra	27
Figura 3 - Representação de média e erro padrão da quantidade de perdas dos sujeitos da pesquisa	28
Figura 4 - Representação de média e erro padrão para o EA dos sujeitos da amostra	29
Figura 5 - Representação de média e erro padrão para o EC dos sujeitos da amostra	31
Figura 6 - Representação de média e erro padrão para o EV dos sujeitos da amostra	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos sujeitos da amostra de acordo com os grupos (média \pm desvio padrão)	24
Tabela 2 - Correlações e efeito dos fatores com relação as variáveis independentes	25
Tabela 3 - Valores de média e erro padrão do EC em relação aos blocos e posições	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IMC – Índice de Massa Corporal

IMC/idade – Índice de Massa Corporal pela idade

Kg – Quilogramas

Kg/m² – Quilogramas por metro quadrado

PAQ-C – Physical Activity Questionnaire for Children

GNP – Grupo Normopeso

GOF – Grupo Overfat

GSO – Grupo Sobrepeso

GOB – Grupo Obesidade

PC – Pregas Cutâneas

CA – Circunferência Abdominal

TMB – Taxa Metabólica Basal

Mg/dL – Miligramas por Decilitro

PAS – Pressão Arterial Sistólica

PAD – Pressão Arterial Diastólica

mmHg - Milímetro de Mercúrio

CM – Centímetros

% – Porcentagem

EA – Erro Absoluto

EC – Erro Constante

EV – Erro Variável

M – Média

D – Direita

E – Esquerda

R – Resistência da passagem de água

N – Número de participantes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS.....	16
3	MÉTODOS.....	17
3.1	TIPO DE ESTUDO E AMOSTRA	17
3.2	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	17
3.3	PROTOCOLO EXPERIMENTAL	17
3.4	DADOS ANTROPOMÉTRICOS	18
3.5	DADOS METABÓLICOS.....	19
3.6	DADOS BIOQUÍMICOS.....	19
3.7	VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL.....	20
3.8	NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA.....	20
3.9	TAREFA DE INTERCEPTAÇÃO DO MOVIMENTO.....	20
3.10	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
4	RESULTADOS.....	23
4.1	SOFTWARE MOVEHERO – ACERTOS E PERDAS.....	26
4.1.1	Acertos.....	26
4.1.2	Perdas.....	27
4.2	SOFTWARE MOVEHERO – ERROS	28
4.2.1	Erro Absoluto.....	28
4.2.2	Erro Constante.....	29
4.2.3	Erro Variável.....	31
5	DISCUSSÃO.....	33
6	CONCLUSÃO.....	38
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
	ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	43
	ANEXO 2 - TERMO DE ASSENTIMENTO	44

1 INTRODUÇÃO

A obesidade infantil é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, tornando-se um fator de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares e alterações metabólicas, que podem acarretar em valores elevados nos indicativos de saúde, como a glicemia, colesterol e porcentagem de gordura corporal, deste modo, é importante utilizar as avaliações para o rastreamento dessas alterações (ALMEIDA et al, 2020) (ROSA et al, 2019).

Para o rastreamento das complicações decorrentes da obesidade são utilizadas avaliações antropométricas e da composição corporal, as quais auxiliam no diagnóstico precoce de doenças cardiovasculares e alterações metabólicas, influenciando na escolha das medidas de promoção a saúde (atividade física e acompanhamento nutricional) (SANT'ANNA et al, 2009) (OLIVEIRA et al, 2016).

Para avaliação da composição corporal, os parâmetros mais utilizados são os dados antropométricos, como peso e altura (CARVALHO et al, 2015). Esses dados são classificados de acordo com o índice de massa corporal (IMC), porém, este não analisa a composição corporal diretamente, ou seja, ele avalia a massa corporal como um todo, não especificando o tipo de tecido (Centro de Controle e Prevenção de Doenças, 2016).

O centro de Controle e Prevenção dos EUA (Centro de Controle e Prevenção de Doenças, 2009) recomenda utilizar o IMC como método de diagnóstico da obesidade, porém para uma avaliação mais precisa e rigorosa da composição corporal indica-se a densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA), considerado uma forma direta, e a bioimpedância elétrica, de forma indireta (SANT'ANNA et al, 2009).

É comum a avaliação da composição corporal apenas em indivíduos com excesso de peso e em adultos (SOUZA et al, 2014), porém, na população pediátrica essas análises são comumente ignoradas, especialmente nas crianças classificadas como normopeso e o conhecimento das mesmas colaboraria para a elaboração mais adequada de intervenções de saúde nessa população:

Neste cenário, alguns estudos de MAFFETONE, RIVERA e LAURSEN (2017) observaram que crianças classificadas como normopeso de acordo com o IMC/idade, podem apresentar valores elevados da porcentagem de gordura corporal, sendo estes classificados pela comunidade científica como “falso magro” ou “overfat”. Os autores ainda relataram que esses indivíduos também podem apresentar diversas alterações, tanto metabólicas como cardiovasculares, acarretando prejuízos à saúde, devido ao excesso de gordura apresentado por essas crianças.

Além disso, também há uma associação da composição corporal e o desempenho motor de crianças, como no estudo de KAKEBEEKE, OKELY e PRSKAL (2017), que analisaram crianças em idade escolar e observaram que as crianças com sobrepeso apresentaram menor desempenho nas habilidades motoras fundamentais. No entanto, ainda se apresenta como lacuna do conhecimento, as possíveis alterações no desempenho motor de crianças com diferentes classificações antropométricas (normopeso, sobrepeso e obesidade) e nas variáveis de saúde.

Neste estudo, utilizou a realidade virtual (RV) para avaliar o desempenho motor desses indivíduos. De acordo com o estudo de DIAS (2017), o uso da RV no enfrentamento da obesidade infantil é um campo em crescente expansão, proporcionando a prática de atividade física por meio dos “exergames”. Entretanto, ainda são escassas avaliações e intervenções terapêuticas utilizando essa metodologia.

Neste cenário, o estudo de WOESSNER (2021) aborda a importância do uso de tecnologia para estimular a atividade física, estimulando uma vida mais ativa, os exergames podem ajudar a reduzir a quantidade de gordura corporal e colesterol, se tornando o mais novo aliado para combater a obesidade infantil. Desta forma, o presente estudo utilizou um software para avaliar o desempenho motor de crianças com diferentes composições corporais. Acredita-se que a taxa de massa gorda pode impactar negativamente nos indicadores de saúde (glicemia, colesterol e pressão arterial) e o desempenho motor.

2 OBJETIVO

Analisar o desempenho motor em uma tarefa de interceptação do movimento de crianças com diferentes composições corporais.

3 MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO E AMOSTRA

Estudo clínico observacional, controlado, não randomizado, aberto e paralelo, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de São Paulo, sob o CAAE nº 30503320.0.0000.5390.

A amostra foi composta por 120 indivíduos, de ambos os sexos com faixa etária de 6 a 11 anos, encaminhados a partir de um projeto de extensão, com foco na prevenção de saúde em escolas municipais do interior de São Paulo.

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

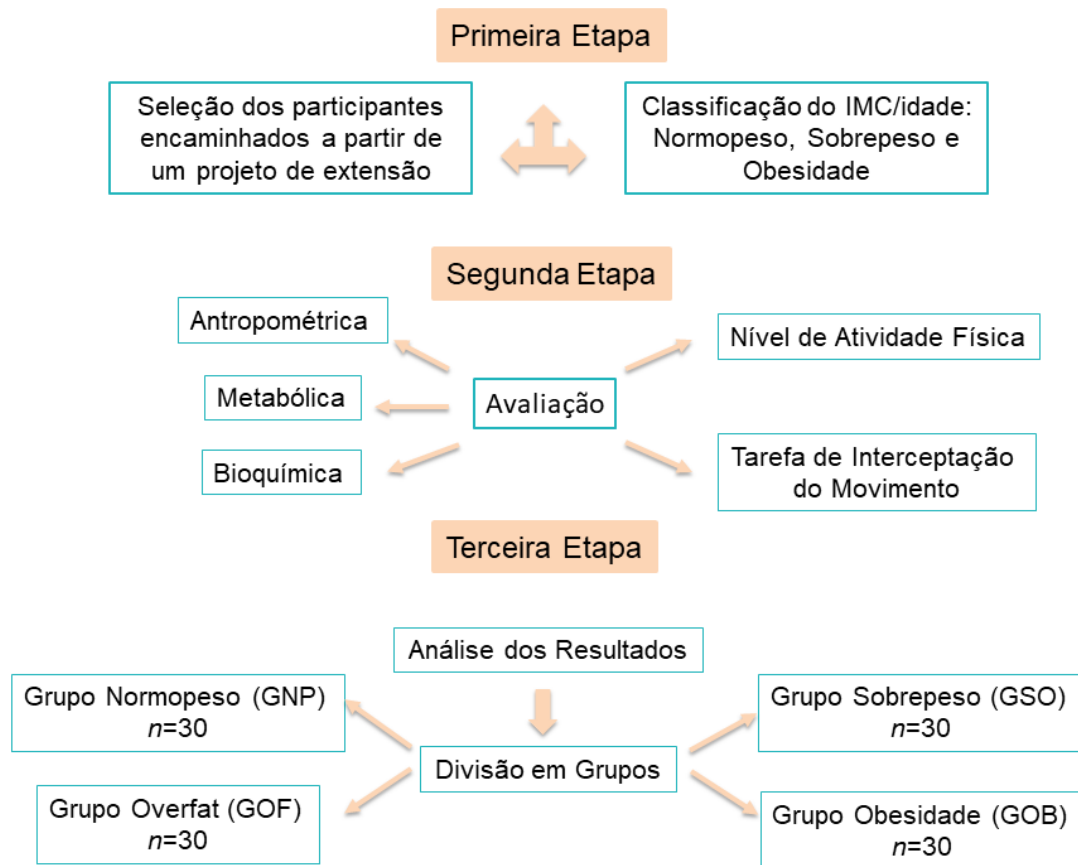
Foram incluídas neste estudo, crianças com classificações de normopeso, sobrepeso e obesidade de acordo com o IMC/idade segundo o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN (OMS, 2007), as crianças excluídas foram aquelas com doenças neurológicas, ortopédicas ou metabólicas diagnosticadas previamente.

