



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO ATIVIDADE FÍSICA E  
PLASTICIDADE FENOTÍPICA

RENATA CECÍLIA BARBOSA CARNEIRO

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, APTIDÃO FÍSICA E DESEMPENHO MOTOR EM  
CRIANÇAS: UM ESTUDO COMPARATIVO E PREDITIVO**

Vitória de Santo Antão

2019

RENATA CECÍLIA BARBOSA CARNEIRO

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, APTIDÃO FÍSICA E DESEMPENHO MOTOR EM  
CRIANÇAS: UM ESTUDO COMPARATIVO E PREDITIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade física e Plasticidade Fenotípica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição Atividade Física e Plasticidade Fenotípica.

**Área de concentração:** Bases experimentais e clínicas da plasticidade fenotípica.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raquel da Silva Aragão.

**Coorientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. José Antonio da Silva.

Vitória de Santo Antão

2019

Biblioteca Setorial do CAV.  
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB4-2018

C289c Carneiro, Renata Cecília Barbosa.

Composição corporal, aptidão física e desempenho motor em crianças: um estudo comparativo e preditivo / Renata Cecília Barbosa Carneiro. - Vitória de Santo Antão, 2019.

97 folhas; il.: color.

Orientadora: Raquel da Silva Aragão.

Coorientador: José Antonio da Silva

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica, 2019.

Inclui referências, apêndices e anexo.

1. Índice de massa corporal. 2. Aptidão física. 3. Destreza Motora. 4. Educação física para crianças. I. Aragão, Raquel da Silva (Orientadora). II. Silva, José Antonio da. III. Título.

796.083 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-20/2019

RENATA CECÍLIA BARBOSA CARNEIRO

**COMPOSIÇÃO CORPORAL, APTIDÃO FÍSICA E DESEMPENHO MOTOR EM  
CRIANÇAS: UM ESTUDO COMPARATIVO E PREDITIVO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Atividade física e Plasticidade Fenotípica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição Atividade Física e Plasticidade Fenotípica.

Aprovada em: 26/02/2019

---

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> RAQUEL DA SILVA ARAGÃO  
Universidade Federal de Pernambuco

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> CAROL VIRGÍNIA GOIS LENADRO (Examinadora interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> MARCELUS BRITO DE ALMEIDA (Examinador externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> ADRIANO BENTO SANTOS (Examinador externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e sabedoria.

Agradeço aos meus orientadores Raquel Aragão e José Antonio, pela dedicação, disponibilidade, paciência e compreensão. Agradeço imensamente a eles por todo aprendizado, companheirismo e amizade durante todos os momentos de orientações. Muito obrigada de coração.

Agradeço aos meus amigos de turma, Luvanor Santana, Gefferson, Nasto Rabelo, Idelfonso, Larissa Falcão, Aline e Renata Emannuelle por todos os momentos vividos, por sempre nos incentivando a melhorarmos e conseguir novas conquistas.

Agradeço em especial a minha amiga Renata Emannuelle por sempre me ajudar nos momentos mais difíceis e nas trocas de confidências.

Agradeço aos meus familiares Maria Benedita (mãe), Marcos Fernando (pai), Renan Carneiro (irmão) e Juliane Cristine (cunhada) pela dedicação, ajuda e compreensão durante os momentos de maior tensão.

Agradeço ao meu companheiro Anderson pelo amor de sempre nesses quase 10 anos vividos, pela compreensão nos períodos de privações e pelos incentivos para persistir sempre. A você Meu Amor muito obrigada.

Aos meus familiares eu dedico esse trabalho, sem eles com toda certeza não conseguiria chegar até aqui.

## RESUMO

Objetivou-se comparar e avaliar as relações do índice de massa corporal com aptidão física e o desempenho motor em escolares de 7 aos 9 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE). A amostra composta por 72 crianças foi dividida em grupo eutrófico (GE) e grupo excesso de peso (GEP) usando os pontos de corte do IMC para cada idade. Foram avaliados: medidas antropométricas, composição corporal, aptidão física e desempenho motor. Para a análise estatística foram utilizados: teste de normalidade Shapiro Wilk, o teste *t* student e Mann-Whitney para comparação entre os grupos, Qui-Quadrado para diferenciar proporções, correlação de Spearman's e regressão linear para verificar a relação e predição do IMC com as demais variáveis. O GEP apresentou maior IMC, estatura, porcentagem de gordura corporal, massa gorda, massa livre de gordura, circunferências e razão cintura/estatura do que o GE. Na aptidão física, O GEP apresentou menor resistência abdominal, força explosiva, agilidade, velocidade, VO<sub>2</sub> máximo e isometria abdominal que o GE. O quociente motor também foi inferior no GEP em comparação ao GE. Na análise de toda a amostra, foi observada correlação negativa do IMC com resistência abdominal, força explosiva, VO<sub>2</sub> máximo e isometria abdominal e correlação positiva com preensão manual direita, adução/abdução horizontal dos ombros e no tempo gasto da agilidade e velocidade. A regressão linear mostrou que o IMC é um preditor relevante para o desempenho do VO<sub>2</sub> máximo e adução/abdução horizontal dos ombros. O IMC mostrou ser um indicador adequado para a avaliação do desempenho motor e da aptidão física onde as crianças com excesso de peso apresentaram os menores desempenhos nos testes motores em relação as com peso saudável.

Palavras-chave: Índice de massa corporal. Aptidão física. Habilidades motoras.

## ABSTRACT

The objective of this study was to compare and evaluate the relationships between body mass index and physical fitness and motor performance in schoolchildren aged 7 to 9 years old from the city of Vitória de Santo Antão. This study was approved by the Human Research Ethics Committee of the Health Sciences Center of the Federal University of Pernambuco (CEP / CCS / UFPE). The sample composed of 72 children was divided into eutrophic group (GE) and overweight group (GEP) using the BMI cut off points for each age group. The following were evaluated: anthropometric measures, body composition, physical fitness and motor performance. For the statistical analysis, the following were used: Shapiro Wilk normality test, Student's t test and Mann-Whitney for comparison between groups, Chi-Square to differentiate proportions, Spearman's correlation and linear regression to verify the relationship and prediction of BMI with variables. GEP presented higher BMI, height, percentage of body fat, fat mass, fat free mass, circumferences and waist / height ratio than GE. In physical fitness, GEP presented lower abdominal resistance, explosive strength, agility, velocity, maximal  $VO_2$  and abdominal isometry. The motor quotient was also lower in GEP compared to GE. In the analysis of the whole sample, a negative correlation of BMI with abdominal resistance, explosive strength, maximal  $VO_2$  and abdominal isometry, and positive correlation with right hand grip, horizontal adduction / abduction of the shoulders and time spent on agility and speed were observed. Linear regression showed that BMI is a relevant predictor for maximal  $VO_2$  performance and horizontal adduction / abduction of the shoulders. The BMI showed to be an appropriate indicator for the evaluation of the motor performance and of the physical fitness where the overweight children had the lowest performances in the motor tests in relation to those with healthy weight.

Keywords: Bodymass index. Physical fitness. Motor skills.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Mecanismos de desenvolvimento que influenciam a trajetória da atividade física de crianças	24
Figura 2 –	Demonstração das medidas das circunferências	29
Figura 3 –	Demonstração das medidas das dobras cutâneas	30
Figura 4 –	Demonstração do teste da flexibilidade	31
Figura 5 –	Demonstração do teste de resistência abdominal	32
Figura 6 –	Demonstração do teste de força de preensão manual	32
Figura 7 –	Demonstração do teste de força explosiva dos membros inferiores	33
Figura 8 –	Demonstração do teste de velocidade	33
Figura 9 –	Demonstração do teste de agilidade	34
Figura 10 –	Demonstração do teste da corrida/caminhada de 1.609 m	34
Figura 11 –	Realização da flexão dos cotovelos em cadeia fechada	35
Figura 12 –	Realização da flexão e extensão do MMII	36
Figura 13 –	Realização da isometria abdominal	36
Figura 14 –	Realização da adução/abdução horizontal dos ombros	37
Figura 15 –	Realização do abdominal inferior	37
Figura 16 –	Realização da flexão e extensão do cotovelo em cadeia aberta	38
Figura 17 –	Realização da extensão unilateral de quadril	38
Figura 18 –	Realização da flexão plantar	39
Figura 19 –	Demonstração dos subtestes locomotores do TGMD-2	41
Figura 20 –	Demonstração dos subtestes controle de objetos do TGMD-2	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Equação para avaliação do percentual de gordura (LOHMAN e GOING, 2006)	30
Tabela 2 – Análise descritiva e comparativa entre o grupo eutrófico (GE) e o grupo excesso de peso (GEP) da antropometria e composição corporal	47
Tabela 3 – Análise descritiva e comparativa entre o grupo eutrófico (GE) e o grupo excesso de peso (GEP) da aptidão física	48
Tabela 4 – Análise descritiva e comparativa entre o grupo eutrófico (GE) e o grupo excesso de peso (GEP) do desempenho motor	49
Tabela 5 – Divisão da amostra das categorias do quociente motor no grupo eutrófico (GE) e grupo com excesso de peso (GEP)	49
Tabela 6 – Correlação do índice de massa corporal com as variáveis da aptidão física (FitnessGram e Eurofit)	51
Tabela 7 – Correlação do índice de massa corporal com as variáveis da aptidão física (Exercícios de resistência muscular localizada)	52
Tabela 8 – Correlação do índice de massa corporal com o desempenho motor	53
Tabela 9 – Regressão linear do índice de massa corporal com as variáveis da aptidão física e o desempenho motor	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GC	Porcentagem de gordura corporal
ACSM	American College of Sport Medicine
AD/AB	Adução/Abdução horizontal dos ombros
BOTMP	Bruininks-Osteretskys test of motor proeficiency
CA	Circunferência do abdome
CC	Circunferência da cintura
CDC	Center for Disease control and prevention
CQ	Circunferência do quadril
DNM	Desenvolvimento neuromotor
EC	Early childhood
EXQD	Extensão do quadril unilateral direita
EXQE	Extensão do quadril unilateral esquerda
FCCF	Flexão do cotovelo em cadeia fechada
FECCA	Flexão e extensão do cotovelo em cadeia aberta
FMMII	Flexão e extensão dos membros inferiores
GE	Grupo eutrófico
GEP	Grupo excesso de peso
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de massa corporal
KTK	Körperkoordination test fur Kinder
LC	Late childhood
MABC	Movementassessmentbattery for children
MC	Middle childhood
MG	Massa gorda
MLG	Massa livre de gordura
PMD	Preensão manual direita
PME	Preensão manual esquerda
SE	Dobra Subescapular
TALE	Termo de assentimento livre e esclarecido
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TGMD	Test of gross motor development

TR

Dobra triiptal

WHO

World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 Epidemiologia do sobrepeso e obesidade na infância.....	15
2.2 O índice de massa corporal.....	16
2.3 Aptidão física.....	17
2.4 Avaliação do desempenho motor.....	19
2.5 Sobrepeso, obesidade e o desenvolvimento motor.....	21
<b>3 HIPÓTESE.....</b>	<b>25</b>
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
4.1 Objetivo geral.....	26
4.2 Objetivos específicos.....	26
<b>5 MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
5.1 Aspectos Éticos.....	27
5.2 Tipo e local do estudo.....	27
5.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	27
5.4 Composição corporal.....	28
5.5 Testes da aptidão física relacionada à saúde.....	30
5.5.1 Testes de resistência muscular localizada.....	34
5.6 Avaliação do desempenho motor.....	39
5.6.1. Subtestes locomotores.....	40
5.6.2 Subtestes de controle de objetos.....	42
5.7 Análise dos dados.....	44
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
<b>7 DISCUSSÃO.....</b>	<b>55</b>
<b>8 CONCLUSÃO.....</b>	<b>63</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP INICIAL.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO B- PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP APÓS O ADENDO.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO C- CARTA DE ANUÊNCIA.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO D- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO E- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO F – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS SUBTESTES LOCOMOTORES.....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXO G – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS SUBTESTES CONTROLE DE OBJETOS.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO H- TABELA DE CONVERSÃO DAS PONTUAÇÕES DOS SUBTESTES LOCOMOTORES.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO I- TABELA DE CONVERSÃO DAS PONTUAÇÕES DOS SUBTESTES CONTROLE DE OBJETOS.....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO J- CONVERSÃO DO SOMATÓRIO DAS PONTUAÇÕES PADRÕES DOS SUBTESTES LOCOMOTORES E CONTROLE DE OBJETOS EM QUOCIENTE MOTOR.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO K- TABELA DESCRITIVA PARA AS PONTUAÇÕES DO QUOCIENTE MOTOR GROSSO.....</b>	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a World Health Organization (WHO) (2009), a inatividade física é quarto fator de risco para as doenças crônicas não transmissíveis, representando mais de 3 milhões de mortes evitáveis. A redução da atividade física, assim como componentes genéticos e maior disponibilidade de alimentos, é uma das causas específicas identificadas para o estabelecimento da obesidade (FARPOUR-LAMBERT *et al.*, 2015). A modernização, urbanização e a tecnologia promoveram rápidas mudanças demográficas e epidemiológicas para a maioria dos países, com mudanças simultâneas na ingestão de alimentos, atividade física e composição corporal (NASREDDINE *et al.*, 2014).

Atualmente, a prevalência da obesidade infantil atingiu níveis alarmantes e preocupantes em todo mundo e aparenta estar aumentando em países de baixa e média renda (FARPOUR-LAMBERT *et al.*, 2015). Para Mastrangelo *et al.* (2008), a obesidade tem sido correlacionada com importantes problemas de saúde em crianças. Ademais, possui forte associação com outras doenças metabólicas como diabetes tipo 2, resistência à insulina, aterosclerose e doenças cardíacas e assim podendo persistir na vida adulta (MARTINS *et al.*, 2014). Tendo em vista que o organismo infantil se encontra em constante crescimento e desenvolvimento, a obesidade infantil também encontra-se muito ligada com a incidência de problemas posturais, articulares e motores (ALEIXO; IWALSH, 2012; D'HONDT *et al.*, 2008). De acordo com Street SJ *et al.* (2015), a infância, assim como a gestação e adolescência, é um dos períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade.

A infância é um período marcado pelo crescimento e desenvolvimento dos sistemas e pode ser dividida em dois períodos, período inicial, dos 2 aos 6 anos, e período final, dos 6 aos 10 anos (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). É na infância que ocorre a aquisição e aprimoramento das habilidades motoras e onde a capacidade de se movimentar torna-se um fator essencial para o desenvolvimento da competência motora (MALINA, 2004). Uma importante tarefa desenvolvimental da infância é a aquisição da competência em atividades motoras, sendo dependente e influenciada por características de crescimento e maturação da criança (morfologia, fisiologia e neuromuscular) (MALINA, 2004).

A análise do status do peso através do índice de massa corporal (IMC) tem sido bastante utilizada e recomendada. Para o WHO (2006) e Onis *et al.* (2007), um dos melhores parâmetros para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes é através do IMC, com o cálculo do peso e estatura a classificação é realizada por meio da idade. Os conjuntos de curvas de crescimento para o público infantil mais utilizados para a análise do status do peso são: Center for Disease Control and Prevention (CDC), International Obesity Task Force (IOTF) e WHO. A utilização do padrão das curvas de crescimento do WHO foi recomendada pelo Ministério da Saúde e assim incorporada nas cadernetas de saúde da criança (BRASIL, 2008).