3.3 PROTOCOLO EXPERIMENTAL

A primeira etapa foi caracterizada pela leitura das listas do projeto de extensão com seleção dos participantes por ordem de chegada, de acordo com a classificação do IMC/idade em normopeso e excesso de peso (OMS, 2007; Ministério da Saúde, 2011).

Na segunda etapa foi realizada a coleta dos dados antropométricos (peso, altura, circunferência abdominal, pregas cutâneas, porcentagem de gordura mínima, máxima e total), metabólicos (taxa metabólica basal e impedância), bioquímicos (glicemia e colesterol total), verificação da pressão arterial (pressão arterial sistólica e diastólica), nível de atividade física (questionário do nível de atividade física – PAQ-C) e avaliação do desempenho motor utilizando o software MoveHero (CROCETTA et al, 2017), sendo que toda esta etapa está mais detalhada abaixo.

A última etapa do estudo foi à análise dos resultados, no qual os indivíduos foram divididos em quatro grupos, de acordo com o IMC/idade e composição corporal, sendo: Grupo Normopeso (GNP) com classificação em normopeso (Escore-z > -2 e $< +1$) e porcentagem de gordura adequada; Grupo Overfat (GOF) com classificação em normopeso (Escore-z > -2 e $< +1$) e porcentagem de gordura alterada; Grupo Sobrepeso (GSO) classificação em sobrepeso (Escore-z $> +2$ e $< +3$) e porcentagem de gordura alterada e Grupo Obesidade (GOB) classificação em obesidade (Escore-z $> +3$) e porcentagem de gordura alterada (OMS, 2007; Ministério da Saúde, 2011) (Figura 1).

Figura 1: Delineamento experimental da pesquisa

IMC/idade: Índice de Massa Corpórea de acordo com a idade; GNP: Grupo Normopeso; GOF: Grupo Overfat; GSO: Grupo Sobrepeso; GOB: Grupo Obesidade; n: número de participantes.

3.4 DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Para a avaliação dos dados antropométricos foi coletado peso utilizando uma balança digital (Plenna[®], Brasil), sendo o participante orientado a usar vestimentas leves, permanecer em posição ortostática, com os braços ao longo do corpo, pés juntos e descalços (CABRERA et al, 2014).

Para mensuração da altura foi utilizado uma fita métrica (CoatsCorrente[®], China) que se encontrava fixada em uma parede lisa formando um ângulo 90° com o chão. O participante permaneceu em posição vertical com os braços ao longo do corpo e pés unidos (CABRERA et al, 2014).

Após a coleta do peso e altura foi realizado o cálculo do IMC utilizando a fórmula $IMC = \text{peso}(\text{kg}) / \text{altura}^2(\text{m})$, posteriormente realizou-se a classificação do IMC/idade, de acordo com o SISVAN (OMS, 2007; Ministério da Saúde, 2011).

Para continuidade da avaliação dos dados antropométricos, foram coletadas circunferência abdominal e pregas cutâneas. A circunferência abdominal (CA) foi avaliada utilizando uma fita métrica (CoatsCorrente[®], China) inelástica posicionada em volta do abdome entre a última costela e a borda superior da crista ilíaca de forma que fique justa. O indivíduo permaneceu em posição vertical, braços estendidos ao longo do corpo, abdome relaxado e pés unidos. A mensuração foi realizada durante o movimento da expiração (CABRERA et al, 2014; NOBRE et al, 2018).

As pregas cutâneas foram coletadas utilizando um adipômetro Innovare (Cescorf[®], Brasil), nas regiões tricipital, bicipital, subescapular, abdominal e supra ilíaca, por meio de três repetições em cada prega, sendo obtida a média desses valores (ANDAKI et al, 2016).

Para detalhar a avaliação dos dados antropométricos, foi realizada a análise da composição corporal, no qual utilizou o aparelho de bioimpedância modelo Body Fat Analyser BF 906 (Maltron[®], Reino Unido), para quantificar o percentual de gordura corporal. Nesta avaliação o indivíduo foi posicionado em decúbito dorsal, com os membros inferiores abduzidos a 45° e os membros superiores abduzidos a 30° (evitando contato com o tronco). Os eletrodos foram fixados na superfície dorsal da mão, na cabeça do terceiro metacarpo e na região dorsal da articulação do tornozelo entre os maléolos (LUKASKI et al, 1987; PAIVA et al, 2008).

3.5 DADOS METABÓLICOS

Para avaliar os dados metabólicos foram coletados a taxa metabólica basal (TMB) e impedância pelo aparelho de bioimpedância (*descrito anteriormente na avaliação dos dados antropométricos*) (LUKASKI et al, 1987; PAIVA et al, 2008).

3.6 DADOS BIOQUÍMICOS

Os dados bioquímicos foram avaliados por meio da coleta de sangue capilar e em seguida realizado os testes de glicemia capilar e colesterol total, sendo necessário que o indivíduo estivesse em jejum entre oito a dez horas.

Para avaliação da glicemia capilar foi utilizado o aparelho OptiumXceed (Abbott[®], Argentina) e considerados valores ≥ 100 mg/dL alterados (Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017- 2018).

Para continuidade da avaliação dos dados bioquímicos foi verificado o colesterol total utilizando o aparelho Accutrend PLUS (Roche[®], Alemanha), e sendo considerado valores

alterados ≥ 170 mg/dL (Diretriz Brasileira de dislipidemias e prevenção de aterosclerose 2017).

3.7 VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

Para avaliação da pressão arterial foi realizada a mensuração da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), no braço esquerdo do indivíduo, o qual permaneceu em posição sentada e então utilizou-se o esfigmomanômetro e estetoscópio (Premium[®], Brasil). Foram realizadas três aferições com intervalo de cinco minutos, e depois realizadas a média dos valores obtidos (7^a Diretriz de Hipertensão Arterial, 2016).

3.8 NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

O nível de atividade física foi avaliado por meio de um questionário denominado Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C), que investiga o nível de atividade física de crianças e adolescentes e as classifica em sedentária ou ativa (CROCKER et al, 1987) (GRECA et al, 2016).

O questionário é composto por nove questões sobre a prática de atividade física nos últimos setes dias, incluindo esportes praticados, lazer e o final de semana. Cada questão tem uma pontuação que varia de 1 a 5, sendo 1 muito sedentário e 5 muito ativo, depois é realizado a soma e a média das questões, sendo então obtido o resultado. Depois do resultado é realizado a classificação do indivíduo por meio de um escore, no qual ativos são aqueles que têm escore ≥ 3 enquanto sedentário < 3 .

3.9 TAREFA DE INTERCEPTAÇÃO DO MOVIMENTO

Para avaliação do desempenho motor e interceptação do movimento foi utilizado um software denominado MoveHero desenvolvido na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP) (CROCETTA et al, 2017), o qual apresenta os mesmos princípios do Timing Coincidente, sendo caracterizado como uma realidade virtual não imersiva.

A tarefa apresenta esferas (bolas) que caem do canto superior da tela do computador, em quatro colunas imaginárias, até atingirem os alvos que ficam posicionados no canto inferior da tela, sendo dois do lado esquerdo (alvos A e B) e dois do lado direito (C e D) da tela, no ritmo de músicas selecionadas pelo pesquisador (duas de ritmo lento e duas rápidas).

O software capta os movimentos do participante por meio de uma *WebCam*, o participante foi posicionado a um metro e meio de distância do computador, sendo necessário

movimentar os membros superiores no momento exato em que as esferas atingirem os alvos, sem antecipar ou atrasar o movimento. O software oferece um feedback ao indivíduo de acertos por meio de uma numeração (+1) e quando erra a coluna fica toda vermelha, além de registrar a quantidade de acertos, perdas e erros (MARTINS, et al. 2019).

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para as variáveis dependentes foi utilizada análise múltipla de variâncias (MANOVA) para comparar os Grupos (Normopeso, Overfat, Sobrepeso e Obesidade). Como variáveis dependentes, para o MoveHero foram consideradas as medidas de erro, definido como a diferença entre o momento em que a esfera atingia o alvo (hora de chegada) e a hora em que o toque ou o gesto foi registrado em milissegundos, sendo as medidas: Erros Constante (EC) que avalia a tendência direcional do movimento; Absoluto (EA) que demonstra a acurácia de movimento; e variável (EV) que identifica a precisão do movimento. Também foi considerada como variável dependente a quantidade de acertos (bolas atingidas no alvo) e perdas (bolas que não foram atingidas e passaram) durante o jogo.

Para tratamento das variáveis dependentes, foram realizadas médias de tentativas das posições centrais (B+C/2) e das posições laterais (A+D/2), ou seja, quatro variáveis revertidas em duas (em milissegundos para os EC, EA e EV, e em quantidade de perdas/acertos), para cada bloco de prática, sendo eles B1 (2 primeiras músicas) e B2 (duas últimas músicas). As variáveis dependentes foram submetidas a MANOVA com fator 4 (Grupos: Normopeso, Overfat, Sobrepeso, Obeso) por 2 (Posições: Centrais, Laterais) por 2 (Blocos: B1, B2) com medidas repetidas nos dois últimos fatores.

Por fim, foi realizada ANOVA para comparação das variáveis independentes entre os grupos, e também foi realizada uma análise de correlação para determinar se as variáveis independentes [Idade, Altura, Peso, Índice de Massa Corpórea (IMC), Circunferência Abdominal (CA), Porcentagem Total de Gordura Corporal, Glicemia, Colesterol, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica, Pregas cutâneas (tríceps, bíceps, subescapular, supra ilíaca, abdominal) e nível de atividade física (PAQ-C)] influenciaram na melhoria desempenho, sendo a diferença no EA entre o bloco 1 e bloco 2 ($\Delta B2 - B1$) nas bolas centrais e nas bolas laterais.

Foram considerados significantes valor de $p < 0,05$. Os dados dos gráficos estão representados em média e erro padrão. Eta ao quadrado parcial (η_p^2) foi reportado para mensurar o tamanho do efeito e interpretado como pequeno (tamanho do efeito $> 0,01$), médio

(tamanho do efeito $>0,06$), ou grande (tamanho do efeito $>0,14$) (Lakens, 2013). O pacote estatístico utilizado foi o SPSS, versão 26.0.

4 RESULTADOS

Com relação à caracterização da amostra, o Grupo Sobrepeso (GSO) e o Grupo Obesidade (GOB) apresentaram medidas antropométricas maiores que o Grupo Normopeso (GNP) e o Grupo Overfat (GOF), fato este que já era esperado devido ao excesso de peso, com destaque nas variáveis de Peso (kg), Altura (m), IMC/idade (kg/m^2), Pregas Cutâneas (cm) e Porcentagem de Gordura Corporal (%) Tabela 1).

Na análise referente à porcentagem de gordura corporal, observa-se que o GSO ($33,50 \pm 5,42$) e GOB ($36,73 \pm 6,22$) apresentaram valores elevados, o GOF ($25,09 \pm 3,27$) apresentou valor elevado para essa variável com resultado significativo ($p < 0,001$) (Tabelas 1 e 2)

De acordo com a análise dos dados bioquímicos, todos os grupos apresentaram valores dentro da normalidade para a glicemia capilar ($< 100 \text{ mg/dL}$), sem diferença estatística entre eles, no entanto, ao analisarmos o colesterol total o GSO ($177,00 \pm 25,78$) e o GOB ($175,63 \pm 20,45$) apresentaram valores alterados $\geq 170 \text{ mg/dL}$, fato este que pode estar relacionado com as alterações metabólicas decorrentes do excesso de peso (Tabela 1).

Com relação ao nível de atividade física, apenas o GSO foi classificado em ativo com média de $3,15 \pm 0,66$, enquanto os demais grupos (GNP, GOF e GOB) foram classificados em sedentários com score < 3 (Tabela 1).

Os demais achados apresentaram valores significativos e estão expressos nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Caracterização dos sujeitos da amostra de acordo com os grupos (média \pm desvio padrão).

Variáveis	GNP <i>n=30</i>	GOF <i>n=30</i>	GSO <i>n=30</i>	GOB <i>n=30</i>
Idade (<i>anos</i>)	9,28 \pm 0,99	8,97 \pm 1,09	9,41 \pm 1,06	9,32 \pm 0,87
Altura (<i>m</i>)	1,36 \pm 0,08	1,34 \pm 0,10	1,40 \pm 0,07	1,43 \pm 0,06
Peso (<i>kg</i>)	29,62 \pm 4,85	28,93 \pm 5,57	48,10 \pm 8,93	57,74 \pm 9,80
IMC (<i>kg/m²</i>)	15,92 \pm 1,21	15,93 \pm 1,42	24,05 \pm 2,21	27,83 \pm 3,65
CA (<i>cm</i>)	59,56 \pm 7,44	63,30 \pm 8,70	80,70 \pm 7,26	89,70 \pm 9,34
Triceps D (<i>cm</i>)	11,48 \pm 4,19	12,36 \pm 4,93	26,61 \pm 4,72	28,31 \pm 4,84
Triceps E (<i>cm</i>)	11,07 \pm 4,07	12,31 \pm 4,88	26,48 \pm 5,00	28,25 \pm 5,39
Biceps D (<i>cm</i>)	10,09 \pm 5,43	11,77 \pm 5,30	26,24 \pm 4,80	27,39 \pm 6,40
Biceps E (<i>cm</i>)	10,15 \pm 5,18	11,41 \pm 4,87	26,64 \pm 4,91	27,98 \pm 6,71
Abdominal D (<i>cm</i>)	10,35 \pm 4,76	12,12 \pm 6,45	35,60 \pm 5,99	37,96 \pm 8,52
Abdominal E (<i>cm</i>)	9,83 \pm 4,63	12,20 \pm 6,28	35,49 \pm 6,05	37,81 \pm 8,33
Suprailíaca D (<i>cm</i>)	8,20 \pm 4,62	9,68 \pm 5,32	25,98 \pm 6,21	28,85 \pm 11,22
Suprailíaca E (<i>cm</i>)	8,21 \pm 4,00	9,36 \pm 5,00	26,07 \pm 5,78	29,17 \pm 7,98
Subescapular D (<i>cm</i>)	6,36 \pm 2,35	7,01 \pm 2,21	27,88 \pm 7,00	43,32 \pm 75,69
Subescapular E (<i>cm</i>)	6,91 \pm 2,49	7,45 \pm 2,37	28,24 \pm 7,00	30,47 \pm 8,21
Porcentagem de Gordura (%)	18,97 \pm 2,30	25,09 \pm 3,27	33,59 \pm 5,42	36,73 \pm 6,22
Porcentagem Mínima (%)	15,63 \pm 1,18	16,13 \pm 1,00	15,40 \pm 1,84	15,46 \pm 1,84
Porcentagem Máxima (%)	21,63 \pm 1,18	22,13 \pm 1,00	21,40 \pm 1,84	21,46 \pm 0,86
Impedância (<i>R</i>)	754,10 \pm 82,85	816,33 \pm 92,57	700,83 \pm 79,09	628,23 \pm 78,57
TMB (<i>kcal</i>)	1094,26 \pm 92,49	1135,30 \pm 92,70	1343,70 \pm 133,17	1489,83 \pm 141,52
Glicemia (<i>mg/dL</i>)	82,60 \pm 6,98	86,86 \pm 7,11	86,60 \pm 11,52	84,26 \pm 9,60
Colesterol (<i>mg/dL</i>)	164,33 \pm 14,28	167,80 \pm 19,30	177,00 \pm 25,78	175,63 \pm 20,45
PAS (<i>mmHg</i>)	98,70 \pm 8,10	100,96 \pm 9,38	118,71 \pm 6,36	116,66 \pm 6,89
PAD (<i>mmHg</i>)	69,10 \pm 8,02	72,50 \pm 10,89	75,16 \pm 5,43	76,72 \pm 8,17
PAQ-C	2,71 \pm 0,60	2,99 \pm 0,93	3,15 \pm 0,66	2,95 \pm 0,69

GNP: Grupo Normopeso; GOF: Grupo Overfat; GSO: Grupo Sobrepeso; GOB: Grupo Obesidade; n: número de participantes; m: Metros; Kg: Quilogramas; IMC: Índice de Massa Corpórea; kg/m²: Quilograma por metro quadrado; CA: Circunferência Abdominal; cm: centímetros; D: Direita; E: Esquerda; %: Porcentagem; R: Resistência da passagem de água; TMB: Taxa Metabólica Basal; Kcal: Kilocaloria; mg/dL: Miligramas por decilitro; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; mmHg: Milímetro de mercúrio; PAQ-C: Physical Activity Questionnaire for Children

Tabela 2: Correlações e efeito dos fatores com relação às variáveis independentes.

	GNP x GOF	GNP x GSO	GNP x GOB	GOF x GSO	GOF x GOB	GSO x GOB	Efeitos Encontrados
Altura	-	$p=0,046$	$p=0,001$	$p=0,012$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=7,01$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,15$)
Peso	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	($F_{3,116}=105,05$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,73$)
IMC	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	($F_{3,116}=197,65$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,83$)
CA	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	($F_{3,116}=90,31$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,70$)
Triceps D	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=110,95$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,74$)
Triceps E	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=104,83$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,73$)
Biceps D	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=83,59$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,68$)
Biceps E	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=91,71$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,70$)
Abdominal D	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=151,77$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,79$)
Abdominal E	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=158,70$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,80$)
Suprailíaca D	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=87,76$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,69$)
Suprailíaca E	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p=0,043$	($F_{3,116}=104,19$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,72$)
Subescapular D	-	$p=0,030$	$p<0,001$	$P=0,036$	$p<0,001$	-	$F_{3,116}=6,60$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,14$)
Subescapular E	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	($F_{3,116}=153,98$; $p > 0,001$; $\eta_p^2=0,79$)
% de Gordura	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p=0,009$	($F_{3,116}=93,03$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,70$)
% Mínima de	-	-	-	$p=0,029$	$p=0,047$	-	
% Máxima	-	-	-	$p=0,029$	$p=0,047$	-	
Impedância	$p=0,005$	$p=0,015$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p=0,001$	
TMB	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	($F_{3,116}=74,84$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,65$)
Glicemia	-	-	-	-	-	-	
Colesterol	-	$p=0,018$	$p=0,034$	-	-	-	($F_{3,116}=2,69$; $p = 0,049$; $\eta_p^2=0,06$)
PAS	-	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	$p<0,001$	-	$F_{3,116}=53,49$; $p < 0,001$; $\eta_p^2=0,58$)
PAD	-	$p=0,006$	$p=0,001$	-	$p=0,053$	-	($F_{3,116}=4,78$; $p = 0,004$; $\eta_p^2=0,11$)
PAQ-C	-	$p=0,023$	-	-	-	-	

GNP: Grupo Normopeso x: Comparação entre os grupos; GOF: Grupo Overfat; GSO: Grupo Sobrepeso; GOB: Grupo Obesidade; IMC Índice de Massa Corporal; CA: Circunferência abdominal; D: Direita; E: Esquerda; %: Porcentagem; TMB: Taxa Metabólica Basal; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAQ-C: Physical Activity Questionnaire for Children; η_p^2 : Eta ao quadrado parcial; $p<0,05$: valor significativo

4.1 SOFTWARE MOVEHERO – ACERTOS E PERDAS

A MANOVA foi realizada considerando a quantidade de acertos (esferas atingidas no alvo) e perdas (esferas que não foram atingidas e passaram o alvo) durante o jogo. Os resultados revelaram um efeito significativo para o fator Grupos ($F_{6, 230} = 4,02$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,09$; Wilks' $\lambda = 0,819$), fator Posições ($F_{2, 115} = 1834,47$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,97$; Wilks' $\lambda = 0,030$) e fator Músicas ($F_{2, 115} = 328,36$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,85$; Wilks' $\lambda = 0,149$). Interações significativas também foram encontradas entre os fatores Posições por Grupo ($F_{6, 230} = 2,20$; $p = 0,04$; $\eta_p^2 = 0,05$; Wilks' $\lambda = 0,890$) e fatores Posições por Música ($F_{2, 115} = 409,74$; $p = 0,001$; $\eta_p^2 = 0,87$; Wilks' $\lambda = 0,120$). ANOVAs para medidas repetidas da quantidade de acertos e perdas são relatadas nos parágrafos abaixo.