O desenvolvimento neuromotor (DNM) é marcado pela evolução de movimentos simples e não organizados até habilidades motoras complexas e estruturadas (HAYWOOD, 2004). Níveis adequados de habilidades motoras não são apenas fatores-chave no desenvolvimento geral da criança, mas também, são a base para o estabelecimento de um estilo de vida mais ativo (LUBANS *et al.*, 2010). A participação de crianças e adolescentes em vários tipos de atividade física é essencial para o crescimento e desenvolvimento saudável, podendo exercer um efeito benéfico na composição corporal, aptidão aeróbia, aptidão muscular e sistema neuromuscular (BARROS *et al.*, 2006; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2015).

Stodden *et al.* (2008) propuseram um modelo conceitual que levanta a hipótese das relações entre a atividade física, competência motora, competência motora percebida, aptidão física relacionada a saúde e a obesidade (STODDEN *et al.*, 2008). O modelo aborda a importância do relacionamento dessas variáveis para a trajetória da atividade física e o status do peso infantil. Os autores consideraram no modelo a dinâmica e a sinergia que a competência motora desempenha na iniciação, manutenção e declínio da atividade física e como esse papel pode mudar ao longo do desenvolvimento (STODDEN *et al.*, 2008).

De acordo com Lee *et al.* (2012) e Ng *et al.* (2014), o aumento do IMC está associado com prejuízos no desenvolvimento neuromuscular de crianças e adolescentes. Hardman *et al.* (2017) observaram, em crianças da capital pernambucana de 5 a 7 anos, que o IMC foi inversamente relacionado com o desempenho motor. Spessato, Gabbard e Valentini (2013) observaram que os escolares de 5 a 10 anos da região sul brasileira com sobrepeso e obesidade

demonstram maiores dificuldade no desempenho das habilidades motoras em comparação às crianças não obesas. No estudo de D'Hondt *et al.* (2008), a obesidade e o sobrepeso, avaliados através do IMC, se mostraram prejudiciais no desenvolvimento da motricidade motora fina de escolares belgas de 5 a 12 anos. Através desse estudo, também foi visto que essas crianças com excesso de peso apresentavam dificuldades em habilidades que envolviam equilíbrio dinâmico e estático (D'HONDT *et al.*, 2008). Em outro estudo, os mesmos autores observaram que, em crianças belgas de 5 a 10 anos, o nível geral de habilidades motoras foi menor nas crianças com os maiores índices de IMC (sobrepeso e obesidade) em comparação com as eutróficas (D'HONDT *et al.*, 2009).

Atualmente, a aptidão muscular infantil, como um componente da aptidão física, tem ganhado grande espaço nos estudos. Segundo Tarp *et al.* (2019), a aptidão musculoesquelética pode ser dividida em força muscular, resistência muscular e potência muscular, apresenta um papel importante na promoção da saúde metabólica e na prevenção do acúmulo excessivo de tecido adiposo em crianças dos 6 aos 11 anos de idade. No estudo de Agostini-Sobrinho *et al.* (2018), o nível ideal de saúde cardiovascular de adolescentes foi associado com altos níveis de aptidão muscular. Para Dos Santos *et al.* (2018), em seu estudo com 501 crianças dos 7 aos 10 anos do interior de Pernambuco, as crianças com os maiores níveis de aptidão física e com maiores pontuações de coordenação motora eram menos prováveis de terem sobrepeso e obesidade.

Tendo em vista o modelo sugerido por Stodden *et al.* (2008) sobre a relação do status do peso com as variáveis da aptidão física e competência motora e os estudos que mostram as consequências do excesso de peso nessas mesmas variáveis, podemos supor que o IMC é uma ferramenta adequada para a avaliação e do desempenho dos testes motores. Contudo, levantasse o questionamento do quanto que as variações no IMC podem ser preditoras no desempenho dessas variáveis.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Epidemiologia do sobrepeso e obesidade na infância

A obesidade infantil é um dos maiores problemas da saúde do século XXI (FARPOUR-LAMBERT *et al.*, 2015) sendo considerada um dos mais graves desafios da saúde pública (BLACK; HUGHES; JONES, 2018). O número mundial de crianças e adolescente obesos dos 5 aos 19 anos de idade aumentou de 11 milhões em 1975 para 124 milhões em 2016, onde mais de 216 milhões de crianças estavam com sobrepeso (WHO, 2017). De acordo com Ng *et al.* (2014), a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes em países desenvolvidos é de 23,8% para meninos e 22,6% para meninas. Segundo Dong *et al.* (2018), a prevalência do excesso de peso entre crianças e adolescentes de uma região chinesa foi de 12%, onde os meninos apresentavam maior risco de obesidade em comparação com as meninas. Nos países europeus, a prevalência do excesso de peso em escolares de 6 a 9 anos variou de 18% para 29% em meninos e 18% para 28% em meninas nos anos de 2007/2008 para 2009/2010 (WIJNHOVEN *et al.*, 2014). Nos Estados Unidos, um estudo representativo com crianças e adolescentes de 2 a 19 anos entre 2011/2014, mostrou uma prevalência de 17,0% da obesidade e de 5,8% de obesidade grave (OGDEN *et al.*, 2016).

Contudo, o aumento significativo nas taxas de sobrepeso e obesidade não se deu somente nos países desenvolvidos, mas também nos países em desenvolvimento (NG *et al.*, 2014). Assim, a prevalência da obesidade infantil tem aumentado nos últimos anos, mesmo em populações com baixo nível socioeconômico (ABREU *et al.*, 2014). Segundo Ng *et al.* (2014), a prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes dos países em desenvolvimento é de 12,9% em meninos e 13,4% em meninas. Estudo realizado com 519 crianças de 3 a 9 anos na África do Sul apresentou uma prevalência de 8,3% de sobrepeso e 3,7% d obesidade nessa população (SYMINGTON *et al.*, 2015). Na América Latina, mais de 20% da população infantil de 0 a 19 anos estão com sobrepeso ou obesidade (RIVERA *et al.*, 2014).

No Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) a prevalência do sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes aumentou nas últimas décadas. De acordo com pesquisas nacionais representativas

da Agência Nacional de Estatísticas do Brasil em 1974-1975 e 2008–2009, a prevalência de sobrepeso em crianças dos 5 aos 9 anos aumentou de 10,9% para 34,8% em meninos e de 8,6% para 32% em meninas, respectivamente; enquanto que a prevalência da obesidade aumentou de 2,9% para 16,6% nos meninos, e de 1,8% para 11,8% em meninas (IBGE, 2010). O nordeste brasileiro tem um percentual 28,5% de crianças de 5 a 9 anos com excesso de peso (IBGE, 2010). Segundo o inquérito dos orçamentos familiares publicado em 2008-2009 pelo IBGE, o excesso de peso e a obesidade, avaliados através do IMC, eram frequentes a partir dos 5 anos de idade em todos os grupos de todas as rendas em todas as regiões brasileiras, mais de 1/3 das crianças e 1/5 dos adolescentes tinham excesso de peso (IBGE, 2010).

A obesidade possui múltiplas causas específicas estabelecidas como componentes genéticos, status de peso parental, peso ao nascer, aumento da ingestão de alimentos hipercalóricos e baixos níveis de atividade física (FARPOUR-LAMBERT *et al.*, 2015; SWINBURN *et al.*, 2011). Crianças obesas entre 3 e 4 anos apresentam de 15% a 20% de chance de se tornarem adultos obesos (GUO *et al.*, 2002). Quando essa obesidade persiste após os seis anos, a probabilidade aumenta para cerca de 50% (GUO *et al.*, 2002). Contudo, a obesidade infantil não é apenas preocupante por causa dos altos riscos de persistência na vida adulta, mas também pelo elevado risco de sérias condições de saúde durante a infância (BLACK; HUGHES; JONES, 2018). Condições que incluem asma, apneia do sono, prejuízos ósseos e articulares, prejuízos motores, hipertensão arterial, resistência à insulina, dislipidemias, comprometimentos cardiovasculares e problemas psicológicos (SPESSATO; GABBARD; VALENTINI, 2013).

## **2.2 O índice de massa corporal**

O acompanhamento do status nutricional de um indivíduo ao longo da vida é bastante importante para o diagnóstico precoce de possíveis problemas de saúde. Segundo Freedman *et al.* (2009), a antropometria é uma ferramenta de baixo custo utilizada para avaliar a gordura corporal, mas ela pode ser imprecisa. Contudo, evidências indicam que uma criança com o IMC alto em relação a sua idade tem grande probabilidade de apresentar excesso de gordura corporal (FREEDMAN *et al.*, 2009). Um dos melhores parâmetros para a avaliação do estado nutricional de

crianças e adolescentes é através do IMC, por meio do cálculo do peso e da estatura, a classificação é feita pela idade (WHO, 2006; DE ONIS *et al.*, 2007). De acordo com Newell e Wade (2018), os gráficos mais reconhecidos e autorizados para avaliar o crescimento físico de crianças são: Center for Disease Control and Prevention (CDC/2000) e World Health Organization (WHO/2006).

Os gráficos do National Center for Health Statistics de 1977 para monitoramento do crescimento individual de bebês e crianças mais velhas foi amplamente utilizado na prática pediátrica (OGDEN *et al.*, 2002). Entretanto, o CDC reformulou a versão de 1977 e o lançou em 2000 objetivando minimizar os erros dessa versão e aprimorar o diagnóstico. De acordo com Odgen e colaboradores, (2002) foram encontradas limitações na versão 1977 como uma amostra predominantemente composta por crianças norte americanas e crianças em aleitamento artificial. Os gráficos de crescimento do CDC/2000 foram desenvolvidos com melhores dados e representam melhor a diversidade racial étnica nos Estados Unidos (KUCZMARSKI *et al.*, 2002).

Em 2006, a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou um novo padrão de crescimento infantil, para crianças menores de 5 anos, confeccionado através de dados primários de um estudo multicêntrico desenvolvido entre 1997 e 2003 em seis países: Brasil, Gana, Índia, Noruega, Omã e nos Estados Unidos (DE ONIS *et al.*, 2007). Os métodos rigorosamente padronizados de coleta de dados geraram resultados de alta qualidade (DE ONIS *et al.*, 2007). Assim, a utilização desse padrão foi recomendada pelo Ministério da Saúde do Brasil e incorporado nas cadernetas de Saúde da Criança (BRASIL, 2008). Segundo De Onis *et al.* (2007) os padrões de crescimento da OMS/2006 resultam em uma melhor ferramenta de monitoração rápida e variável da taxa de crescimento da infância. Tendo em vista a ampla utilização dos padrões de curva do WHO (2006), em setembro de 2007 foi lançado os padrões de curva para crianças e adolescentes dos 5 aos 19 anos de idade (BRASIL, 2008).

### **2.3 Aptidão física**

A aptidão física é a capacidade de um indivíduo de realizar atividades físicas sem grandes esforços e com boa disposição, é considerada um dos principais determinantes de saúde ao longo da vida (ESTEBAN-CORNEJO *et al.*, 2017). Para

uma avaliação segura e verídica da aptidão física de jovens, em 1977 o The Cooper Institute lançou o FitnessGram, bateria testes não competitiva para medir os componentes da aptidão física relacionadas à saúde (PLOWWMAN; MEREDITH, 2013). Os componentes que fazem parte dos testes do FitnessGram são a capacidade aeróbia, composição corporal e aptidão muscular (PLOWWMAN; MEREDITH, 2013). Para a análise da capacidade aeróbia os testes recomendados são: a corrida caminhada de 1 milha (1609 m), shutler run 20 metros e shutler run 15 metros, composição corporal: percentual de gordura por dobras cutâneas, IMC e impedância bioelétrica, aptidão muscular: sit-up e curl-up (resistência abdominal), pull-up, push-up 90° e flexed arm hand (resistência dos membros superiores) e trunk lift (resistência do tronco) (PLOWWMAN; MEREDITH, 2013). O Eurofit é uma bateria de teste de aptidão física que abrange uma gama de componentes de aptidão que visam analisar a flexibilidade, velocidade, resistência e força (EUROFIT, 1988).

Níveis adequados de aptidão física permitem que os indivíduos realizem atividades físicas com mais vigor e promova resistência à fadiga (CATTUZZO *et al.*, 2016). Em 2008, Stodden *et al.* ressaltaram os mecanismos que poderiam influenciar a trajetória da atividade física na infância. A aptidão física relacionada à saúde poderia mediar a relação da competência motora com a atividade física, assim como a sua melhora poderia, hipoteticamente, facilitar no engajamento e continuidade de atividades físicas por períodos mais longos (STODDEN *et al.*, 2008). Em uma revisão, Cattuzzo *et al.* (2016) observaram forte evidência da associação positiva da competência motora com a aptidão cardiorrespiratória ( $r = 0.32$  para  $r = 0.57$ ) e com a aptidão musculoesquelética (força, resistência e potência) ( $r = 0.27$  para  $r = 0.68$ ) na infância e adolescência. Essa associação positiva pode ser explicada talvez porque muitos dos testes de competência motora e de aptidão física relacionada à saúde realizados nas populações mais jovens geralmente envolvem movimentos que são mais voltados às ações musculares excêntricas e concêntricas que produzem força, velocidade e precisão de moderada a alta (ROBINSON *et al.*, 2015).

Os demais componentes da aptidão física têm sido relacionados com benefícios acadêmicos. De acordo com Esteban-Cornejo *et al.* (2017), a velocidade e a agilidade foram relacionadas no processo de aprendizagem na infância. Em um estudo realizado com 250 crianças espanholas, a agilidade e a velocidade juntamente com a aptidão cardiorrespiratória foram os principais componentes de

maior relevância para a melhorar do desempenho acadêmico (MUNTANER-MAS *et al.*, 2018).

## 2.4 Avaliação do desempenho motor

O desenvolvimento motor é a mudança contínua do comportamento motor ao longo do ciclo da vida (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013), onde o desempenho motor pode ser considerado a realização dos movimentos necessários para a execução de uma tarefa. A avaliação do desempenho motor de uma criança pode ser realizada por meio de testes formais (testes padronizados e testados a confiabilidade e reprodutibilidade) ou observação informal de especialistas como professores/treinadores em seu ambiente natural. Algumas pesquisas realizadas, ressaltam os testes mais utilizados na literatura para a identificação e avaliação motora.

O Teste *Korperkoordination test fur Kinder – KTK* foi desenvolvido na Alemanha pelos pesquisadores Kiphard e Schilling (1975) com o propósito de diagnosticar mais sutilmente as deficiências motoras em crianças com lesões cerebrais e/ou desvios comportamentais dos 4,5 aos 14,5 anos. Envolve componentes de coordenação corporal como equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade, sendo são distribuídos em quatro tarefas: trave de equilíbrio, saltos monopodais, saltos laterais e transferência sobre a plataforma (KIPHARD; SCHILLING, 1975). Nos estudos de Dos Santos *et al.* (2018), Nobre *et al.* (2017) o KTK foi uma boa ferramenta para avaliar a coordenação motora de crianças.

O *Bruninks-Osteretskys Test of Motor Proficiency (BOTMP)* ou Teste de Proficiência Motora de Bruninks-Oseretsky, desenvolvido pelo pesquisador Bruninks (1978) permite estimar o padrão do desempenho motor de crianças dos 4,5 aos 14,5 anos equiparando com seus pares. O BOTMP inclui 46 itens compostos de 8 subtestes: velocidade de corrida e agilidade, equilíbrio, coordenação bilateral, força, coordenação dos membros superiores, velocidade de resposta, controle viso-motor, destreza e velocidade dos membros superiores (BRUININKS, 1978). O BOTMP auxilia no diagnóstico e avaliação da motricidade motora grossa e fina de crianças e adolescentes e identifica indivíduos com atrasos e deficiência motora (BRUNINKS, 1978). Em um estudo realizado por Najafabadi *et al.* (2018), foi possível avaliar a efetividade de um programa de treino sobre as habilidades motoras de crianças com

transtorno do espectro autista de 5 a 12 anos através do teste BOMTP. Em outro estudo, a forma curta do BOTMP também foi efetiva para avaliar a coordenação motora de crianças (POOLE *et al.*, 2016). No estudo de Poole *et al.* (2016), a avaliação da coordenação motora das crianças através do BOTMP auxiliou para na análise da associação da coordenação motora infantil com depressão ao longo da vida e transtorno da ansiedade generalizada.