4.1.1 Acertos

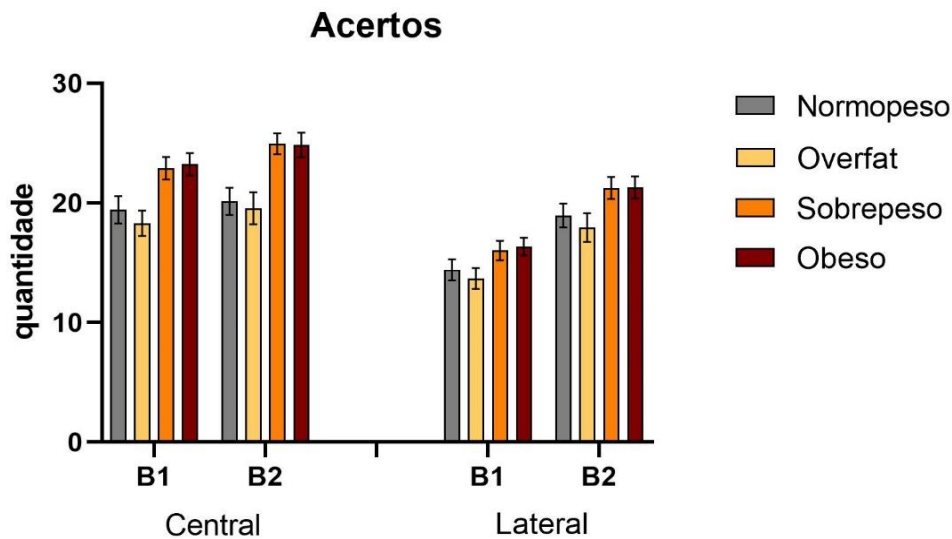
A ANOVA revelou efeito significativo para a quantidade de acertos em relação ao fator Grupos ($F_{3, 116} = 7,04$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,15$), fator Posições ($F_{1, 116} = 71,33$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,38$) e fator Músicas ($F_{1, 116} = 115,60$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,49$) e interações entre os fatores Posições por Música ($F_{1, 116} = 52,49$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,31$).

O teste *post-hoc* para o fator Grupos mostrou que não existe diferença ao comparar o GNP ($M=18,22$) com o GOF ($M=17,36$) e também o GSO ($M=21,27$) com o GOB ($M=21,42$), pois os valores entre eles foram próximos, no entanto foi encontrada uma diferença significativa ao comparar GNP e GSO ($p=0,007$), GNP e GOB ($p=0,005$), GOF e GSO ($p < 0,001$), GOF e GOB ($p < 0,001$).

O *post-hoc* para as interações Posições por Música, mostrou que na posição central eles tiveram média de 20,96 e 22,36 nos blocos 1 e 2, respectivamente.

Observando a Figura 2, notamos que o GSO e GOB apresentaram uma maior quantidade de acertos em ambas às posições e em ambos os blocos.

Figura 2: Representação de média e erro padrão da quantidade de acertos dos sujeitos participantes da amostra.



B1: Músicas 1 e 2; B2: Músicas 3 e 4.

4.1.2 Perdas

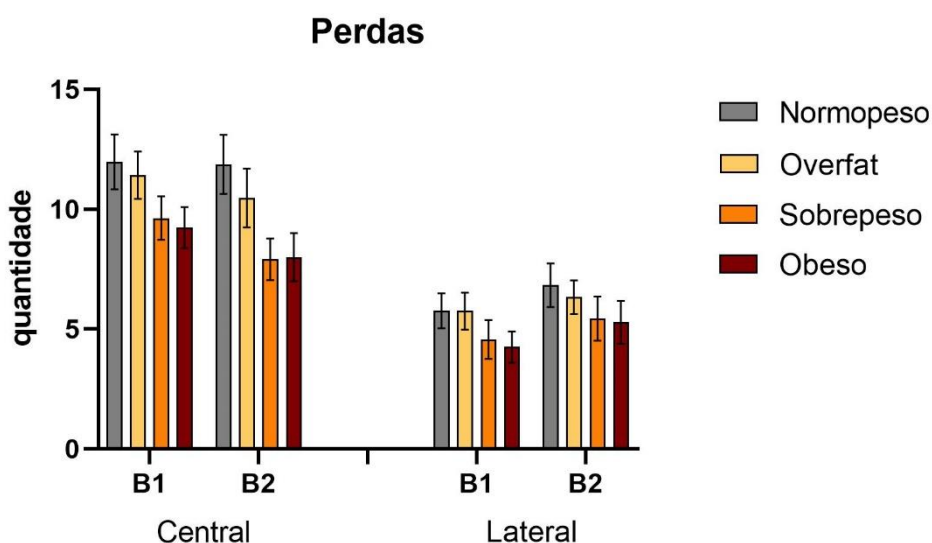
A ANOVA revelou efeito significativo para o fator Grupos ($F_{3, 116} = 3,08$; $p = 0,03$; $\eta_p^2: 0,07$) e fator Posições ($F_{3, 116} = 75,08$; $p < 0,001$; $\eta_p^2: 0,39$). Interações significativas foram encontradas entre os fatores Posições por Música ($F_{1, 116} = 7,39$; $p < 0,001$; $\eta_p^2: 0,13$).

O teste *post-hoc* para o fator Grupos mostrou que o GOB teve uma menor quantidade de perdas ($M = 6,69$) quando comparado com o GSO ($M = 6,88$), GOF ($M = 8,49$) e GNP ($M = 9,11$), ao relacionar esses dados observa-se uma diferença estatística entre GNP e GSO ($p = 0,007$), GNP e GOB ($p = 0,005$), GOF e GSO ($p = 0,001$) e GOF com GOB ($p < 0,001$).

Para o fator Posições o *post-hoc* revelou que todos os grupos perderam menos na posição lateral ($M = 5,52$) do que na central ($M = 10,06$).

O *post-hoc* em relação a interação Posições por Música mostrou que na posição central houve uma menor quantidade de perdas no bloco 2 ($M = 9,56$) do que no 1 ($M = 10,56$), já na posição lateral eles perderam menos no bloco 1 ($M = 5,08$) do que no 2 ($M = 5,97$).

Figura 3: Representação de média e erro padrão da quantidade de perdas dos sujeitos da pesquisa.



B1: Músicas 1 e 2; B2: Músicas 3 e 4

4.2 SOFTWARE MOVEHERO – ERROS

A MANOVA com relação aos erros mostrou efeito significativo para o fator Grupos ($F_{9, 277} = 2,79$; $p = 0,004$; $\eta_p^2 = 0,06$; Wilks' $\lambda = 0,810$), fator Posições ($F_{3, 114} = 17,37$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,31$; Wilks' $\lambda = 0,686$) e fator Músicas ($F_{3, 114} = 22,57$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,37$; Wilks' $\lambda = 0,627$), com interação significativa entre Música por Grupo ($F_{9, 277} = 2,95$; $p = 0,002$; $\eta_p^2 = 0,07$; Wilks' $\lambda = 0,800$) e efeito marginalmente significativo para interação Posições por Música ($F_{3, 114} = 2,49$; $p = 0,063$; $\eta_p^2 = 0,06$; Wilks' $\lambda = 0,938$). ANOVAs para medidas repetidas dos erros (EC, EA e EV) são relatadas nos parágrafos abaixo.

4.2.1 Erro Absoluto

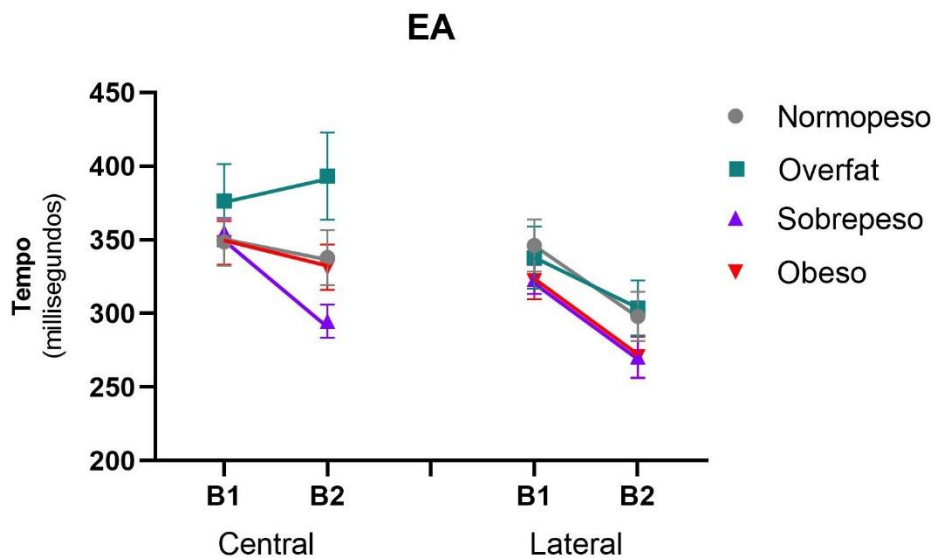
O Erro Absoluto (EA) demonstra a acurácia do movimento, ou seja, é o estimador da capacidade de um indivíduo responder em torno de um alvo, calculado por meio do valor absoluto da pontuação bruta e desconsiderando se a resposta foi precoce ou tardia (MORAES et al., 2019).