O Teste Movement Assessment Battery for Children (MABC) é um teste simples para triagem motora, possui oito tarefas que envolvem habilidades de destreza manual, agarrar e arremessar e de equilíbrio para crianças de 4 a 12 anos (HENDERSON; SUGDEN, 1992). É dividido em 4 seções: 1ª seção de 4 a 6 anos, 2ª seção de 7 a 8 anos, 3ª seção de 9 a 10 anos e 4ª seção 11 a 12 anos (HENDERSON; SUGDEN, 1992). O MABC é dividido em dois componentes, o teste de desempenho motor e uma lista de checagem (MABC-Checklist) com a finalidade de avaliar qualitativamente a partir da percepção dos pais ou professores o desempenho da criança (HENDERSON; SUGDEN, 1992). Em uma pesquisa realizada em crianças com transtorno de coordenação, o MABC auxiliou na análise do desempenho motor e na análise da efetividade de um treinamento adaptado de taekwondo (MA *et al.*, 2018).

O Test of Gross Motor Development (TGMD) foi desenvolvido por Dale Ulrich em 1985 nos Estados Unidos com o objetivo de identificar crianças com déficits no desempenho motor grosso com idades entre 3 e 10 anos. A primeira edição do TGMD foi empregada em uma amostra de 909 crianças (ULRICH, 2000). Essa edição do TGMD passou por uma nova revisão no ano de 2000 objetivando acomodar mudanças potências na população normativa e incorporar recomendações de especialistas no campo do desempenho motor (ULRICH, 2000). A versão do TGMD-2 foi empregada em uma amostra de 1208 crianças em 10 estados norte-americanos. É composto por 12 habilidades motoras organizadas em dois subtestes: Locomotores e controle de objetos. Cada uma das 12 habilidades motoras grossas inclui de três a cinco componentes comportamentais, referidos como critério de desempenho que representam o padrão de movimento apropriado da habilidade (VALENTINI; ZANELLA, 2017). A análise dos componentes dos subtestes locomotores e controle de objetos é realizada de forma qualitativa, ou seja, objetiva avaliar a qualidade do movimento executado não apenas se ele foi realizado.

De acordo com ULRICK (2000) o TGMD tem como principais funções: (1) identificar crianças que estão atrasadas em relação a seus pares no desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais; (2) esquematizar uma proposta curricular enfatizando o desempenho motor; (3) analisar o progresso individual no desenvolvimento das habilidades motoras individuais; (4) analisar o êxito de um programa motor; (5) servir como instrumento de medida em pesquisas que envolvam as habilidades motoras fundamentais. O TGMD, desde 2000, tem sido validado para populações especiais em vários países com diferenças socioculturais (WONG; YIN CHEUNG, 2010). No Brasil, o TGMD-2 já foi analisado e devidamente validado para sua utilização em crianças brasileiras (VALENTINI, 2012). Várias pesquisas utilizando o TGMD-2 têm sido realizadas para a análise do desempenho motor e diagnóstico de atrasos e prejuízos motores (FARMER; BELTON; O'BRIEN, 2017; FREITAS *et al.*, 2018; AYE *et al.*, 2018).

## **2.5 Sobrepeso, obesidade e o desenvolvimento motor**

Sendo o desenvolvimento motor uma contínua alteração no comportamento motor ao longo da vida, proporcionada pela interação entre a tarefa, a biologia do indivíduo e as condições ambientais, ele pode sofrer influência de diversos fatores como a prematuridade, privação de estímulos e desordens alimentares, como por exemplo a obesidade (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY 2013).

De acordo com Lubans *et al.* (2010) e D'Hondt *et al.* (2013) pesquisas afirmam existir uma relação inversamente proporcional entre o estado de peso infantil com a coordenação motora de crianças. Através de ferramentas de avaliação motora foi observado que há menor domínio das habilidades motoras fundamentais em crianças americanas com excesso de peso em comparação com seus pares de peso saudável (CASTETBON; ANDREYEVA, 2012). Assim, D'Hondt *et al.* (2014) afirmam que também é crucial focar na melhoria das habilidades motoras de crianças com sobrepeso e obesidade, especialmente se essas crianças não estejam engajadas em algum esporte ou atividade física.

No modelo conceitual de Stodden *et al.* (2008), é exposto os mecanismos que influenciam na trajetória da atividade física ao longo da infância, a relação com a competência motora, os riscos de obesidade e manutenção do peso saudável. Este modelo direciona a potencial relação do desenvolvimento da competência motora

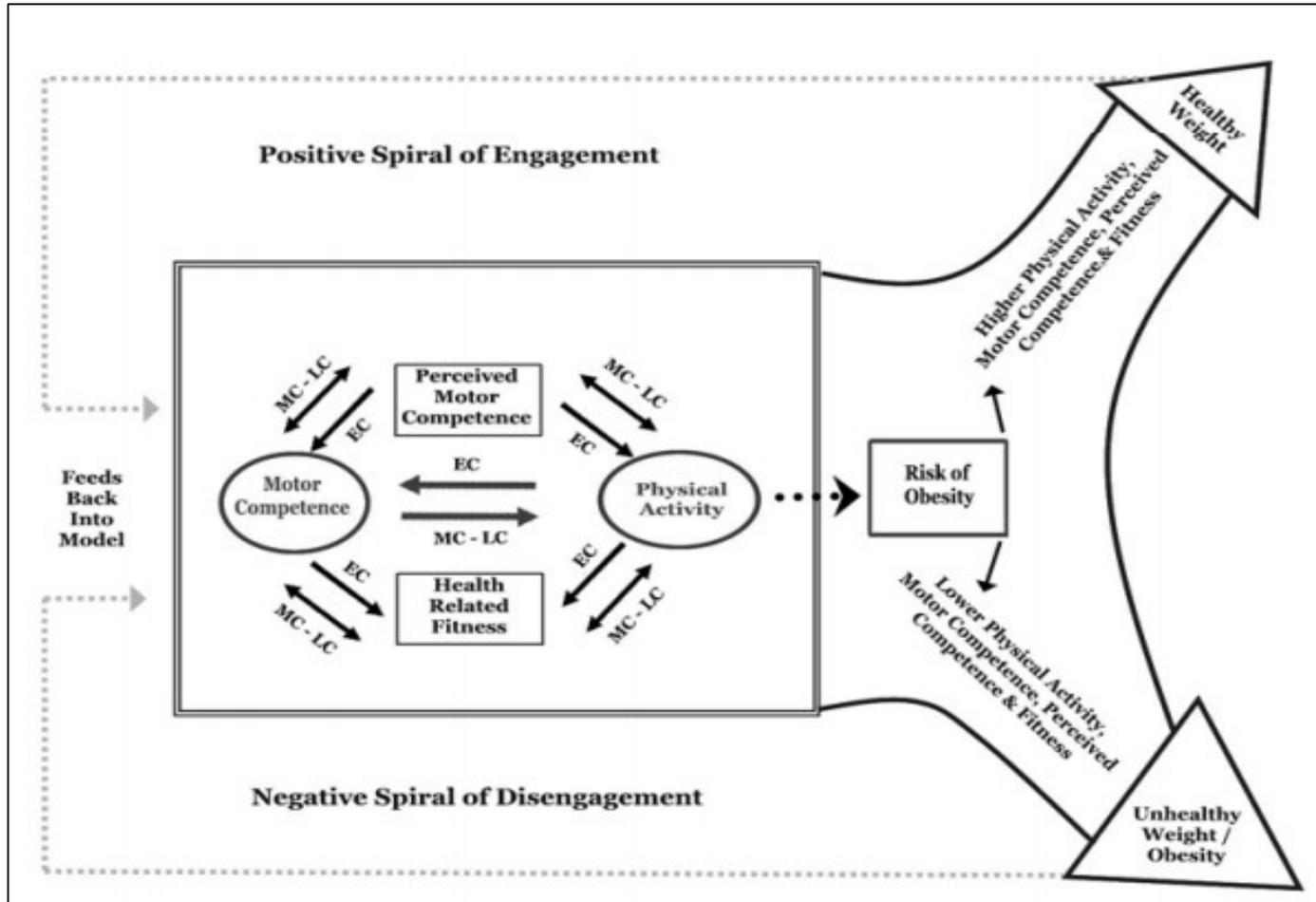
promovendo uma trajetória positiva ou negativa da atividade física e do status do peso. Segundo o modelo, a aptidão física relacionada a saúde (resistência cardiorrespiratória, força muscular, resistência muscular e flexibilidade) e a competência motora percebida são sugestionadas como mediadoras de variáveis no modelo (Figura 1).

Uma importante distinção desse modelo é que o desempenho motor é relacionado com a idade e não determinado pela idade (ROBINSON *et al.*, 2015). Assim, o modelo expressa as diferentes fases do desenvolvimento físico, cognitivo, social e psicossocial da infância através das fases da infância e adolescência (ROBINSON *et al.*, 2015). Um grande número de pesquisas vem confirmando a hipótese do modelo. Evidências indicam que a competência motora está positivamente associada a competência motora percebida e aspectos da saúde como aptidão cardiorrespiratória, força muscular, resistência muscular e o estado de peso saudável (ROBINSON *et al.*, 2015). Stodden *et al.* (2008) ainda afirmam que crianças que não conseguem executar as habilidades motoras fundamentais (pular, correr, receber, jogar, etc.) terão oportunidades limitadas para o envolvimento em atividades físicas, porque não terão as habilidades prévias para serem ativas. Como consequência, uma maior probabilidade de se tornarem adultos sedentários. Para Hardman *et al.* (2017), sua pesquisa mostrou que o quociente motor de crianças está diretamente relacionado com o nível de atividade física e inversamente relacionado ao IMC.

Crianças com excesso de peso possuem maior dificuldade em realizar as habilidades motoras, em especial as habilidades locomotoras, por conta da massa global aumentada (STODDEN *et al.*, 2008). De acordo com Henrique *et al.* (2016) as habilidades locomotoras e a participação prévia de crianças em esportes, foi um preditor para a continuidade nos programas esportivos durante a infância. Uma pesquisa realizada na Bélgica observou-se que as crianças obesas apresentaram os piores resultados nos testes das habilidades motoras grossas e finas e ainda sugere-se que essas crianças podem apresentar dificuldades em interação e processamento de informações (GENTIER *et al.*, 2013). Baseada nas análises dos dados de sua revisão narrativa, Robinson *et al.* (2015) afirmam que a competência motora pode ser considerada tanto como precursor como consequência do status de peso na infância.

Tendo exposto a importância da competência motora na infância, adolescência e até na vida adulta, Robinson e Goodway (2009) afirmam em sua meta-análise que as habilidades motoras necessitam ser aprendidas e reforçadas e não adquiridas naturalmente ou automaticamente com o tempo. Sendo assim, é importante promover o aprendizado contínuo e o desenvolvimento da competência motora através das práticas e da participação de atividades físicas apropriadas (ROBINSON; GOODWAY, 2009).

Figura 1- Mecanismos de desenvolvimento que influenciam a trajetória da atividade física de crianças.



**Legenda:** EC = early childhood, MC = middle childhood e LC = late childhood.  
 Fonte: STODDEN *et al.*, 2008.

### **3 HIPÓTESE**

O aumento do índice de massa corporal reduz o desempenho motor e da aptidão física de escolares dos 7 aos 9 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo geral**

Comparar e avaliar as relações do índice de massa corporal com aptidão física e o desempenho motor em escolares de 7 aos 9 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão.

### **4.2 Objetivos específicos**

Em escolares do gênero masculino:

- Analisar as diferenças nas variáveis antropométricas, aptidão física e desempenho motor entre crianças eutróficas e com excesso de peso;
- Correlacionar o índice de massa corporal com as variáveis da aptidão física e desempenho motor;
- Avaliar o índice de massa corporal como preditor para o desempenho dos testes da aptidão física e o desempenho motor.

## **5 MÉTODOS**

### **5.1 Aspectos Éticos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) sob as numerações 2.315.647 em 05 de outubro de 2017 (Anexo A) e 3.087.215 de 17 de dezembro de 2018 após a solicitação de um adendo (Anexo B). As atividades apenas foram iniciadas após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo D) pelos pais ou responsáveis pelas crianças e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo E) pelas crianças voluntárias.

### **5.2 Tipo e local do estudo**

O presente estudo é caracterizado como descritivo e transversal. Foi realizado em crianças do gênero masculino (amostra por conveniência, n = 72) com idades entre os 7 e 9 anos e 11 meses na escola municipal Mariana Amália do município de Vitória de Santo Antão. O município tem densidade demográfica de 348,80 hab/km<sup>2</sup> e população estimada para o ano de 2017 de 137.578 habitantes (IBGE, 2010). A cidade fica situada a 48,0 km da capital Recife, localizada na Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco - Brasil.

### **5.3 Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídas na amostra crianças do gênero masculino com idades compreendidas entre 7 e 9 anos e 11 meses, que estiveram com o TCLE e o TALE devidamente assinado pelos pais ou responsáveis e pelas crianças voluntárias, respectivamente.

Foram excluídas da amostra as crianças que possuíam qualquer limitação física (amputação de membro, fraturas e necessidades de imobilização recentes) ou de entendimento das instruções de avaliação (transtornos de aprendizagem, transtorno do espectro autista, Síndrome de Down, transtorno de coordenação) que

as impedissem de participar dos testes. As informações sobre as limitações foram obtidas por entrevista com os pais e professores no momento da apresentação do projeto na escola.

#### 5.4 Composição corporal

Todas as avaliações de composição corporal foram realizadas dentro da escola. As avaliações ocorreram em uma sala reservada cedida pela direção da escola onde sempre esteve presente um funcionário.

- **Peso corporal:** foi obtida através do manejo de uma balança de plataforma da marca Omron com capacidade máxima de 150 kg e precisão de 100 g. De pé, levemente vestidas (camisa e bermuda), descalças e de costas para escala de medidas da balança, a medição foi realizada com as crianças em posição ortostática.

- **Estatura:** foi obtida através da medida entre o plano de referência do solo e o vértex, com a criança descalça, por meio de um estadiômetro de marca Sanny possuindo uma escala de medida com precisão de 0,1 cm. Foi solicitado que a criança realizasse uma inspiração no momento exato da medida com o intuito de minimizar possíveis vícios posturais.

- **Altura tronco cefálica:** a criança permaneceu na posição sentada em um banco com 50 cm de altura, os quadris formando um ângulo de 90°. Tronco e a cabeça posicionados no plano de Frankfurt; o cursor permaneceu apoiado sobre o vértex da cabeça do avaliado ao final de uma inspiração. Foi solicitado que a criança realizasse uma inspiração no momento exato da medida com o intuito de minimizar possíveis vícios posturais.

- **Circunferência da cintura (CC):** a medida foi realizada no plano transversal. A criança permaneceu de pé, braços estendidos, sem camisa, abdome relaxado e respirando normalmente. A medida foi tomada entre o último arco costal e a crista ilíaca, cerca de 2 cm acima da cicatriz umbilical.

- **Circunferência do abdome (CA):** Para a realização da medida, a criança se posicionou de pé, braços estendidos, sem camisa, respiração normal e abdome relaxado. A medição foi tomada com a fita métrica posicionada sobre a cicatriz umbilical no plano transversal.

- **Circunferência do quadril (CQ):** a medida foi realizada no plano transversal. A criança permaneceu de pé e braços estendido. A medida foi tomada com a fita

métrica posicionada no ponto de maior circunferência glútea com as crianças vestidas, assim foi subtraído da medida 1 cm por conta da vestimenta.

- **Razão cintura-estatura (RCE):** através das medidas da circunferência da cintura e estatura foi realizado o cálculo do  $RCE = CC \text{ (cm)}/\text{estatura (cm)}$ .

Através das medidas antropométricas de peso e altura foi realizado o cálculo do  $IMC = \text{massa corporal (kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$ . O IMC foi utilizado para a avaliação do estado nutricional seguindo as recomendações da World Health Organization (2007). Para o IMC por idade foi considerado **Adequado** com escore Z entre +1 e -2, **Sobrepeso** entre +2 e +1, **Obesidade** entre +3 e +2 e **Obesidade grave** maior que +3. Utilizando-se a análise do IMC, amostra foi dividida em dois grupos: grupo eutrófico (GE) para IMC classificado como adequado e grupo excesso de peso (GEP) para IMC classificado com sobrepeso e obesidade.

Figura 2 - Demonstração das medidas das circunferências



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. (2019).

- **Percentual de gordura corporal:** Para a avaliação do percentual de gordura das crianças foi utilizada as medidas de dobras de adiposidade subcutânea. Foi utilizado um adipômetro de marca Cescorf, de precisão de 0,1mm. Esse teste consiste em demarcar uma camada de pele e gordura eliminando a presença de massa magra para que seja avaliado a quantidade de gordura presente no organismo. O calibrador exerceu uma pressão constante de 10 g/mm<sup>2</sup>. Todos os testes foram realizados no hemitórax direito das crianças nas regiões tricipital (TR) e subescapular (SE) de acordo com as recomendações de Slaughter *et al.*(1988) para a população em questão. As medidas foram repetidas três vezes em cada local em todas as crianças analisadas, foi utilizada a média aritmética das três medidas.

Figura 3 - Demonstração das medidas das dobras cutâneas



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

Através da medida das dobras cutâneas foi calculado o percentual de gordura corporal (%GC), sendo utilizadas as fórmulas das equações descritas na Tabela 4. Através dos valores do %GC foram calculados os valores de massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG) de acordo com as fórmulas Lohman e Going (2006).

$MG = \text{massa corporal (kg)} \times \% GC / 100$

$MLG = \text{massa corporal (kg)} - MG$

Tabela 1 - Equações para avaliação do percentual de gordura

Somatório das dobras tricipital e subescapular	Fórmula para % gordura corporal
< 35 mm	$1,21 (\sum TR+SE) - 0,008 (\sum TR+SE)^2 - 1,7$
> 35 mm	$0,783 \times (\sum TR+SE) + 2,2$

Fonte: (LOHMAN; GOING, 2006).

### 5.5 Testes da aptidão física relacionada à saúde

Para avaliação da aptidão física relacionada à saúde, foram realizadas as baterias de testes FitnessGram (MASTRANGELO; CHALOUPKA; RATTIGAN, 2008) e Eurofit (1988). O FitnessGram avalia em seus testes: aptidão cardiorrespiratória e resistência abdominal. O Eurofit avalia em seus testes: velocidade, agilidade, preensão manual, flexibilidade e força explosiva. Todas as avaliações de aptidão física foram realizadas no pátio da escola onde a criança está matriculada e contou com a presença dos funcionários da escola.

- **Flexibilidade:** Esse teste permitiu avaliar a flexibilidade da articulação coxo-femoral. Os instrumentos utilizados foram um flexômetro (banco de wells) e um pedaço de madeira. As crianças foram avaliadas sentadas com os pés totalmente apoiados no flexômetro, os braços estendidos a frente com as mãos unidas. Ao sinal do avaliador, a criança avaliada empurrou levemente a madeira sobre o banco. A distância percorrida no deslocamento da madeira foi medida com uma fita métrica milimetrada. O procedimento foi realizado duas vezes, foi utilizada a maior medida atingida.

Figura 4 - Demonstração do teste da flexibilidade



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Força abdominal:** Esse teste permitiu avaliar a resistência abdominal das crianças. Os instrumentos utilizados foram colchonetes e cronômetros. O teste consistiu em executar o maior número de repetições possíveis em um período de 60 segundos. A criança avaliada deitou-se no colchonete com os joelhos flexionados, pés apoiados no chão e mãos apoiadas na nuca ou cotovelos flexionados sobre o peito. O movimento foi realizado completo até os cotovelos, flexionados sobre o peito, encostarem nos joelhos. Apenas a repetição do movimento completo foi contabilizada. O procedimento foi realizado duas vezes, utilizou a maior medida atingida.

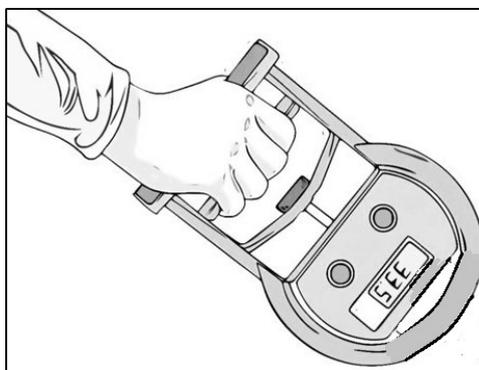
Figura 5 - Demonstração do teste de resistência abdominal



Fonte: Eurofit (1988)

- **Força estática (dinamometria manual estática):** Esse teste avaliou a força estática dos membros superiores através do dinamômetro da marca Azehed. As crianças avaliadas permaneceram na posição ortostática com o dinamômetro em uma das mãos. Ao sinal do avaliador, o avaliado realizou a maior força possível. O procedimento foi realizado duas vezes em cada lado. Foi utilizada a maior medida atingida em cada mão.

Figura 6 - Demonstração do teste de força de preensão manual



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Força explosiva de membros inferiores:** Esse teste permite avaliar a força dinâmica dos membros inferiores. O avaliador demarcou uma linha ao chão como ponto de partida. Ao sinal do avaliador, a criança avaliada flexionou os joelhos e com os braços flexionados em um ângulo de 90° impulsionou o corpo para saltar o mais distante possível. Para avaliar a distância percorrida, o avaliador mediu a distância a partir do pé mais próximo à linha de partida com o auxílio de uma trena de 5 metros de marca stanley. O avaliado aterrissou com ambos os pés. O procedimento foi realizado duas vezes. Foi utilizada a maior medida atingida.

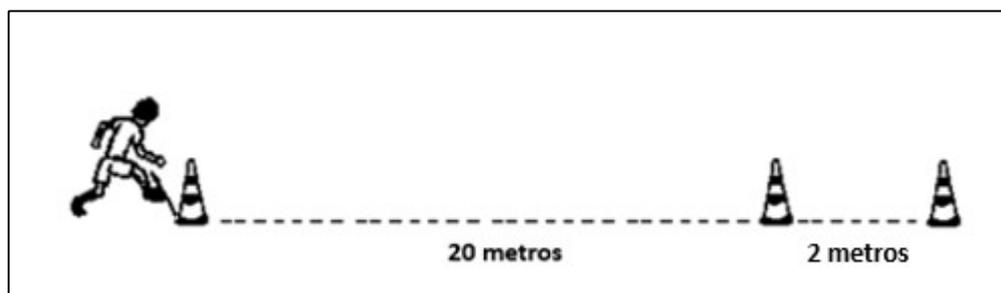
Figura 7 - Demonstração do teste de força explosiva de membros inferiores



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Velocidade:** O avaliador demarcou três pontos ao chão e em cada ponto foi sobreposto um cone. A primeira como sendo o ponto de partida, a segunda 20 metros de distância da linha inicial e a terceira dois metros após a segunda linha. Ao sinal do avaliador, a criança avaliada correu o mais rápido possível objetivando chegar no último cone. O tempo foi marcado quando o avaliado ultrapassou o segundo cone (20 metros). O procedimento foi realizado duas vezes, foi utilizada a maior medida atingida.

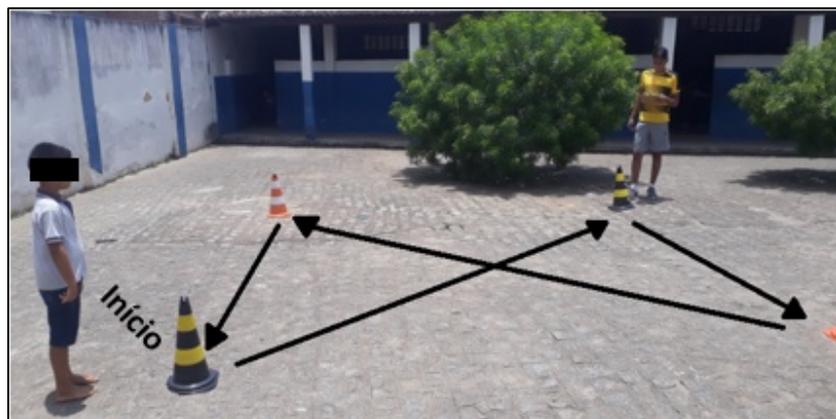
Figura 8 - Demonstração do teste de velocidade



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Agilidade:** O avaliador demarcou ao chão um quadrado quadrilátero com medições de 4 metros, em cada extremidade foi colocado um cone. Antes do início do teste, o avaliador explicou o percurso a criança avaliada. Ao sinal do avaliador, o avaliado executou o percurso o mais rápido possível. O procedimento foi realizado duas vezes, a maior medida atingida foi utilizada.

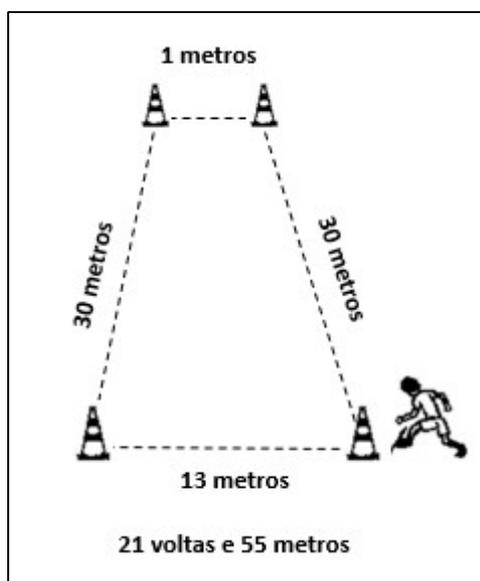
Figura 9 - Demonstração do teste de agilidade



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Corrida/caminhada de 1.609m:** Esse teste permite avaliar a resistência cardiorrespiratória. A criança avaliada percorreu a distância de 1.609 metros (1 milha) no menor tempo possível. O  $VO_2$  máximo foi analisado baseado na fórmula proposta por (CURETON *et al.*, 1995).

Figura 10 - Demonstração do teste da corrida/caminhada de 1.609m



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

#### 5.5.1 Testes de resistência muscular localizada

A avaliação da resistência muscular dos demais grupos musculares foi feita através dos exercícios descritos abaixo. Antes do início do exercício, cada criança foi instruída a realizar a execução correta do movimento. Para os exercícios dinâmicos as crianças tiveram que realizar o máximo de repetições possíveis no período de 1 minuto. Já no exercício estático, as crianças tiveram que manter-se

imóveis o máximo de tempo possível objetivando alcançar o período de 1 minuto. Feedbacks positivos foram dados aos avaliados durante todo o período e execução. Os exercícios foram realizados de acordo com o estudo de McGuian *et al.* (2009).

- **Flexão e extensão dos cotovelos em cadeia fechada:** As crianças se posicionaram em gatas, pernas flexionadas e sobrepostas, braços abertos e cotovelos estendidos. O movimento objetivava a flexão dos cotovelos a um ângulo próximo de 90° o máximo de vezes possível. Foram contabilizadas apenas os movimentos completos.

Figura 11 - Realização da flexão dos cotovelos em cadeia fechada



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Flexão e extensão dos membros inferiores (MMII):** Em pé, as crianças foram instruídas a permanecerem com os braços unidos em flexão horizontal à frente do corpo e pernas abertas na largura dos quadris. O movimento foi realizado com a flexão dos joelhos em uma angulação próxima de 90° o máximo de vezes possível.

Figura 12 - Realização da flexão e extensão dos MMII.



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Isometria abdominal:** As crianças se posicionaram em posição de quatro apoios, quadril e pernas estendidas e unidas, cotovelos fletidos e abertos na largura dos ombros. O teste objetivou que as crianças permanecessem estáticas o máximo de tempo possível.

Figura 13 - Realização da isometria abdominal.



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Adução/abdução horizontal dos ombros:** As crianças se posicionaram em decúbito dorsal, joelhos e quadris flexionados, braços em flexão horizontal na largura dos ombros. Foi realizado a adução/abdução horizontal dos ombros com os cotovelos estendidos. As mãos deveriam chegar próximas ao chão sem tocá-lo, a uma angulação próxima de  $180^\circ$  e em seguida voltar a posição inicial. Objetivou-se realizar o máximo de repetições possíveis.

Figura 14 - Realização da adução/abdução horizontal dos ombros.



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Abdominal Inferior:** As crianças se posicionaram em decúbito dorsal, com o corpo em posição neutra. Objetivou a flexão e extensão dos joelhos e quadris na medida em que os pés estivessem em uma angulação próxima de 30° em relação ao chão. O movimento foi realizado o máximo de vezes possível.

Figura 15 - Realização do abdominal inferior.



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Flexão e extensão dos cotovelos em cadeia aberta:** As crianças se posicionaram de pé, pernas abertas na largura do quadril, ombros em flexão horizontal e cotovelos fletidos. Realizou-se a flexão e extensão do cotovelo de ambos os braços simultaneamente com um halter de 1kg. O movimento foi realizado o máximo de vezes possível.

Figura 16 - Realização da flexão e extensão do cotovelo em cadeia aberta.



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Extensão unilateral de quadril:** As crianças se posicionaram em gatas, cotovelos e joelhos fletidos na largura dos ombros e quadris. O movimento objetivou a realização da flexão e extensão unilateral do quadril até que o pé ficasse a uma angulação próxima de  $30^\circ$  em relação ao chão. Foram realizadas o máximo de repetições possível.

Figura 17 - Realização da extensão unilateral de quadril.



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

- **Flexão plantar:** As crianças se posicionaram de pé, quadril aduzido, braços em flexão horizontal e apoiados no avaliador. As crianças foram instruídas a permanecerem com os joelhos estendidos durante o movimento. As crianças realizaram a flexão plantar e dorsiflexão do tornozelo o máximo de vezes possível.

Figura 18 - Realização da flexão plantar.



Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

## 5.6 Avaliação do desempenho motor

Para avaliação do desempenho motor foi utilizado o TGMD-2. Esse teste avaliou o desempenho motor grosso. Como discutido anteriormente, o teste consiste na realização de 12 tarefas subdivididas em dois subtestes: os locomotores e controle de objetos. Para coleta dos dados foi utilizada uma câmara filmadora posicionada lateralmente. Os vídeos foram analisados aleatoriamente duas vezes por um examinador. Todos os subtestes tiveram os movimentos analisados qualitativamente com uma pontuação de 0 (zero) ou de 1 (um) ponto. Pontuação 0 (zero) para a criança que não executou corretamente o movimento e 1 (um) para a criança que executou o movimento corretamente. Os dados foram obtidos por meio do somatório de pontos recebidos pelo avaliado na execução de cada habilidade motora, considerando a forma de execução do movimento na tentativa, totalizando duas tentativas.