A ANOVA revelou efeito significativo para o erro absoluto, em relação ao fator Posições ($F_{1, 116} = 28,64$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,19$), fator Músicas ($F_{1, 116} = 15,19$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,11$) e efeito marginalmente significativo para o fator Grupo ($F_{3, 116} = 2,59$; $p = 0,056$; $\eta_p^2 = 0,06$), além de interações entre os fatores Posições por Música ($F_{1, 116} = 4,47$; $p = 0,036$; $\eta_p^2 = 0,0$).

O teste *post-hoc* para o fator Grupos mostrou as seguintes médias: Grupo Normopeso (GNP) $M=332,67ms$, Grupo Overfat (GOF) $M=352,77ms$, Grupo Sobrepeso (GSO) $M=310,81ms$ e Grupo Obesidade (GOB) $M=317,99ms$, no qual observamos que o GSO apresentou o menor valor, ou seja, apresentou a melhor acurácia durante a tarefa (Figura 4).

O *post-hoc* para as interações Posições por Música apontou que na posição central, os grupos apresentaram menor valor no bloco 2 $M=339,31ms$ quando comparado com o bloco 1 $M=357,02ms$, assim como na posição lateral, no bloco 2 $M=285,63ms$ e no bloco 1 $M=332,29ms$, portanto conseguimos observar que o todos os grupos apresentaram um melhor EA no bloco 2 de ambas as posições.

Figura 4: Representação de média e erro padrão para o EA dos sujeitos da amostra.



EA: Erro Absoluto; B1: Músicas 1 e 2; B2: Músicas 3 e 4

4.2.2 Erro Constante

O Erro Constante (EC) avalia a tendência direcional do movimento (antecipar ou atrasar), sendo calculado por meio da média dos valores de erro em milissegundos (ms) em uma série de tentativas, proporcionando o sinal algébrico de positivo (+) para atraso do movimento e negativo (-) para antecipação (MORAES et al., 2019).

A ANOVA revelou efeito significativo para o fator Músicas ($F_{1, 116} = 46,22$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,28$) e efeito marginalmente significativo para Grupos ($F_{3, 116} = 2,31$; $p = 0,079$; $\eta_p^2 = 0,05$), também foram encontradas interações significativas para o fator Música por Grupo

($F_{3,116} = 6,25$; $p = 0,001$; $\eta_p^2 = 0,13$) e para o fator Posições por Música ($F_{1,116} = 4,74$; $p = 0,031$; $\eta_p^2 = 0,03$).

O teste *post-hoc* para o fator Grupos mostrou que todos apresentaram uma tendência a antecipar o movimento, sendo que o Grupo Normopeso (GNP) antecipou menos $M = -105,87\text{ms}$, quando comparado com o Grupo Overfat (GOF) $M = -158,55\text{ms}$, Grupo Sobrepeso (GSO) $M = -163,93\text{ms}$ e Grupo Obesidade (GOB) $M = -169,09\text{ms}$. Observando a Figura 5 e o *post-hoc* notamos que no bloco 2 da posição central o GNP atrasou o movimento $M = +22,27\text{ms}$, enquanto os demais grupos continuaram antecipando.

O teste *post-hoc* para as interações Música por Grupo revelou que todos os grupos apresentaram um menor EC no bloco 2, ou seja, eles anteciparam menos o movimento do que no bloco 1

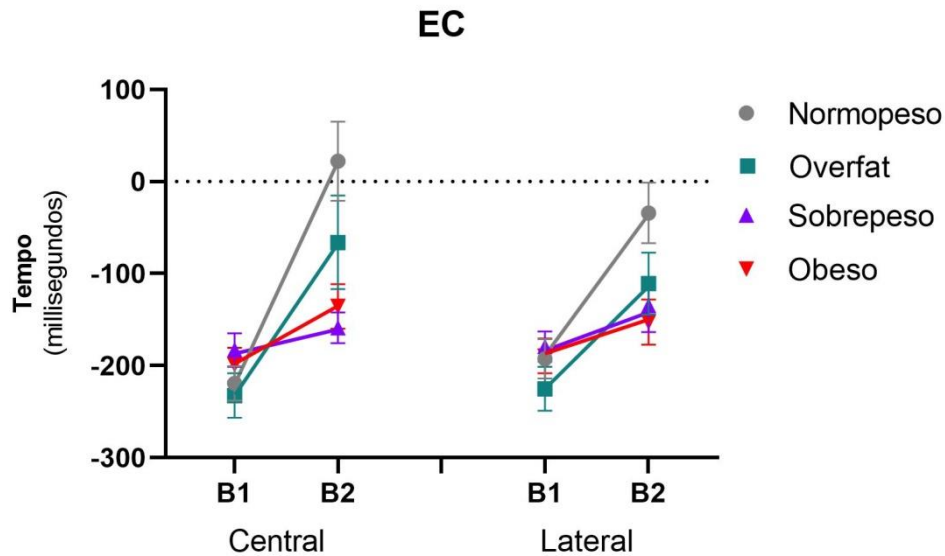
O *post-hoc* para as interações Posições por Grupo mostrou que o GNP e GOF anteciparam mais o movimento nas posições laterais, enquanto o GSO e GOB anteciparam menos nas laterais e mais na posição central (Tabela 3, Figura 5).

Tabela 3. Valores de média e erro padrão do EC em relação aos blocos e posições.

Blocos		
	Bloco 1	Bloco 2
GNP	-205,88±17,28	-5,86±30,50
GOF	-228,69±17,28	-88,41±30,50
GSO	-181,05±17,28	-146,80±30,50
GOB	-191,09±17,28	-144,09±30,50
Posições		
	Posição Central	Posição Lateral
GNP	-98,50±21,88	-113,24±20,62
GOF	-149,21±21,88	-167,89±20,62
GSO	-170,88±21,88	-156,98±20,62
GOB	-167,18±21,88	-71,00±20,62

Bloco 1: Músicas 1 e 2; Bloco 2: Músicas 3 e 4; GNP: Grupo Normopeso; GOF: Grupo Overfat; GSO: Grupo Sobrepeso; GOB: Grupo Obesidade.

Figura 5: Representação de média e erro padrão para o EC dos sujeitos da amostra.



EC: Erro Constante; B1: Músicas 1 e 2; B2: Músicas 3 e 4

4.2.3 Erro Variável

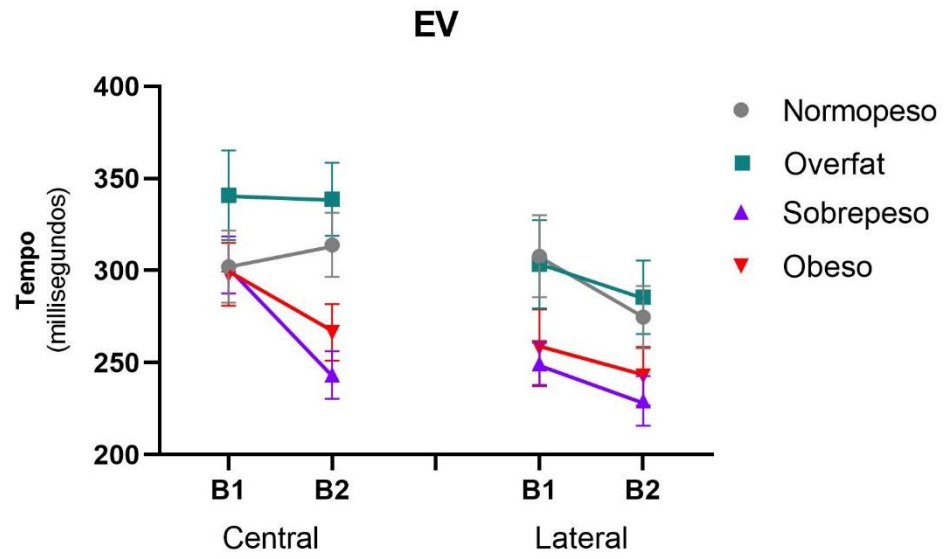
O Erro Variável (EV) identifica a precisão do movimento, ou seja, a menor variação de toque para atingir o alvo designado, o cálculo considerou a raiz quadrada da soma do quadrado da diferença entre cada pontuação e a média individual dividida pelo número de tentativas (MORAES et al., 2019).

A ANOVA revelou efeito significativo para o erro variável no fator Posições ($F_{1, 116} = 26,05$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,18$) e fator Músicas ($F_{1, 116} = 8,28$; $p = 0,005$; $\eta_p^2 = 0,06$), não foram encontradas interações entre os fatores.

O teste *post-hoc* para o fator Grupos mostrou que o Grupo Sobrepeso (GSO) teve o menor EV $M = 256,30$ ms quando comparado com o Grupo Normopeso (GNP) $M = 299,66$ ms, Grupo Overfat (GOF) $M = 317,17$ ms e Grupo Obesidade (GOB) $M = 266,27$ ms.