Foi obtida uma pontuação dos subtestes locomotores e uma pontuação dos subtestes controle de objetos. As pontuações foram convertidas em escores padrões tanto para os testes locomotores (Anexo H) como para os subtestes de controle de objetos (Anexo I) de acordo com a idade e gênero da criança. Após a conversão, os escores padrões (locomotores e controle de objetos) foram somados e analisados para a obtenção do quociente motor e do percentil (Anexo J). Com a obtenção do quociente motor, foi realizada a análise descritiva considerando os seguintes

padrões *Muito superior, Superior, Acima da média, Na média, Abaixo da média, Pobre e Muito pobre* (Anexo K).

Todas as avaliações do desempenho motor foram realizadas no pátio da escola e contaram com a presença de funcionários.

#### 5.6.1. *Subtestes locomotores*

- **Correr:** Foi demarcado duas linhas com 15 metros de distância e colocou-se um cone em cada linha. Em uma corrida em linha reta, foi observado se houve: (1) braços se moviam com cotovelos flexionados em oposição as pernas, (2) curto período em que os pés ficavam fora do chão, (3) aterrissagem com calcanhar ou dedos do pé, (4) perna de balanço flexionada próximo a 90°. Foram realizadas duas tentativas.

- **Galopar:** Foi demarcado duas linhas ao chão com nove metros de distância, em cada linha foi colocado um cone. O movimento foi realizado com ambas as pernas. Os galopes deveriam ser realizados: (1) com elevação de ambos os pés, (2) com um passo para frente e seguido por um passo com pé arrastado para a posição próxima ou atrás do pé condutor, (3) período onde ambos os pés estariam fora do chão e (4) braços fletidos na altura da cintura. Foram realizadas duas tentativas.

- **Saltar em um pé:** Foi demarcado duas linhas ao chão com nove metros de distância, em cada linha foi colocado um cone. O avaliado executou saltitos com uma perna depois com a outra de um cone a outro. Observou se: (1) a perna de suporte estava flexionada e atrás do corpo, (2) perna de apoio balançava em movimento pendular para conduzir a força, (3) braços flexionados ao nível da cintura e balançando para frente na partida, (4) saltava três vezes consecutivas. Foram realizadas duas tentativas.

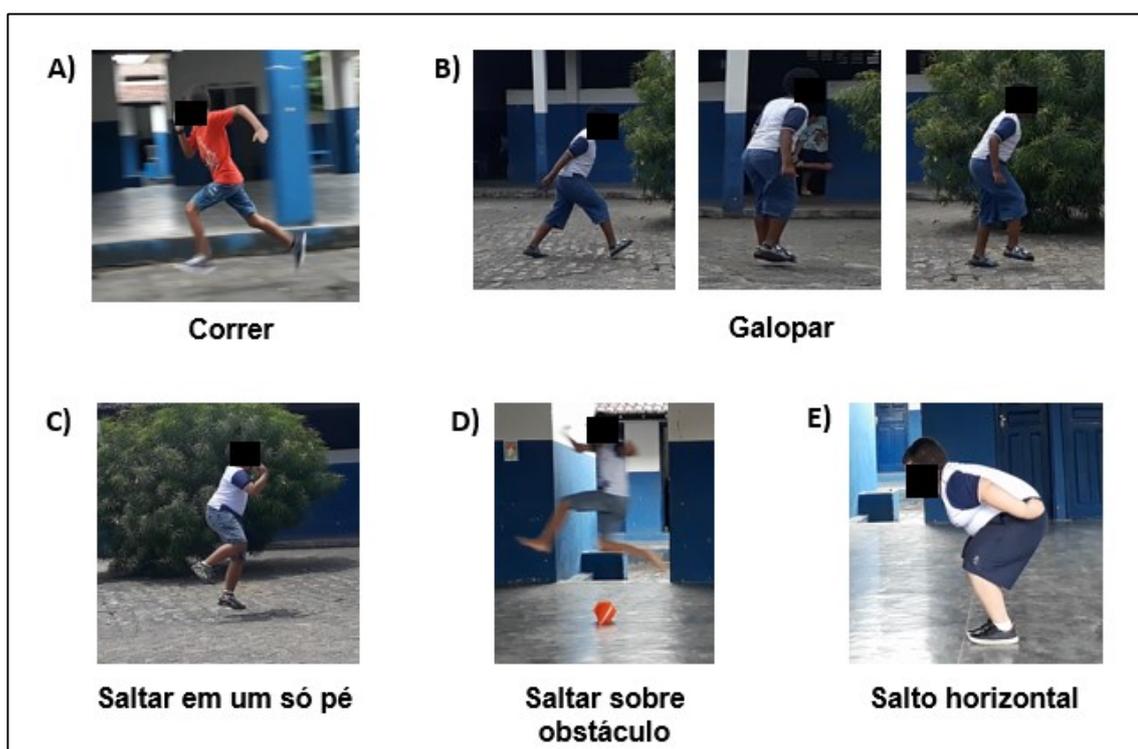
- **Saltar sobre obstáculo:** Duas linhas foram demarcadas ao chão com distância de sete metros e em uma distância de ao menos 3,5 metros foi colocada um obstáculo. As crianças deveriam correr e saltar o obstáculo. Foi observado se: (1) o avaliado saltou com um e aterrissa com o outro, (2) se ambos os pés permaneceram fora do chão, (3) o braço que ficou a frente estava em oposição com as pernas. Foram realizadas duas tentativas.

- **Salto horizontal:** O avaliado flexionou os joelhos para saltar o mais longe que conseguisse e aterrissou com ambos os pés. O teste foi repetido duas vezes.

Foi observado se: (1) o avaliado realizou a saída e aterrissagem com ambos os pés, (2) os joelhos estavam flexionados, (3) braços estendidos atrás do corpo antes do salto, (4) se os braços estavam em máxima extensão durante o salto.

- **Deslocamento lateral:** O avaliador demarcou ao chão duas linhas com distância de oito metros e em cada linha foi colocado um cone. O avaliado deslocou lateralmente com afastamento das pernas seguidas de um saltito de um cone ao outro. Foi observado se: (1) os ombros mantiveram-se alinhado a linha imaginária entre os cones, (2) passo lateral seguido da outra perna arrastada para um ponto próximo ao pé de impulsão, (3) curto período onde ambos os pés estão fora do solo, (4) mínimo de 4 ciclos com passadas contínuas para direita e esquerda. Foram realizadas duas tentativas.

Figura 19 - Demonstração dos subtestes locomotores do TGMD-2.



Continua.

Cont. Figura 19.



**Legenda:** **A)** Demonstração da habilidade de correr. **B)** Demonstração da habilidade de galopar. **C)** Demonstração da habilidade de saltitar com uma perna. **D)** Demonstração da habilidade de saltar sobre obstáculo. **E)** Demonstração da habilidade de realizar saltos horizontais. **F)** Demonstração da habilidade de deslizar lateralmente.

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

### 5.6.2 Subtestes de controle de objetos

- **Rebater:** O avaliado deveria rebater a bola na haste com o bastão. O teste foi repetido duas vezes. Foi observado se: (1) a mão dominante segurou o bastão acima da mão não dominante, (2) o lado não dominante do corpo voltou-se para a haste, (3) o quadril e o ombro estão em rotação, (4) o peso foi transferido para o pé da frente, (5) se a criança acertou a bola.

- **Driblar:** O avaliado quicou a bola quatro vezes sem sair do lugar utilizando apenas a mão dominante e depois seguro com as duas mãos. O teste foi repetido duas vezes. Foi observado se: (1) o contato da bola com uma mão sobre a altura do quadril, (2) a bola foi empurrada com os dedos e não com um tapa, (3) o contato da bola com o solo foi na frente do pé dominante, ao lado da mão que está sendo usada, (4) o controle dos dribles sem que a criança se desloque. Foram realizadas duas tentativas.

- **Receber:** O avaliador demarcou duas linhas ao chão com distância de cinco metros entre elas. O avaliador lançou uma bola para o aluno receber na altura entre a cintura e os ombros. O avaliado deveria pegar a bola lançada. Foi observado se: (1) na fase na preparatória os cotovelos estavam fletidos, (2) mãos à frente do corpo e braços se entendiam em preparação para o contato com a bola, (3) a bola foi

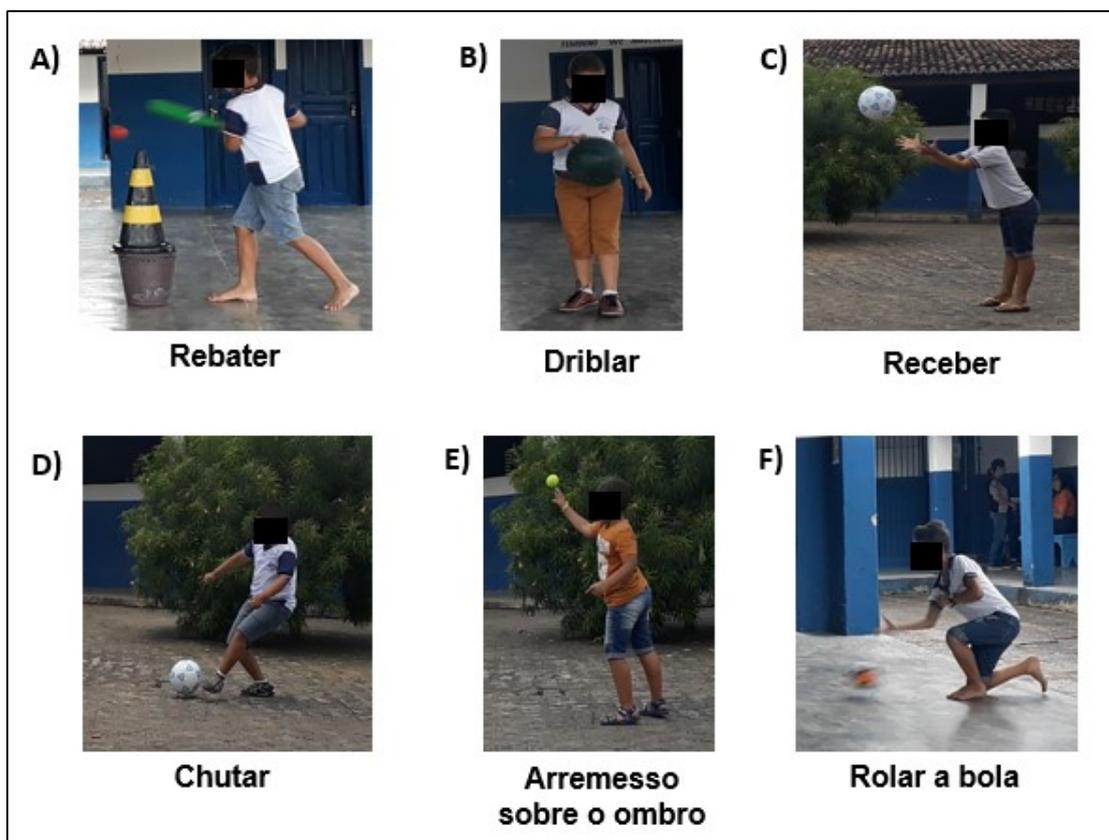
recebida e controlada somente pelas mãos e se os cotovelos eram flexionados para absorver a força. Foram realizadas duas tentativas.

- **Chutar:** O avaliado deveria chutar uma bola parada em direção a parede. O teste foi repetido duas vezes. Foi observado se: (1) o alcance rápido e contínuo à bola, (2) o tronco estava inclinado para trás durante o contato com a bola, (3) o balanço do braço para frente era oposto à perna de chute, (4) foi realizado um passo mais alongado antes do chute. Foram realizadas duas tentativas.

- **Arremesso sobre o ombro:** O avaliado arremessou uma bola na parede a cima do ombro. Foi observado se: (1) o aluno executou um arco decrescente do braço de arremesso para iniciar o movimento, (2) houve rotação do quadril e do ombro na direção de um ponto imaginário, (3) o peso foi transferido ao pé oposto da mão de arremesso, (4) ao finalizar o movimento o corpo ficaria diagonalmente em direção ao lado oposto do braço de arremesso. Foram realizadas duas tentativas.

- **Rolar a bola:** Os avaliados deveriam rolar uma bola entre os cones. Observou se: (1) o avaliado balançava a mão dominante para baixo e para trás do corpo, (2) o passo à frente estava em oposição a mão dominante, (3) flexionava os joelhos enquanto soltava a bola que rola próxima ao chão, (4) soltava a bola próxima ao chão. Foram realizadas duas tentativas.

Figura 20 - Demonstração dos subtestes controle de objetos do TGMD-2.



**Legenda:** **A)** Demonstração da habilidade de golpear com as duas mãos. **B)** Demonstração da habilidade de quicar. **C)** Demonstração da habilidade de receber. **D)** Demonstração da habilidade de chutar. **E)** Demonstração da habilidade de arremessar acima do ombro.

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

## 5.7 Análise dos dados

Todos os dados foram analisados estatisticamente através do software SPSS 20. Para todos, foi realizado inicialmente, a análise descritiva. Em seguida, o teste de normalidade Shapiro Wilk foi feito de acordo com os grupos do status do peso (GE vs. GEP). Após o resultado do teste de normalidade, a comparação entre os grupos foi feita através do teste t student (variáveis que passaram no teste de normalidade) e Mann-Whitney (variáveis que não passaram no teste de normalidade). Os dados foram apresentados em média  $\pm$  erro padrão da média (EPM). Posteriormente, o teste Qui-Quadrado foi utilizado para diferenciar as proporções das análises do quociente motor nos diferentes grupos. A correlação de Spearman's foi realizada para verificar a relação do IMC com a aptidão física (testes do FitnessGram e Eurofit e testes de resistência muscular localizada) e

desempenho motor. Uma regressão linear foi utilizada para as variáveis apreensão manual direita, resistência abdominal, agilidade, velocidade,  $VO_2$  máximo, isometria abdominal, adução/abdução horizontal dos ombros, subtestes locomotores, subtestes controle de objetos e quociente motor usando o IMC como preditor. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado significativo.

## 6 RESULTADOS

Foi obtida uma amostra total de 72 crianças. Na tabela 2, estão descritos os dados de toda a amostra e a análise comparativa entre os grupos para as variáveis antropométricas e composição corporal. Utilizando como ponto de corte os valores estabelecidos por WHO (2007), 48,6% (n = 35) da amostra foi caracterizada com eutrofia e 51,4% (n = 37) da amostra foi caracterizada com excesso de peso. Das 37 crianças caracterizadas com excesso de peso, foi observada a seguinte subdivisão nos níveis de excesso de peso: sobrepeso 32,4% (n = 12), obesidade 37,8% (n = 14) e obesidade grave 29,8% (n = 11). Em relação a idade, no GE, 40,0% (n = 14) das crianças tinham 7 anos, 28,6% (n = 10) tinham 8 anos e 31,4% (n = 11) tinham 9 anos. No GEP, 27,1% (n = 10) tinham 7 anos, 37,8% (n = 14) tinham 8 anos e 35,1% (n = 13) tinham 9 anos.