Para o fator Posições, observa-se que todos os grupos apresentaram um menor EV nas posições laterais ($p < 0,001$). Para o fator Músicas, eles apresentaram um menor EV no bloco 2 ($p < 0,001$) (Figura 6).

Figura 6: Representação de média e erro padrão para o EV dos sujeitos da amostra.



EV: Erro Variável; B1: Músicas 1 e 2; B2: Músicas 3 e 4

5 DISCUSSÃO

Este estudo se propôs analisar o desempenho motor em uma tarefa de interceptação do movimento de crianças com diferentes composições corporais. Houve diferença significativa entre os grupos nos dados antropométricos (peso, altura, IMC/idade, pregas cutâneas, circunferência abdominal e porcentagem de gordura corporal), sendo que o GOF, GSO e GOB apresentaram valores elevados na porcentagem de gordura corporal. Com relação aos dados metabólicos (taxa metabólica basal e impedância) pode-se observar uma tendência a valores mais elevados no GSO e GOB, o que está diretamente relacionado com a classificação do IMC.

Em relação à porcentagem de gordura corporal, nota-se que GOF, GSO e GOB apresentaram valores elevados para a idade. Segundo MAFFETONE e LAURSEN (2017) o excesso de gordura corporal é prejudicial para a saúde, acarretando em alterações cardiometabólicas, como a hipertensão arterial sistêmica, diabetes tipo 2, dislipidemias e doenças cardiovasculares. O artigo ressalta que crianças com valores elevados de gordura corporal têm maiores chances de se tornarem adultos com excesso de peso e portadores de doenças crônicas.

Analisando os dados bioquímicos, em relação à glicemia capilar todos os grupos apresentaram valores dentro da normalidade, sem diferença estatística, no entanto, o colesterol do GSO e GOB apresentaram valores elevados para a idade, sendo relacionados com as comorbidades decorrentes da obesidade. Neste cenário o artigo de PULGARON e DELAMATER (2015) revisou a epidemiologia e o tratamento da obesidade e do diabetes tipo 2 em crianças e adolescentes, observa-se um aumento significativo da obesidade infantil e do diagnóstico de diabetes tipo 2 nos últimos anos. O estudo enfatiza que as comorbidades mais comuns associadas com a obesidade são o diabetes tipo 2, colesterol elevado, hipertensão arterial e síndrome metabólica. Achado este que corrobora com o nosso estudo, no qual os indivíduos com excesso de peso apresentaram valores alterados de glicemia e colesterol.

Ao analisar as medidas da circunferência abdominal (CA) observou-se que o GSO e GOB apresentaram valores elevados quando comparado com os demais grupos, devido ao excesso de peso. De acordo com o estudo de BURGOS (2013), a CA elevada é um indicador de gordura visceral, e é de extrema importância uma avaliação precoce nos primeiros anos de vida. O estudo afirma que a associação entre o IMC e CA é eficiente para o diagnóstico de alterações cardiovasculares. Neste contexto, o estudo retrospectivo de TRANDAFIR (2020) avaliou 160 crianças com sobrepeso e obesidade, e esses participantes também apresentaram

valores elevados da CA, sendo relacionado com uma obesidade abdominal, ou seja, excesso de gordura visceral.

Outro parâmetro importante analisado são as medidas das pregas cutâneas (PC) bicipital, tricípital, abdominal, subescapular e supra-iliaca. Segundo o estudo de GRAVIO (2019), as pregas cutâneas são consideradas medidas diretas para análise da adiposidade, possibilitando uma visão mais clara da relação entre obesidade e risco cardiometabólico. Neste cenário, é sabido que as pregas cutâneas das regiões tricípital e subescapular são utilizadas como referências para a análise das medidas antropométricas, no presente estudo foi encontrado valores elevados dessas pregas no GSO e GOB, achado este que pode ser associado com o excesso de peso. De acordo com o estudo de DUQUIA (2008), a prega cutânea subescapular é um indicativo da adiposidade central e a tricípital é um acúmulo de gordura periférica. O estudo afirma que os adolescentes estão mais propensos a desenvolverem um acúmulo de gordura periférica, fato este que se diferencia do nosso estudo, no qual os participantes apresentaram valores maiores das pregas cutâneas subescapulares, ou seja, uma maior adiposidade central, sendo relacionado com uma obesidade abdominal.

Dentre os parâmetros metabólicos avaliados, foi encontrada diferença significativa ($p < 0,001$) ao comparar os grupos em relação à taxa metabólica basal (TMB), sendo encontrado valores elevados para o GSO e GOB. A TMB é o principal componente do gasto energético diário (GED), sendo responsável pela manutenção das funções vitais do organismo (órgãos e tecidos). Segundo o estudo de WAHRLICH (2001) os indivíduos ativos gastam cerca de 50% da TMB, enquanto os mais sedentários 70%, sendo relacionado diretamente com o GED. No presente estudo, foram encontrados valores elevados da TMB em crianças com sobrepeso e obesidade, achados este que corroboram com o estudo de LAZZER (2014), o qual afirma que indivíduos com excesso de peso apresentam valores elevados de GED, ou seja, essa população utiliza mais energia para manter o funcionamento do organismo em equilíbrio, acarretando em uma maior TMB.

Com relação ao nível de atividade física, avaliado por meio do questionário PAQ-C, apenas o GSO foi classificado como ativo, o qual pode estar relacionado ao fato desses indivíduos terem um maior IMC devido a uma maior quantidade de massa magra. Neste contexto, o estudo de DONINI (2020), analisou os conceitos da obesidade, com ênfase nas limitações e vieses do IMC. Segundo o autor, o IMC representa a soma do índice de massa gorda (tecidos adiposos) e do índice de massa livre de gordura (ossos, órgãos e massa muscular esquelética). O mesmo relata que os valores mais altos do IMC são sempre relacionados com o excesso de massa gorda, e não com a quantidade de massa livre de

gordura, ou seja, o ideal antes de classificar o indivíduo com excesso de peso é analisar as duas variáveis para possibilitar um diagnóstico mais preciso.

Com relação à análise do desempenho motor, houve diferença significativa na quantidade de acertos, no qual o GSO e GOB apresentaram as maiores pontuações em ambas as posições (central e lateral) e em ambos os blocos (bloco 1 e 2). Também foram analisadas as medidas de erro, sendo Erro Absoluto (EA), Erro Constante (EC) e Erro Variável (EV). No EA observou-se que o GSO apresentou a melhor acurácia. No EC, nota-se que todos os grupos apresentaram uma tendência a antecipar o movimento, e em apenas um momento durante a execução da tarefa o GNP atrasou. No EV observa-se o GSO teve a menor variação para atingir o alvo, todos os grupos tiveram um menor EV na posição lateral e no bloco 2.

Ao analisar a quantidade de acertos, observamos que todos os grupos apresentaram uma maior quantidade de acertos no bloco 2 (músicas 3 e 4) em ambas as posições, sendo relacionado com a aprendizagem motora (AM) da tarefa. MONTEIRO (2010) define a AM como um processo, no qual as habilidades tornam-se facilmente desempenhadas após a prática e execução da tarefa, o que corrobora com o nosso estudo, no qual esses participantes foram melhores no bloco 2 (músicas 3 e 4), na terceira e quarta tentativa.

Deste modo, observa-se que os grupos apresentaram pontuações maiores na posição central em ambos os blocos, sendo relacionado com um menor deslocamento para alcançar o alvo, ou seja, esses indivíduos podem apresentar comprometimentos no equilíbrio postural. Segundo GUSZMÁN-MUÑOZ (2019), o equilíbrio postural faz parte das habilidades motoras complexas, tendo como objetivo auxiliar no controle de atividades estáticas e dinâmicas. O equilíbrio postural é fundamental no processo de desenvolvimento da criança, caso não for desenvolvido de forma adequada, pode acarretar em déficit no desenvolvimento motor geral. Neste cenário, o estudo de LARA (2018) analisou a associação entre o equilíbrio postural e indicadores antropométricos em alunos do ensino fundamental, identificando que 26,3% da amostra apresentavam sobrepeso e 15% obesidade, os resultados sugerem que o excesso de peso influencia de forma negativa na estabilidade postural das crianças, prejudicando o desenvolvimento motor infantil. O estudo afirma que isto ocorre devido ao estiramento da pele em crianças obesas, no qual aumenta a distância dos mecanorreceptores, reduzindo a resposta do sistema somatossensorial e gerando uma instabilidade postural, fato este que se difere do nosso estudo, no qual os indivíduos com sobrepeso e obesidade apresentaram uma maior quantidade de acertos em ambas as posições.

Com relação ao erro absoluto (EA), caracterizado pela acurácia do movimento, é possível observar que todos os grupos apresentaram um melhor EA no bloco 2 (músicas 3 e 4)

em ambas as posições, sendo associado com o processo de aprendizagem motora, no qual, os participantes foram melhores nas últimas músicas, ou seja, eles já haviam aperfeiçoado a tarefa.

De acordo com o EA, é possível observar que o GSO e GOB apresentaram uma melhor acurácia quando comparado com os demais grupos, chegando sempre mais próximo do alvo, fato este que pode ser explicado pelo estudo de BAÑOS (2016), que avaliou e comparou o nível de distração de crianças com sobrepeso e normopeso durante uma atividade com realidade virtual e outra em ambiente real, sendo possível observar que os participantes do estudo preferiram a prática de exercícios físicos em ambiente virtual, no qual apresentaram um maior envolvimento e interesse durante a execução da atividade, além de proporcionar a prática de atividade física nessa população, ou seja, os indivíduos com sobrepeso apresentaram maior interesse e dedicação na execução da tarefa, corroborando com o nosso estudo.

Ao analisar o erro constante (EC) definido como a antecipação ou atraso do movimento, observou-se que todos os grupos apresentaram tendência a antecipar o movimento durante a tarefa, principalmente na posição lateral, fato este que pode estar associado com um maior deslocamento exigido nessa posição. Neste contexto, o estudo de GENTIER (2013), utilizou um software de RV para comparar o desempenho de crianças obesas e com peso normal em tarefas de tempo de reação. Eles concluíram que crianças obesas apresentaram uma maior dificuldade no tempo de reação e tempo de movimento, o que pode estar associado com uma menor velocidade no processo de informações e execução da tarefa, além de uma dificuldade de atenção sustentada. Fato este que corrobora com o nosso estudo, observando a média geral, o GSO ($M=163,93ms$) e GOB ($M=169,09ms$) apresentaram um maior tempo de antecipação. Em relação às crianças normopeso, em um momento da tarefa elas atrasaram o movimento.

Com relação à precisão do movimento, avaliada por meio do erro variável (EV), observamos que todos os grupos apresentaram um menor EV na posição lateral e no bloco dois. RAMOS (2018) avaliou os efeitos do uso de jogos digitais no contexto escolar para o aprimoramento da atenção e da flexibilidade cognitiva em crianças com idade de 7 a 9 anos, no qual observaram que os jogos digitais podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades cognitivas, devido à repetição das ações, planejamento e análise do movimento que precisam executar. Outro resultado importante é que o GSO apresentou uma melhor precisão, quando comparado com os demais grupos, fato este que pode estar associado com o nível de atividade física, visto que o GSO foi o único grupo ativo.

O presente estudo é de extrema importância para a comunidade científica, devido à escassez literária do tema, analisamos e comparamos o desempenho motor de crianças com diferentes composições corporais em uma tarefa de interceptação do movimento. Os indivíduos com excesso de peso apresentaram valores alterados em algumas variáveis importantes, como nas pregas cutâneas, circunferência abdominal e colesterol, que são fatores de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares, sendo importante um acompanhamento dessas variáveis para prevenir complicações futuras. Com relação ao desempenho motor, observou-se que os indivíduos com excesso de peso, apresentaram um melhor desempenho na tarefa, esse fato pode estar associado com um maior envolvimento desses indivíduos na tarefa.

Como limitação deste estudo, destacam-se; (1) Não paridade entre sexo e idade; (2) Protocolo do estudo foi transversal, provavelmente uma intervenção, utilizando a realidade virtual durante mais dias, poderia resultar em um acompanhamento das variáveis do estudo.

Em nosso estudo, utilizamos a realidade virtual (RV) para avaliar o desempenho motor, porém, pode-se usar a RV para avaliações e intervenções voltadas para o tratamento da obesidade ou no processo de reabilitação de outras patologias. A RV precisa ser mais utilizada pelos profissionais de saúde, pois é um método de avaliação/tratamento versátil e pode contribuir com o desempenho das pesquisas científicas.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que o excesso de peso não influenciou no desempenho motor de membros superiores durante a execução desta tarefa, ressalta-se que os indivíduos com excesso de peso apresentaram o melhor desempenho, ou seja, uma maior quantidade de acertos, melhor acurácia (EA) e melhor precisão (EV).

Vale ressaltar a importância de novos estudos analisando e comparando o desempenho motor de tarefas de membros superiores e inferiores em indivíduos com diferentes composições corporais utilizando a realidade virtual.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lourena de Melo et al. Fatores associados ao sobrepeso e obesidade infantil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 58, p.4406. Set. 2020. DOI: 10.25248/reas.e4406.2020
- ANDAK, Alynne et al. Skin fold reference curves and their use in predicting metabolic syndromerisk in children. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 93, n. 5, p. 490-496, Oct. 2017. DOI:1016/j.jpmed.2016.11.013
- BAÑOS, Rosa M et al. Using virtual reality to distract overweight children from bodily sensations during exercise. **Cyberpsychol Behav Soc Netw**. Feb. 2016. DOI: 10.1089/cyber.2015.0283
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Orientações para coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN**. Brasília, Ministério da Saúde, 2011. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).
- BURGOS, Miri Suzana et al. Relationship between Anthropometric Measures and Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 101, n. 4, p. 288-296, Oct. 2013 DOI: 10.5935/abc.20130169
- CABRERA, Thays Fernanda Castilho et al. Analisis of the prevalence of overweight and obesity and the level of physical activity in children and adolescents of a southwestern city of São Paulo. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 67-72, 2014.
- CARVALHO, Carolina Abreu et al. The association between cardiovascular risk factors and anthropometric obesity indicators in university students in São Luís the state of Maranhão, Brazil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 479-490, Feb, 2015. DOI: 10.1590/1413-81232015202.02342014.
- CDC, Centro de Controle e Prevenção de Doenças. **Body Mass Index: Considerations for Practitioners**. 2016.
- CDC, Centros de Controle e Prevenção de Doenças. BMI for children and adolescents. 2009
- CROCETTA, Tânia Brusque; ARAÚJO, Luciano Vieira; MASSETI, Thaís; FERREIRA, Fernando Henrique Inocêncio Borba; ABREU, Luiz Carlos; MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello. Virtual reality software package for implementing motor learning and rehabilitation experiments. **Virtual Reality**, v. 22, p. 199-209, Sept, 2017. DOI: 10.1007/s10055-017-0323-2
- CROCKER, Paul R et al. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 29, n. 10, p. 1344-1349, 1997. DOI: 10.1097 / 00005768-199710000-00011 .
- DAMIANI, Durval et al. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: dúvidas a terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v. 55, n. 8, Nov. 2011 DOI:1590/S000427302011000800011

DIAS, Jéssica David et al . Use of serious games for coping with childhood obesity: integrative literature review. **Texto e contexto – Enfermagem**. Florianópolis , v. 26, n. 1, 2017. DOI: 10.1590/0104-07072017003010015.

DONINI, Lorenzo Pinto et al. Obesity or BMI Paradox? Beneath the Tip of the Iceberg. **Frontiers in Nutrition**, v. 7, p. 53, May 2020. DOI: 10.3389/fnut.2020.00053

DUQUIA, Rodrigo Pereira et al . Epidemiologia das pregas cutâneas tricipital e subescapular elevadas em adolescentes. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 24, n. 1, p. 113-121, Jan. 2008. DOI: 10.1590/S0102-311X2008000100011.

FALUDI, André Arpad et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção de Aterosclerose – 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 109, n. 2, p. 1-76. Agt. 2017. DOI: 10.5935/abc.20170121

GENTIER, Ilse et al. A comparative study of performance in simple and choice reaction time tasks between obese and healthy-weight children. **Research in developmental disabilities**. v. 34, p. 2635-2641. DOI: 10.1016/j.ridd.2013.04.016

GRAVIO, Chiara Di et al. Comparing BMI with skinfolds to estimate age at adiposity rebound and its associations with cardio-metabolic risk markers in adolescence. **International Journal of Obesity**, v. 43, p. 683-690, Apr 2019. doi:DOI: 10.1038/s41366-018-0144-8

GRECA, João Paulo de Aguiar; SILVA, Diego Augusto Santos; LOCH, Mathias Roberto. Physical activity and screen time in children and adolescents in a medium size town in the South of Brazil. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, v. 34, n. 3, p. 316-322, Sept. 2016 . DOI: 10.1016/j.rppede.2016.01.001.

GUSMAN-MUÑOZ, Eduardo Enrique et al. Relación entre el perfil antropométrico y el balance postural estático y dinámico en niños de 6 a 9 años. **Nutrición Hospitalaria**, v. 36, n. 1, p. 32-38, Abr 2021. DOI: 10.20960/nh.02072.

IMC, Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). **Curvas de Crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS)**. 2007.

KAKEBEEKE, TANJA H et al. Association between Body Composition and Motor Performance in Preschool Children. **Obes Facts**, v.10, p 420 -431, 2017. doiDOI: 10.1159/000477406

LAKENS, Daniel. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. **Front Psychol**, v. 4, p. 863, 2013. DOI: 10.3389/fpsyg.2013.00863

LARA, Simone et al. Associação entre o equilíbrio postural e indicadores antropométricos em escolares. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, v. 36, n. 1, p. 59-65. Mar. 2018. DOI: 10.1590/1984-0462/2018;36;1;00011

LAZZER, Stefano et al. Prediction of basal metabolic rate in obese children and adolescents considering pubertal stages and anthropometric characteristics or body composition. **European Journal Of Clinical Nutrition**. p. 695-699, Mar. 2014. DOI: 10.1038/ejcn.2014.26