Em relação a comparação entre os grupos nas variáveis da antropometria e composição corporal, foi observado que as variáveis avaliadas sempre foram maiores nas crianças do GEP (Tabela 2). As crianças do GEP apresentaram diferença de 46% no peso corporal, 2,5% na estatura, 37% no IMC, 79% na dobra tricipital, 147% na dobra subescapular, 89% na porcentagem de gordura corporal, 20% na massa livre de gordura, 180% na massa gorda, 22% na circunferência da cintura, 26% circunferência do abdome, 22% circunferência do quadril e 21% na razão cintura-estatura.

Na tabela 3, estão apresentados os valores da análise descritiva de toda a amostra e a comparação entre os grupos nas variáveis da aptidão física. A comparação entre os grupos mostrou que o GEP apresentou os menores desempenhos na resistência abdominal (22%), força explosiva (12%), VO<sub>2</sub> máximo (25%) e isometria abdominal (29%). O GEP também mostrou maior tempo gasto no desempenho dos testes de agilidade (6,6%) e de velocidade (13%) em comparação ao GE.

Tabela 2 - Análise descritiva e comparativa entre o grupo eutrófico (GE) e o grupo excesso de peso (GEP) nas variáveis antropométricas e de composição corporal.

Variáveis	Total (n = 72)	GE (n = 35)	GEP (n = 37)	P
	Média ± EPM	Média ± EPM	Média ± EPM	
Peso Corporal (kg) <sup>b</sup>	33,3 ± 1,0	26,9 ± 0,5	39,3 ± 1,3	,000*
Estatura (cm) <sup>b</sup>	131,7 ± 0,8	130,1 ± 0,9	133,4 ± 1,1	,027*
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	18,9 ± 0,5	15,9 ± 0,2	21,9 ± 0,5	,000*
TR <sup>b</sup>	13,9 ± 0,6	9,9 ± 0,4	17,7 ± 0,7	,000*
SE <sup>a</sup>	12,1 ± 0,9	6,9 ± 0,3	17,1 ± 1,3	,000*
% GC <sup>a</sup>	23,5 ± 1,1	16,2 ± 0,5	30,4 ± 1,3	,000*
Massa Livre de Gordura (kg) <sup>b</sup>	24,8 ± 0,5	22,5 ± 0,4	27,0 ± 0,7	,000*
Massa Gorda (kg) <sup>b</sup>	8,5 ± 0,6	4,4 ± 0,2	12,3 ± 0,8	,000*
CC (cm) <sup>b</sup>	63,6 ± 1,0	57,0 ± 0,4	69,8 ± 1,3	,000*
CA (cm) <sup>b</sup>	66,9 ± 1,2	59,2 ± 0,6	74,3 ± 1,5	,000*
CQ (cm) <sup>b</sup>	75,1 ± 1,1	67,5 ± 0,7	82,1 ± 1,3	,000*
Razão cintura-estatura <sup>a</sup>	0,48 ± 0,0	0,43 ± 0,0	0,52 ± 0,0	,000*

**Legenda:** IMC = índice de massa corporal; TR = dobra tricipital; SE = dobra subescapular; %GC = porcentagem de gordura corporal; CC = circunferência da cintura; CA = circunferência do abdome; CQ = circunferência do quadril; GE = grupo eutrófico; GEP = grupo excesso de peso.

<sup>a</sup> Mann-Whitney U Test.

<sup>b</sup> Test t student.

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

A tabela 4 mostra os valores da análise descritiva de toda a amostra e comparação entre os grupos para as variáveis do desempenho motor. A análise comparativa entre os grupos também mostrou que o GEP teve os menores desempenho em todas as variáveis do desempenho motor, com diferença 17% nos escores padrões dos subtestes locomotores, 23% nos escores padrões dos subtestes controle de objetos e 10% no quociente motor em comparação ao GE.

Tabela 3 - Análise descritiva e comparativa entre o grupo eutrófico (GE) e o grupo excesso de peso (GEP) da aptidão física

Variáveis	Total (n = 72)	GE (n = 35)	GEP (n = 37)	P
	Média ± EPM	Média ± EPM	Média ± EPM	
PMD (kg/f) <sup>b</sup>	17,7 ± 0,5	17,1 ± 0,5	18,4 ± 0,7	,175
PME (kg/f) <sup>b</sup>	17,0 ± 0,5	16,7 ± 0,7	17,4 ± 0,7	,524
Flexibilidade (cm) <sup>b</sup>	28,4 ± 0,6	28,4 ± 0,8	28,3 ± 0,9	,988
Resistência abdominal (n/min) <sup>a</sup>	20,5 ± 1,0	22,3 ± 1,2	17,4 ± 1,4	,008*
Força explosiva (cm) <sup>a</sup>	112,1 ± 3,1	119,3 ± 3,6	105,3 ± 4,6	,005*
Agilidade (s) <sup>a</sup>	7,7 ± 0,1	7,5 ± 0,1	8,0 ± 0,2	,012*
Velocidade (s) <sup>a</sup>	4,9 ± 0,1	4,6 ± 0,1	5,2 ± 0,1	,000*
VO <sub>2</sub> máximo <sup>a</sup> (mL.Kg-1-min-1)	48,3 ± 1,3	55,4 ± 1,2	41,6 ± 1,7	,000*
FCCF (n/min) <sup>b</sup>	21,5 ± 1,0	22,4 ± 0,9	20,6 ± 1,6	,368
FEMMII (n/min) <sup>b</sup>	26,0 ± 0,7	25,0 ± 0,9	26,9 ± 1,1	,192
Isometria abdominal <sup>a</sup>	0,43 ± 0,03	0,51 ± 0,05	0,36 ± 0,05	,018*
AD/AB horizontal dos ombros (n/min) <sup>b</sup>	18,4 ± 0,6	17,3 ± 0,6	19,5 ± 0,9	,050
Abdominal inferior (n/min) <sup>b</sup>	16,0 ± 0,6	15,8 ± 0,7	16,2 ± 0,9	,787
FECCA (n/min) <sup>b</sup>	23,9 ± 0,7	22,8 ± 0,9	24,9 ± 1,0	,124
EXQD (n/min) <sup>a</sup>	26,0 ± 0,8	25,9 ± 1,0	26,0 ± 1,2	,808
EXQE (n/min) <sup>a</sup>	26,7 ± 0,7	26,5 ± 0,8	27,0 ± 1,2	,748
Flexão plantar (n/min) <sup>b</sup>	27,7 ± 0,9	27,3 ± 1,3	28,1 ± 1,1	,632

**Legenda:** PMD = preensão manual direita; PME = preensão manual esquerda; EXQD = extensão do quadril perna direita; EXQE = extensão do quadril perna esquerda. GE = grupo eutrófico; GEP = grupo excesso de peso.

<sup>a</sup> Mann-Whitney U Test.

<sup>b</sup> Test t student.

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

Tabela 4 - Análise descritiva e comparativa entre o grupo eutrófico (GE) e o grupo excesso de peso (GEP) do desempenho motor no TGMD-2.

Variáveis	Total (n = 72)	GE (n = 35)	GEP (n = 37)	P
	Média ± EPM	Média ± EPM	Média ± EPM	
Subtestes Locomotores	9,5 ± 0,3	10,4 ± 0,4	8,6 ± 0,4	,000*
Subtestes Controle de Objetos	5,8 ± 0,3	6,6 ± 0,4	5,1 ± 0,3	,005*
Quociente Motor	86,3 ± 1,4	91,0 ± 1,8	81,9 ± 1,7	,000*

**Legenda:** GE = grupo eutrófico; GEP = grupo excesso de peso. Mann-Whitney U Test. Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

A tabela 5 mostra as proporções das categorias do quociente motor entre os grupos do acordo com a classificação do IMC. Na análise por grupo, os resultados mostram que no GE 57,1% das crianças se encontravam com o quociente motor na média, 34,3% abaixo da média, 2,9% pobre e 5,7% muito pobre. Para o GEP, os resultados demonstram que 18,9% das crianças se encontravam com o quociente motor na média, 35,1% abaixo da média, 40,6% pobre e 5,4% muito pobre. Dessa forma, a análise mostrou que uma menor proporção de crianças do GEP foi caracterizada com o quociente motor na média enquanto que proporção maior foram caracterizadas com o quociente motor pobre.

Tabela 5 - Divisão da amostra das categorias do quociente motor no TGMD-2 no grupo eutrófico (GE) e grupo com excesso de peso (GEP)

Classificação	GE (n = 35)			GEP (n = 37)			X <sup>2</sup>
	n	%	p	n	%	P	
Na média	20	57,1	,000*	7	18,9		18,508
Abaixo da média	12	34,3		13	35,1		
Pobre	1	2,9		15	40,5	,000*	
Muito pobre	2	5,7		2	5,4		

**Legenda:** GE = grupo eutrófico; GEP = grupo excesso de peso. Qui-quadrado de Pearson. Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

Em relação a distribuição pela idade, na amostra total, foram classificados com o quociente motor na média 44,5% (n = 12) de meninos com 7 anos, 33,3% (n = 9) com 8 anos e 22,2% com 9 anos; abaixo da média 24% (n = 6) com 7 anos, 48% (n = 12) com 8 anos e 28% (n = 7) com 9 anos; pobre 37,5% (n = 6) com 7 anos, 12,5% com 8 anos e 50% (n = 8) com 9 anos; muito pobre 25% (n = 1) com 8 anos e 75% (n = 3) com 9 anos. As crianças com 7 anos não apresentaram classificação do quociente motor em muito pobre (dados não apresentados).

Na análise de correlação de toda a amostra, para os testes do FitnessGram e Eurofit o IMC apresentou correlação negativa com resistência abdominal (n/min), força explosiva (cm) e VO<sub>2</sub> máximo (mL.Kg-1-min-1). Desta forma, aquelas crianças com os maiores IMC apresentaram os menores desempenhos. Também houve a correlação positiva do IMC com a força de preensão manual direita (kg/f), agilidade (s) e velocidade (s). As crianças com os maiores IMC realizaram os testes de agilidade e de velocidade em maior tempo, mostrando redução na agilidade e velocidade. As demais variáveis não apresentaram correlação com o IMC.

Na análise de toda a amostra, o IMC apresentou correlação positiva com o teste de adução/abdução horizontal dos ombros e correlação negativa com a isometria abdominal (Tabela 7). Dessa forma, as crianças que apresentaram os maiores IMC realizaram mais repetições na adução/abdução e tiveram maior tempo gasto na isometria abdominal. As demais variáveis não apresentaram correlação com o IMC.

Tabela 6 - Correlação do índice de massa corporal com as variáveis da aptidão física (FitnessGram e Eurofit)

TESTES DA APTIDÃO FÍSICA FITNESSGRAM E EUROFIT									
	IMC	PMD	PME	Flexibilidade	Resistência Abdominal	Força explosiva	Agilidade	Velocidade	VO <sub>2</sub> máximo
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1	,292*	,090	-,046	-,285*	-,300*	,360**	,453**	-,782**
PMD (kg/f)		1	,802**	,203	,090	,048	-,114	-,015	-,276*
PME (kg/f)			1	,137	,137	,075	-,194	-,057	-,095
Flexibilidade (cm)				1	,194	,217	-,211	-,040	,060
Resistência Abdominal (n/min)					1	,412**	-,379**	-,300*	,273*
Força explosiva (cm)						1	-,411**	-,535**	,327**
Agilidade (s)							1	,614**	-,277*
Velocidade (s)								1	-,362**
VO <sub>2</sub> máximo (mL.Kg-1-min-1)									1

**Legenda:** IMC = índice de massa corporal; PMD = prensão manual direita; PME = prensão manual esquerda; GE = grupo eutrófico; GEP = grupo excesso de peso.

Teste de correlação de Spermán's.

\*correlação significativa a 0,05;

\*\* correlação significativa a 0,01.

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

Tabela 7 - Correlação do índice de massa corporal com as variáveis da aptidão física (Exercícios de resistência muscular localizada).

EXERCÍCIOS DE RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA										
	IMC	FCCF	FMMII	Isometria abdominal	AD/AB horizontal dos ombros	Abdominal inferior	FECCA	EXQD	EXQE	Flexão plantar
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	1	-,164	,046	-,309**	,266*	-,057	,190	-,037	-,005	,160
FCCF (n/min)		1	,309**	,133	,209*	,201	,268*	,160	,230	,202
FMMII (n/min)			1	,098	,382**	,294*	,318**	,191	,230	,283*
Isometria abdominal (s)				1	,173	,337**	,004	,216	,257*	,174
AD/AB horizontal dos ombros (n/min)					1	,222	,413**	,413**	,504**	,253*
Abdominal inferior (n/min)						1	,161	,248*	,260*	,120
FECCA (n/min)							1	,394**	,442**	,380**
EXQD (n/min)								1	,799**	,430**
EXQE (n/min)									1	,374**
Flexão plantar (n/min)										1

**Legenda:** IMC = índice de massa corporal; FCCF = flexão e extensão dos cotovelos em cadeia fechada; FMMII = Flexão e extensão dos membros inferiores; AD/AB = adução e abdução; FECCA = Flexão e extensão dos cotovelos e cadeia aberta; EXQD = extensão unilateral do quadril direito; EXQE = extensão unilateral do quadril esquerdo. GE = grupo eutrófico; GEP = grupo excesso de peso.

Teste de correlação de Spearman's.

\*correlação significativa a 0,05;

\*\* correlação significativa a 0,01.

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

O IMC apresentou correlação negativa com os escores padrões dos subtestes locomotores e de controle de objetos. Essa mesma correlação foi observada entre o IMC e o quociente motor.

Tabela 8 - Correlação do índice de massa corporal com o desempenho motor.

	IMC	Subtestes locomotores	Subtestes controle de objetos	Quociente motor
IMC	1	-,407**	-,282*	-,402**
Subtestes locomotores		1	,311**	,735**
Subtestes controle de objetos			1	,801**
Quociente motor				1

**Legenda:** IMC = índice de massa corporal; GE = grupo eutrófico; GEP = grupo excesso de peso.

Teste de correlação de Spearman's.

\*correlação significativa a 0,05;

\*\* correlação significativa a 0,01

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

Após os resultados da correlação entre as principais variáveis estudadas, o efeito do IMC nas variáveis correlacionadas foi analisado através de uma regressão linear (Tabela 9). De acordo com os resultados, 75% das mudanças das variáveis podem ser explicadas pelo aumento do IMC. Os resultados apontam que o desempenho da adução/abdução horizontal dos ombros (n/min) aumenta e o desempenho do VO<sub>2</sub>máximo (mL.Kg-1-min-1) diminui com o aumento do IMC.

Tabela 9 - Regressão linear do índice de massa corporal com as variáveis da aptidão física e o desempenho motor

Variáveis	B	B	SE	95% CI	P
<b>Constante</b>	<b>15,236</b>		<b>5,587</b>	<b>4,061; 26,441</b>	<b>,008</b>
<b>TESTES DA APTIDÃO FÍSICA DO FITNESSGRAM E EUROFIT</b>					
PMD (kg/f)		,108	,070	-,040; ,242	,156
Resistência Abdominal (n/min)		-,035	,039	-,094; ,061	,674
Impulsão Horizontal (cm)		-,047	,013	-,033; 019	,582
Agilidade (s)		,159	,416	-,157; 1,507	,110
Velocidade (s)		,126	,572	-,458; 1,831	,235
VO <sub>2</sub> máx (mL.Kg-1-min-1)		-,567	0,32	-,261; -,134	,000*
<b>TESTES DA APTIDÃO FÍSICA RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA</b>					
Isometria abdominal (s)		-,044	,884	-2,284; 1,255	,563
AD/AB horizontal dos ombros (n/min)		,175	,058	,019; 253	,023*
<b>DESEMPENHO MOTOR</b>					
Subtestes locomotores		-,139	,270	-,767; ,315	,407
Subtestes controle de objetos		-,276	,302	-1,074; ,135	,125
Quociente Motor		,228	,090	-,103; ,257	,395
<b>SUMÁRIO DO MODELO</b>					
R				,864	
R <sup>2</sup>				,747	
R ajustado				,701	
Erro Padrão estimado				2,13	

**Legenda:** PMD = preensão manual direita; AD/AB = adução e abdução; SE = erro padrão; CI = intervalo de confiança.

Fonte: CARNEIRO, R. C. B. 2019.

## 7 DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objetivo comparar e avaliar as relações do índice de massa corporal com aptidão física e o desempenho motor em escolares de 7 aos 9 anos de idade do município de Vitória de Santo Antão. Os resultados mostraram que as crianças classificadas com excesso de peso, de acordo com os pontos de corte do WHO (2007), exibiram menor desempenho motor e aptidão física. As crianças com excesso de peso apresentaram maiores estatura, dobra tricipital, dobra subescapular, porcentagem de gordura corporal, massa livre de gordura, massa gorda, circunferências corporais (cintura, abdome e quadril) e razão cintura-estatura. Na aptidão física, os meninos com excesso de peso apresentaram menores desempenhos na resistência abdominal, isometria abdominal, força explosiva e  $VO_2$  máximo e maior tempo gasto na agilidade e velocidade. Em relação ao desempenho motor as crianças com excesso de peso tiveram valores inferiores em todas as variáveis (escores padrões dos subtestes locomotores e controle de objetos e no quociente motor). No estudo de correlação, o IMC teve relação positiva com os tempos gastos da velocidade e agilidade, com a preensão manual direita e adução/abdução horizontal dos ombros e correlação negativa com a resistência abdominal, força explosiva,  $VO_2$  máximo, isometria abdominal, escore padrão nos subtestes locomotores, escore padrão nos subtestes controle de objeto e quociente motor. Observamos que os meninos com excesso de peso também apresentavam maior proporção do quociente motor classificado em pobre e menor proporção da classificação do quociente motor na média. A regressão linear mostrou que o IMC foi um preditor no desempenho do  $VO_2$  máximo e adução/abdução horizontal dos ombros.

Os resultados mostraram que 51,6% da amostra foi considerada com excesso de peso. Esse resultado encontra-se corroborado com o estudo de Mendes *et al.* (2017), onde em sua pesquisa com 94 crianças, 49% foram classificadas com excesso de peso. De acordo com Ng *et al.* (2014), entre os anos de 1980 e 2013 a prevalência de crianças e adolescentes com excesso de peso aumentou no mundo inteiro, em países desenvolvidos de 16,2% para 22,6% em meninos e em países em desenvolvimento de 8,1% para 12,9%. Tendo em vista o crescente número mundial da prevalência do excesso de peso infantil (WHO, 2017), a situação no contexto brasileiro é bastante semelhante aos estudos apresentados. Entre os anos de 2008

e 2009 o excesso de peso atingiu cerca de 33,5% das crianças de 5 a 9 anos de idade (NIEHUES *et al.*, 2014).

Entretanto, os nossos resultados necessitam ser analisados cautelosamente. Tendo o alto índice de excesso de peso sido encontrado nessa pesquisa, esses achados podem ser explicados por conta do tamanho da amostra, por ela ser restrita a uma escola do município e assim podendo apresentar um contexto nutricional e socioeconômico desfavorável para o status do peso saudável. Outra justificativa para o alto índice de excesso de peso encontrado na nossa pesquisa também pode ser por ela ser composta apenas de meninos. De acordo com pesquisas anteriores (NG *et al.*, 2014; WIJNHOVEN *et al.*, 2014; DONG *et al.*, 2018), a prevalência do excesso de peso vem atingindo em maior número os meninos em relação às meninas. No estudo de Dos Santos *et al.* (2018), realizado com crianças de 7 a 9 anos no mesmo município que o nosso estudo, o sexo foi um preditor para o status do peso de crianças, na qual os meninos eram mais prováveis de estarem com excesso de peso.

Na comparação entre os grupos, os nossos resultados demonstraram que as crianças do GEP são mais altas do que as crianças do GE. Esses achados parecem estar de acordo com estudos na literatura (MENDES *et al.*, 2017; D'HONDT *et al.*, 2013). Pesquisas já reportaram que crianças com excesso de peso podem apresentar maior estatura e esse aumento pode estar relacionado com a adiposidade (FREEDMAN *et al.*, 2004a; FREEDMAN *et al.*, 2004b). No estudo de Freedman *et al.* (2004a), a estatura foi correlacionada com o IMC, as dobras cutâneas e gordura corporal (avaliado pelo DEXA) de crianças e adolescentes dos 5 aos 18 anos de idade. Os mecanismos de associação da estatura com a adiposidade são desconhecidos, entretanto a utilização do IMC para classificar crianças mais altas com excesso de peso é apropriada pois a estatura e a adiposidade se correlacionam antes dos 12 anos de idade (FREEDMAN *et al.*, 2004b).

Nos resultados da comparação das dobras cutâneas e porcentagem de gordura corporal, o GEP também apresentou os maiores valores. Neste estudo a análise da porcentagem de gordura foi realizada através da espessura das dobras cutâneas. Este método não é o padrão ouro, contudo é bastante efetivo e muito utilizado nas pesquisas. De acordo com Lohman *et al.* (1986) as dobras cutâneas são um caminho prático para avaliação da composição corporal porque cerca de

50% a 70% da adiposidade se localiza subcutaneamente. Os nossos achados mostram que as crianças com excesso de peso apresentaram as maiores espessuras de dobras cutâneas e assim maior quantidade de gordura corporal. Esses achados estão de acordo com os estudos anteriores (FREEDMAN *et al.*, 2004b; FREEDMAN *et al.*, 2004a; NOBRE *et al.*, 2017; DOS SANTOS *et al.*, 2018). Os resultados mostram que nas crianças com excesso de peso, a porcentagem de gordura corporal foi cerca de 88% maior e que esses depósitos provavelmente estão mais posicionados na região central. Esses resultados então em acordo com a análise das circunferências da cintura, abdome e quadril, onde os meninos com excesso de peso demonstraram um aumento de cerca de 26% em comparação com os meninos eutróficos. Esses resultados podem significar que crianças com excesso de peso têm riscos aumentados de desenvolverem doenças metabólicas como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial e doenças cardiorrespiratórias (BLACK; HUGHES; JONES, 2018).

Na análise da razão cintura-estatura os meninos com excesso de peso também apresentaram os valores mais aumentados. Esses achados estão de acordo com os estudos de Mendes *et al.* (2017). Os resultados podem significar que crianças com excesso de peso apresentam maiores riscos para doenças cardiovasculares, metabólicas e marcadores inflamatórios já que a razão cintura-estatura  $> 0,51$  foi associado com as citosinas inflamatórias IL-6, MCP-1 e TNF- $\alpha$  (MENDES *et al.*, 2017).

Tendo o GEP apresentado maior peso corporal e maior porcentagem de gordura corporal, os nossos resultados também mostraram que o GEP apresentou cerca de 20% (5kg) a mais de massa livre de gordura em comparação com o GE. Esses resultados também já eram esperados e estão de acordo com o estudo de Dos Santos *et al.* (2018). Esses achados podem ser explicados visto que as crianças com excesso de peso possuem uma massa excessiva em todos os seguimentos corporais e assim necessário uma maior quantidade de musculatura para compensar a demasiada massa corporal na realização dos movimentos básicos necessária (STODDEN *et al.*, 2008).

Em relação à aptidão física, a comparação entre os grupos mostrou que o GEP apresentou os menores desempenhos nos testes da agilidade, velocidade, VO<sub>2</sub> máximo, força explosiva, resistência abdominal e isometria abdominal. Em relação a agilidade e velocidade os resultados mostram que a diferença entre os grupos foi

entorno de 6,6% na agilidade e 13% na velocidade. Desta forma, as crianças com os maiores IMC demonstraram ser menos ágeis e velozes. Esses resultados já foram relatados por Stodden *et al.* (2008), onde eles afirmaram que as crianças com excesso de peso teriam maiores dificuldades em atividade locomotoras por conta da quantidade excessiva de massa corporal. De acordo com Esteban-Cornejo *et al.* (2017) os componentes da aptidão física foram associados positivamente com volumes da substância cinzenta em estruturas cerebrais corticais e subcorticais em crianças com excesso de peso. A velocidade e agilidade foi positivamente associada com maiores volumes no hipocampo, córtex pré-motor, córtex motor suplementar, giro frontal superior e inferior e giro temporal. Estes achados indicam que esses componentes apresentam potencial para melhorar o desenvolvimento do cérebro beneficiando o desempenho acadêmico em crianças com excesso de peso (ESTEBAN-CORNEJO *et al.*, 2017).

As crianças com excesso de peso apresentaram uma redução de cerca de 25% no  $VO_2$  máximo em comparação aos eutróficos, assim indicando uma diminuição da resistência cardiorrespiratória. O  $VO_2$  máximo também apresentou correlação negativa com IMC, indicando que quanto maior o IMC menor a resistência cardiorrespiratória. Esses achados estão de acordo com os estudos de Mastrangelo *et al.* (2008) e Koulouvaris *et al.* (2018) e reafirmam os relatos de Stodden *et al.* (2008) sobre as dificuldades de crianças com excesso de peso nas atividades locomotoras. A aptidão cardiorrespiratória também foi um componente da aptidão física associado com maior volume da massa cinzenta nas estruturas cerebrais corticais e subcorticais, juntamente com a agilidade e velocidade. Desta forma, também estando associado com o desempenho acadêmico de crianças com excesso de peso (ESTEBAN-CORNEJO *et al.*, 2017).

O grupo excesso de peso apresentou uma redução por volta de 12% na força explosiva, 22% na resistência abdominal e 29% na isometria abdominal em comparação ao grupo eutrófico, dessa forma indicando uma diminuição nesses componentes da aptidão muscular. Os resultados da força explosiva e resistência abdominal estão de acordo com os achados de Koulouvaris *et al.* (2018) e Ciesla *et al.* (2014). No modelo conceitual de Stodden *et al.* (2008), a resistência muscular, assim como a resistência cardiorrespiratória e força muscular, são sugeridas como mediadora para o desenvolvimento da competência motora e a promoção da trajetória da atividade física tendo eles uma relação dinâmica e recíproca com o

status do peso. De acordo com o ACSM (2013), o treinamento de resistência muscular aumenta a aptidão muscular e pode diminuir os riscos de doenças coronarianas através do equilíbrio do colesterol e diminuição do estresse cardíaco. Tendo como base o modelo de Stodden, neste estudo realizamos a avaliação da resistência muscular de várias musculaturas objetivando determinar se essa relação é específica de algum grupo muscular.

A correlação do IMC com os exercícios de resistência muscular localizada mostrou que a isometria abdominal apresentou correlação negativa, assim sendo as crianças com os maiores IMC apresentam menor resistência muscular nos músculos do abdome (transverso do abdome, reto abdominal, obliquo interno e externo). Esses músculos também são os responsáveis pelos movimentos da coluna lombar, na manutenção da postura, estabilização da coluna vertebral e auxiliam na respiração (GILROY; MACPHERSON; ROSS, 2008). Há escassez de estudos que utilizem exercícios diversos para avaliar a resistência muscular localizada nas diversas musculaturas. Contudo, atualmente há um aumento de estudos que objetivam avaliar a aptidão muscular de crianças (AGOSTINI-SOBRINHO *et al.*, 2018; ESTEBAN-CORNEJO *et al.*, 2017). Para Esteban-Cornejo *et al.* (2017), a aptidão muscular também foi associada positivamente com volume da massa cinzenta, porém em locais diferentes daqueles influenciados pela aptidão cardiorrespiratória, agilidade e velocidade. Os autores observaram aumento do volume do lóbulo semilunar superior e inferior de crianças com excesso de peso (ESTEBAN-CORNEJO *et al.*, 2017). Sendo o cerebelo uma região do cérebro responsável por impulsos sensitivos das articulações, tendões, músculos, receptores de equilíbrio e visual (GILROY; MACPHERSON; ROSS, 2008), a aptidão muscular não foi associada com melhoras no desempenho acadêmico, entretanto está associada com o desempenho motor (ESTEBAN-CORNEJO *et al.*, 2017).

O IMC apresentou correlação positiva com a preensão manual direita e adução/abdução horizontal dos ombros. Nos estudos de Lopes *et al.* (2017) e Koulouvares *et al.* (2018), a potência dos membros superiores foi analisado pelos testes de lançamento da bola de medicine ball de 2 kg, esses componentes foram os únicos itens que o IMC não foi prejudicial. Fazendo uma análise do movimento, podemos observar que a biomecânica do teste lançamento da bola de medicine ball de 2 kg os músculos primários envolvidos são o bíceps, tríceps e o peitoral maior. Para estes pesquisadores, esses achados podem ser explicados por conta do

aumento de massa magra das crianças com excesso de peso e pelo teste ser realizado sem deslocamento (LOPES *et al.*, 2017; KOULOVARES *et al.*, 2018). Contudo, se analisarmos a relação do IMC nos testes de aptidão física, incluindo os testes de resistência muscular localizada, podemos observar que, além do teste de preensão manual, todos os testes de resistência muscular localizada foram realizados sem deslocamento. Apesar disso, apenas nos exercícios que demandam ações dos membros superiores houve correlação positiva com o IMC, a citar a preensão manual direita e adução/abdução horizontal dos ombros. Assim, podemos supor que os músculos dos membros superiores sofrem uma influência positiva do IMC. A correlação positiva do IMC com a força de preensão manual direita em detrimento da esquerda pode ser explicada por a amostra ser composta de 95,8% (69 crianças) de crianças destros e apenas 4,2% (3 crianças) de crianças canhotas. A redução nos componentes da aptidão física de crianças com excesso de peso é um fator preocupante. Os benefícios decorridos do aumento da aptidão física incluem regulação do peso corporal, redução dos riscos de doenças crônicas como a hipertensão e diabetes (GOLLE *et al.*, 2014). Dessa forma, podemos supor que essas crianças que apresentam redução na aptidão física possuem riscos aumentados para essas doenças crônicas.

Na comparação do desempenho motor entre os grupos, as crianças do GEP apresentaram menor quociente motor. No nosso estudo, a análise do desempenho motor foi realizada através do teste TGMD-2. É importante ressaltar que esse teste analisa a qualidade do movimento e não apenas se ele foi realizado, analisando o desempenho motor grosso em termos de locomoção e controle de objetos. Desta forma, os nossos achados encontram-se de acordo com os estudos de Cliff *et al.* (2012) onde o domínio das 12 habilidades foi menor entre as crianças com excesso de peso. No estudo de Cliff *et al.* (2012), as diferenças foram maiores nos componentes locomotores que requeriam a utilização dos braços (corridas), uso da perna para produção de força (salto horizontal, saltar em um só pé) e posicionamento da parte superior do corpo. Já no controle de objetos os componentes com maior diferença foram nas habilidades que solicitavam maior posicionamento do corpo, dos membros inferiores, controle e liberação dos objetos (CLIFF *et al.*, 2012). No nosso estudo, não realizamos a comparação de habilidade por habilidade, contudo foi observado que as crianças com excesso de peso apresentaram os menores valores nos subtestes locomotores, controle de objetos e

quociente motor. Esses resultados podem ser explicados através de origens biomecânicas plausíveis, por exemplos, as crianças com excesso de peso apresentam dor nos pés, menor força relativa dos extensores do joelho em comparação as crianças de peso saudável (MICKLE; STEELE; MUNRO, 2006; DOWLING; STEELE; BAUR, 2004; SHULTZ; ANNER; HILLS, 2009; CLIFF *et al.*, 2012). Essas restrições biomecânicas podem ter dificultado a execução da corrida, galopes, saltos e deslocamentos.