- LIBARDONI, Thieli de Cássia et al. Reference values and equations reference of balance for children of 8 to 12 years. **Gait Posture.**, p. 122-127, Feb. 2018. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2017.11.004.
- LUKASKI, Henry C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 46, n. 4, p. 537-556, Oct. 1987. DOI: 101093/ajcn/46.4.537
- MAFFETONE, Philip B; LAURSEN, Paul B. The prevalence of overfat adults and children in the US. **Frontiers in Public Health**, v. 5, p. 290, 2017. DOI:10.3389/fpubh.2017.00290
- MAFFETONE, Philip B; RIVERA, Ivan D; LAURSEN, Paul B. Overfat adults and children in developed countries: the public health importance of identifying excess body fat. **Frontiers in Public Health**, v. 5, p. 190, 2017. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00190
- MAFFETONE, Philip B; RIVERA, Ivan D; LAURSEN, Paul B. Overfat and underfat: new terms and definitions long overdue. **Frontiers in Public Health**, v. 4, p. 279, 2017. DOI:10.3389/fpubh.2016.00279
- MARTINS, Fabiana Paula Almeida; MASSETI, Thais; CROCETTA, Tânia Brusque et al. Analysis of motor performance in individuals with cerebral palsy using a non-immersive virtual reality task – A pilot study. **Neuropsychiatric Dis Treatment**, v. 15, p. 417-428. Feb. 2019. DOI: 10.2147/NDT.S184510.
- MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello et al. Motor learning in children with cerebral palsy. **Journal of Human Growth and Development** **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**. São Paulo, v. 20, n. 2, p. 250-262, Ago. 2010.
- MORAES, Íbis Ariaña Pena et al. Motor learning and transfer between real and virtual environments in young people with autism spectrum disorder: A prospective randomized cross over controlled trial. **Autism Research**, Feb. 2020. DOI: 10.1002/aur.2208
- NOBRE, Roseanne de Sousa et al. Anthropometric indicators that predict metabolic syndrome among adolescents. Texto contexto – **Enfermagem, Florianópolis**, v. 27, n. 1, Mar. 2018. DOI: 10.1590/0104-070720180005270016
- OLIVEIRA, Patrícia Morais et al. Association between fat mass index and fat-freemass index values and cardiovascular risk in adolescents. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 30-37, Mar. 2016. DOI: 10.1016/j.rppede.2015.06.020.
- PAIVA, Cláudio R. Escovar et al. Bioimpedância vs absortometria radiológica de dupla energia na avaliação da composição em crianças. **Unimontes Científica**. Montes Claros, v. 3, n. 3. Jun. 2002.
- PULGARON, Elizabeth R; DELAMATER, Alan M. Obesity and Type 2 Diabetes in Children: Epidemiology and Treatment. **Current Diabetes Reports**, v. 14, n. 8, p. 508, Aug 2015. DOI: 10.1007/s11892-014-0508-y
- RAMOS, Daniel Karine, SEGUNDO, Fabio Rafael. Jogos Digitais na Escola: aprimorando a atenção e a flexibilidade cognitiva. **Educação e Realidade**. v. 43, n. 2. Jun 2018. DOI: 10.1590/2175-623665738

ROSA, Mayla et al. Alterações clínicas, metabólicas e resistência a insulina entre adolescentes. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 32, n. 6. Dec 2019. DOI: 10.1590/1982-0194201900085

SANT'ANNA, Mônica de Souza L, PIORE, Silvia Eloíza, FRANCESCHINI, Sylvia do Carmo C. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 315-321, Sept. 2009. DOI: 10.1590/S0103-05822009000300013.

SANTOS, Elise Gabriele Rosa Santos; PEREIRA, Palloma Yafuso; SEKIYA, Denise Ruri Utsunomia. GOULART, Rita Maria Monteiro. Prevalência de risco cardiovascular a partir de parâmetros antropométricos em crianças e adolescentes. **Revista de Atenção a Saúde**. São Caetano do Sul, v. 17, n. 60, p. 54-62. Jun. 2019. DOI: 10.13037/ras.vol17n60.5640

SBD, Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018**. São Paulo, 2017.

SOUZA, Rávila Graziany Machado et al. Methods for body composition analysis in obese adults. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 27, n. 5, p. 569-583, Oct. 2014. DOI:1590/1415-52732014000500006.

TRANDAFIR, Laura Mihaela et al. Waist circumference a clinical criterion for prediction of cardio-vascular complications in children and adolescences with overweight and obesity. **Medicine (Baltimore)**, v. 99. n. 30. p. 20923. Jul 2020. DOI: 10.1097/MD.0000000000020923

WAHRLICH, Vivian; ANJOS, Luiz Antonio dos. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 801-817, Aug. 2001. DOI: 1590/S0102-311X2001000400015

WOESNNER, Mary N. et al. The Evolution of Technology and Physical Inactivity: The Good, the Bad, and the Way Forward. **Front. Public Health**. v. 28, n. 8. May. 2021. DOI: 10.3389/fpubh.2021.655491

ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades
da Universidade de São Paulo

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Thainá Aparecida Amaral Magosso, realizo uma pesquisa intitulada de Análise do comportamento motor de crianças com diferentes percentuais de gordura corporal em uma tarefa de interceptação do movimento. Essa pesquisa tem como objetivos: Verificar aprendizagem motora de crianças, com diferentes composições corporais, em uma tarefa de interceptação de movimento.

Para tanto, gostaria que você participasse desta pesquisa, na qual me comprometo a seguir a Resolução CNS 466/12, relacionada à Pesquisa com Seres Humanos, respeitando o seu direito de:

- 1- Ter liberdade de participar ou deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga algum prejuízo ou risco,
- 2- Manter o seu nome em sigilo absoluto, sendo que o que disser não lhe resultará em qualquer dano à sua integralidade,
- 3- Interromper a participação na pesquisa caso se sinta incomodado(a) com a mesma,
- 4- Responder as questões levantadas pelo pesquisador(a) caso seja solicitado(a) para uma entrevista, onde será marcado um local na instituição, horário e data em que possa se sentir mais confortável,
- 5- Garantia de receber uma resposta a alguma dúvida durante ou após a participação na pesquisa.
- 6- Os riscos destes procedimentos são mínimos, pois envolvem medições não-invasivas. Os incômodos que poderá sentir são os seguintes: Ficar cansado (a), ficar enjoado (a), sentir dor, não conseguir executar o movimento necessário para que o jogo seja realizado. Se sentir qualquer tipo de desconforto, poderá avisar o pesquisador e parar imediatamente de realizar as atividades, sem quaisquer riscos.

Esclareço-lhe ainda que o tempo estimado de sua participação será de 60 minutos.

A sua participação nesta pesquisa ajudará a responder várias perguntas sobre como a porcentagem de gordura total pode influenciar no aprendizado motor. Estes dados irão ajudar vários familiares e crianças a entender melhor sobre a importância da atividade física no dia-a-dia.

Este Termo de Consentimento será emitido em duas vias, sendo que uma via ficará em poder do pesquisador e a outra em poder do participante.

Deixo telefone para contato: (18) 996374478 – Thainá Aparecida Amaral Magosso e o endereço do CEP-EACH-USP no rodapé deste impresso, para que possa obter mais esclarecimentos ou informações sobre o estudo e sua participação.

Grato (a) pela atenção

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, __/__/__

Assinatura do participante de pesquisa (ou responsável legal)

Identificação do CEP-EACH-USP: Endereço: Av. Arlindo Bétio, 1000 – Ermelino Matarazzo – CEP: 05508-000 – São Paulo – SP - Telefone: 3091-1046 - e-mail: cep-each@usp.br

ANEXO 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO MOTOR DE CRIANÇAS COM DIFERENTES COMPOSIÇÕES CORPORAIS EM UMA TAREFA DE INTERCEPTAÇÃO DO MOVIMENTO

Você está sendo convidado (a) a participar de um projeto de pesquisa que tem como objetivo verificar o desenvolvimento motor de crianças utilizando um jogo de computador. Seus pais ou responsáveis já permitiram que você participe.

Os participantes dessa pesquisa têm de 6 a 11 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir.

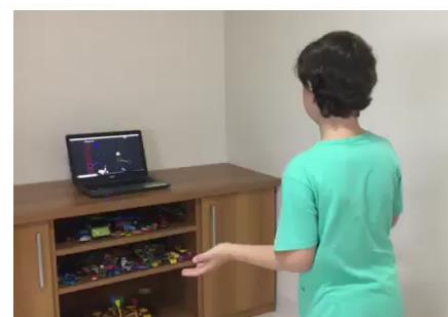
Serão avaliados: peso, altura, circunferência abdominal e medidas de pregas cutâneas, que não irá gerar nenhuma dor.



Fonte: Arquivo Próprio

Também serão realizados alguns testes para verificar a glicemia (total de açúcar no sangue) e colesterol (quantidade de gordura no sangue) com a ajuda de um aparelho (uma rápida e indolor “picadinha” no dedo) além da quantidade de gordura do nosso corpo. Para analisarmos o desenvolvimento motor, você irá jogar uma atividade no computador com alguns jogos divertidos e animados que é necessário movimentar-se bastante e se divertir.

Fonte: Arquivo Próprio



A sua participação é muito importante para nós, ela irá nos ajudar com algumas informações para verificarmos o desenvolvimento motor de crianças com a sua idade.

O que pode acontecer é você se sentir cansado, enjoado ou com dor, mas caso isso acontecer nos avise para pararmos a brincadeira, não queremos que você se sinta desconfortável.

Como você está sem comer, depois da atividade você irá se alimentar.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. “Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os participantes da pesquisa”.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar sou à **Thainá Aparecida Amaral Magosso**. Eu escrevi os telefones na parte de baixo desse texto. Você irá preencher um questionário e jogar um jogo no computador. Você será auxiliado pelo (a) pesquisador (a) e irá a uma sala reservada com a presença apenas dos pesquisadores e profissionais qualificados para ajudar você. Se você sentir qualquer desconforto pode pedir para parar e será auxiliado pelo nosso profissional.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DA CRIANÇA DA PESQUISA:

Eu, _____, tendo sido convidado (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa **ANÁLISE DO COMPORTAMENTO MOTOR DE CRIANÇAS COM DIFERENTES COMPOSIÇÕES CORPORAIS EM UMA TAREFA DE INTERCEPTAÇÃO DO MOVIMENTO**, entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar furioso. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

_____, _____ de _____ 20____

Assinatura da Criança participante

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do participante pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Artes, Ciências e Humanidades Universidade de São Paulo.
Av. Arlindo Béttio, 1000 Ermelino Matarazzo
São Paulo - SP CEP: 03828-000. Informações: INFORMAÇÕES: CEP EACH TELEFONE: 3091-1046 EMAIL: CEP-EACH@USP.BR ATENDIMENTO: SEGUNDA A SEXTA-FEIRA, DAS 10H ÀS 12H E DAS 14H ÀS 16H. LOCALIZAÇÃO: SALA T14 - II.