Stodden *et al.* (2008) afirmam que crianças que não conseguem executar as habilidades motoras fundamentais podem ter oportunidades limitadas para o engajamento em atividades físicas e programas de exercícios físicos. Segundo Robinson *et al.* (2015) a competência motora pode tanto ser precursor como consequência do excesso de peso. De acordo com Augustijn *et al.* (2018), os baixos de níveis de competência motora foram acompanhados por diferenças na organização da massa branca microestrutural dos pênuculos cerebelares entre crianças eutróficas e com obesidade. A competência motora reduzida de crianças obesas pode não está apenas relacionada a questões biomecânicas, devido a massa excessiva, mas também pode ser devido a modificações na massa branca do pedúnculo cerebelar superior (AUGUSTIJN *et al.*, 2018).

Os escores padrões dos subtestes locomotores e de controle de objetos, além do quociente motor também apresentaram correlação negativa com o IMC. Esses resultados estão em desacordo com os achados de Spessato, Gabbard e Valentini (2013). No estudo de Spessato, Gabbard e Valentini (2013), a competência motora, analisada pelo TGMD-2, apresentou correlação positiva com a atividade física, porém sem relação significativa com o IMC. Tendo em vista que o estudo de Spessato, Gabbard e Valentini (2013) foi realizado com 264 crianças de ambos os sexos, os nossos achados podem ser explicados por conta do tamanho da amostra e por ela ser composta apenas por meninos. Nos nossos resultados, os escores padrões dos locomotores assim como o controle de objetos apresentaram correlação negativa com o IMC, ademais os escores padrões dos subtestes locomotores apresentaram uma correlação mais forte. De acordo com Henrique *et al.* (2016) as habilidades locomotoras são os primeiros componentes da competência motora associados a participação de crianças no esporte. Habilidades locomotoras avançadas podem ser importantes para promover a participação continuada em esportes durante toda a infância (HENRIQUE *et al.*, 2016). Esses achados apoiam a

ideia do modelo conceitual de Stodden *et al.* (2008) sobre o relacionamento da competência motora na iniciação, manutenção e declínio da atividade física durante a infância. Para a divisão da amostra para as categorias do quociente motor nos diferentes grupos (GE vs. GEP), as crianças com excesso de peso eram mais propensas a terem a classificação do quociente motor em pobre. 81% do GEP apresentou classificação do quociente motor em abaixo da média, pobre e muito pobre. Esses achados confirmam os estudos de Cliff *et al.* (2012) e Henrique *et al.* (2016) do efeito do status do peso na competência motora.

Para os resultados da regressão linear, os achados demonstram que o IMC foi um preditor para o desempenho do VO<sub>2</sub> máximo e adução/abdução horizontal dos ombros. Esses resultados confirmam os achados de Mastrangelo *et al.* (2008) e Esteban-Cornejo *et al.* (2017) sobre a relação inversa da aptidão cardiorrespiratória com o IMC. De acordo com os resultados 75% das mudanças no desempenho das variáveis podem ser explicadas pelas variações do IMC em uma constante de 15,2. No estudo de Santos *et al.* (2018), as variáveis da aptidão física foram preditores para o status do peso de crianças dos 7 aos 9 anos de idade. Como sugerido por Stodden *et al.* (2008), a relação dinâmica e recíproca existente entre o status do peso, aptidão física relacionada a saúde e competência motora podem explicar os nossos achados. As crianças com os mais baixos níveis de aptidão física e desempenho motor tendem a se envolver menos e atividades físicas (STODDEN *et al.*, 2008), dessa forma quanto menor for o gasto energético associado a uma dieta pouco saudável, maior a possibilidade de excesso de peso (SANTOS *et al.*, 2018). A relação do IMC como preditor para o desempenho do exercício de adução/abdução horizontal dos ombros confirma os estudos Lopes *et al.* (2017) e Koulouvaris *et al.* (2018). Para os autores, esse componente foi o único que foi positivamente correlacionado com o IMC. Como relatado anteriormente, em uma análise mais detalhada da biomecânica do movimento, podemos concluir que o músculo primário nesse exercício é o peitoral maior (músculo do tronco). Como discutido antes, há uma escassez de estudos que avaliem a resistência muscular das diversas musculaturas, dessa forma esse mecanismo de associação do IMC com a adução/abdução horizontal dos ombros é desconhecido. É importante analisar esse mecanismo de associação para entendermos o porquê da relação positiva do IMC com os testes que envolvem os músculos do tronco.

## 8 CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que o índice de massa corporal é um indicador adequado para a avaliação do desempenho motor e da aptidão física onde as crianças com excesso de peso apresentaram os menores desempenhos nos testes motores em relação às crianças eutróficas. Os resultados mostram que os meninos com excesso de peso apresentam uma grande quantidade de gordura subcutânea assim como maiores circunferências corporais. Na aptidão física, as crianças com excesso de peso mostram ser menos ágeis e rápidas com diminuição na resistência cardiorrespiratória e aptidão muscular principalmente nos músculos do abdome. A diminuição nos componentes da aptidão física, juntamente com uma dieta pouco saudável, podem auxiliar na aquisição das doenças metabólicas e dificultar no engajamento nas aulas de educação física, atividade física e programas de exercícios físicos. É fato que essas crianças encontram-se na fase motora especializada da ampulheta do desenvolvimento motor de Gallahue, dificuldades no engajamento de programas de atividades físicas e exercícios físicos podem repercutir no desenvolvimento motor e auxiliar em uma rotina sedentária para a inatividade física. Em relação ao desempenho motor, foi observado que o excesso de peso exerceu influência negativa na competência motora, causando dificuldade na execução das atividades locomotoras, controle de objetos e conseqüentemente valores inferiores do quociente motor. Mesmo sem a análise do nível de atividade física das crianças, podemos concluir que os nossos resultados concordam com o modelo sugerido por Stodden *et al.* (2008), onde observamos que através dos achados o status do peso apresentou um efeito negativo nos componentes da aptidão física relacionada a saúde e na competência motora. Esses resultados podem influenciar na aquisição, manutenção e declínio da atividade física de crianças que estão no período final da infância. Por fim, o excesso de peso apresentou um efeito positivo na resistência da musculatura do tronco (peitoral maior), esse mecanismo de associação ainda é desconhecido, dessa forma é importante analisar melhor essa relação para entendermos o porquê da ligação positiva do excesso de peso com os testes que envolvem os músculos do tronco.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, S. *et al.* Food consumption, physical activity and socio-economic status related to BMI, waist circumference and waist-to-height ratio in adolescents. **Public Health Nutrition**, Cambridge, v. 17, n. 8, p. 1834-1849, Aug 2014.
- AGOSTINIS-SOBRINHO, C. *et al.* Longitudinal association between ideal cardiovascular health status and muscular fitness in adolescents: The LabMed Physical Activity Study. **Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases**, Amsterdã, v. 28, n. 9, p. 892-899, Sep 2018.
- ALEIXO, A. A., GUIMARÃES, E L., IWALSH, I. A. P., PEREIRA, K. Influence Of Overweight And Obesity On Posture, Overall Praxis And Balance In Schoolchildren. **Journal of Human Growth and Development**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 239 - 245, 2012.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Resistance Training for Health and Fitness**. Indianapolis: American College of Sports Medicine, 2013.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Physical Activity in Children and Adolescents**. Indianapolis: American College of Sports Medicine, 2015.
- AUGUSTIJN, M. *et al.* Reduced motor competence in children with obesity is associated with structural differences in the cerebellar peduncles. **Brain Imaging and Behavior**, Nova York, v. 12, n. 4, p. 1000-1010, Aug 2018.
- AYE, T. *et al.* Gross motor skill development of kindergarten children in Japan. **The Journal of Physical Therapy Science**, Tóquio, v. 30, p. 711-715, 2018.
- BARROS, K. M. *et al.* A regional model (Northeastern Brazil) of induced mal-nutrition delays ontogeny of reflexes and locomotor activity in rats. **Nutritional Neuroscience**, Tennessee, v. 9, n. 1-2, p. 99-104, Feb-Apr 2006.
- BLACK, N.; HUGHES, R.; JONES, A. M. The health care costs of childhood obesity in Australia: An instrumental variables approach. **Economics & Human Biology**, Amsterdã, v. 31, p. 1-13, Jul 23 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN):** orientações básicas para coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2008.
- BRUNINKS. **Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency: Examiner's Manual**. Circle Pines, Minn. :American Guidance Service, 1978.
- CASTETBON, K.; ANDREYEVA, T. Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: nationally-representative surveys. **BMC Pediatrics**, Nova York, v. 12, p. 28, Mar. 2012.

CATTUZZO, M. T. *et al.* Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Amsterdã, v. 19, n. 2, p. 123-129, Feb. 2016.

CIESLA, E. *et al.* Health-Related Physical Fitness, BMI, physical activity and time spent at a computer screen in 6 and 7-year-old children from rural areas in Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, Lublin, v. 21, n. 3, p. 617-621, 2014.

CLIFF, D. P. *et al.* Proficiency deficiency: mastery of fundamental movement skills and skill components in overweight and obese children. **Obesity (Silver Spring)**, Amsterdã, v. 20, n. 5, p. 1024-1033, May 2012.

CURETON, K. J. *et al.* A generalized equation for prediction of VO<sub>2</sub>peak from 1-mile run/walk performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Filadélfia, v. 27, p. 445-451, 1995.

D'HONDT, E. *et al.* Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. **Neuroscience Letters**, Amsterdã, v. 440, n. 1, p. 72-75, Jul. 2008.

D'HONDT, E. *et al.* A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. **International Journal of Obesity**, London, v. 37, n. 1, p. 61-67, Jan. 2013.

D'HONDT, E. *et al.* A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. **Obesity (Silver Spring)**, Amsterdã, v. 22, n. 6, p. 1505-1511, Jun 2014.

D'HONDT, E. *et al.* Relationship Between Motor Skill and Body Mass Index in 5- to 10-Year-Old Children. **Adapted Physical Activity Quarterly**, Champaign, v. 26, p. 21 -37, 2009.

DONG, Y. *et al.* Prevalence of excess body weight and underweight among 26 Chinese ethnic minority children and adolescents in 2014: a cross-sectional observational study. **BMC Public Health**, Nova York, v. 18, n. 1, p. 562, Apr. 2018.

DOS SANTOS, F. K. *et al.* Biological and behavioral correlates of body weight status among rural Northeast Brazilian schoolchildren. **American Journal of Human Biology**, Nova Jersey, v. 30, n. 3, p. 230 - 96, May 2018.

DOWLING, A. M.; STEELE, J. R.; BAUR, L. A. What are the effects of obesity in children on plantar pressure distributions? **International journal of obesity and related metabolic disorders**, Nova York, v. 28, n. 11, p. 1514-1519, Nov 2004.

ESTEBAN-CORNEJO, I. *et al.* A whole brain volumetric approach in overweight/obese children: Examining the association with different physical fitness components and academic performance. The ActiveBrains project. **Neuroimage**, Amsterdã, v. 159, p. 346-354, Oct. 2017.

EUROFIT. **Handbook for the EUROFIT tests of physical fitness**. Rome: Council of Europe Committee for the Development of Sport, 1988.

FARMER, O.; BELTON, S.; O'BRIEN, W. The Relationship between Actual Fundamental Motor Skill Proficiency, Perceived Motor Skill Confidence and Competence, and Physical Activity in 8(-)12-Year-Old Irish Female Youth. **Sports**, Basel, v. 5, n. 4, Sep . 2017.

FARPOUR-LAMBERT, N. J. *et al.* Childhood Obesity Is a Chronic Disease Demanding Specific Health Care--a Position Statement from the Childhood Obesity Task Force (COTF) of the European Association for the Study of Obesity (EASO). **Obesity Facts**, Basileia, v. 8, n. 5, p. 342-349, 2015.

FREEDMAN, D. S. *et al.* Height and Adiposity among Children. **Obesity Research**, Medford, v. 12, n. 5, p. 846 - 853, 2004a.

FREEDMAN, D. S. *et al.* Inter-relationships among childhood BMI, childhood height, and adult obesity: the Bogalusa Heart Study. **International journal of obesity and related metabolic disorders**, Nova York, v. 28, n. 1, p. 10-16, Jan 2004b.

FREEDMAN, D. S.; SHERRY, B. The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children. **Pediatrics**, Amsterdã, v. 124 Suppl 1, p. S23-34, Sep 2009.

FREITAS, D. L. *et al.* Skeletal maturation, fundamental motor skills, and motor performance in preschool children. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, Nova Jersey, v. 28, p. 2358-2368, Jun. 2018.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; AND GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desempenho motor bêbes, crianças, adolescentes e adultos**. 7.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GENTIER, I. *et al.* Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children. **Research in Developmental Disabilities**, Amsterdã, v. 34, n. 11, p. 4043-4051, Nov 2013.

GOLLE, K. *et al.* Effect of living area and sports club participation on physical fitness in children: a 4 year longitudinal study. **BMC Public Health**, Nova York, v. 14, p. 2 - 8, 2014.

GILROY, A. M; MACPHERSON, B. R.; ROSS, L. M. **Atlas de anatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2008.

GUO, S. S. *et al.* Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Oxford, v. 76, p. 653-658, 2002.

HARDMAN, C. M. *et al.* Relationship between physical activity and BMI with level of motor coordination performance in schoolchildren. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, Florianopolis, v. 19, n. 1, p. 50, 2017.

HAYWOOD, K. M. G., N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A. **Movement assessment battery for children manual**. Kent: The Psychological Corporation, 1992.

HENRIQUE, R. S. *et al.* Association between sports participation, motor competence and weight status: A longitudinal study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Filadélfia, v. 19, n. 10, p. 825-829, Oct 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil – POF 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16 out. 2018.

KIPHARD, E. J.; SCHILLING. Early active health education as an urgent teaching task for parents, kindergarten and primary schools **Offentl Gesundheitswes**, Kanzlertrabe, v. 37, n. 4, p. 224-230, 1975.

KOULOVARIS, P. *et al.* Obesity and physical fitness indices of children aged 5-12 years living on remote and isolated islands. **Rural Remote Health**, Victoria, v. 18, n. 2, p. 4425, May 2018.

KUCZMARSKI, R.J O. C. *et al.* 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. **Vital Health Stat**, Hyattsville, v. 11, n. 246, p. 1-190, 2002.

LEE, S. *et al.* Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys: a randomized, controlled trial. **Diabetes**, Viginia, v. 61, n. 11, p. 2787-2795, Nov 2012.

LOHAMN , T. G. Aplpicability of body composition techniques and constants for children ans youths. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, Filadélfia, v. 14, p. 325 - 357, 1986.

LOHMAN, T. G.; GOING, S. B. Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children. **Food and Nutrition Bulletin**, Thousand Oaks, v. 27, n. 4, p. 314-325, 2006.

LOPES, V. P. *et al.* Linear and nonlinear relationships between body mass index and physical fitness in Brazilian children and adolescents. **American Journal of Human Biology**, Medford, v. 29, n. 6, p. 1-8, Nov 2017.

LUBANS, D. R. *et al.* Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents Review of Associated Health Benefits. **Sports Medicine**, Nova York, v. 40, n. 12, p. 1019-1035, 2010.

MA, A. W. W. *et al.* Adapted Taekwondo Training for Prepubertal Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomized, Controlled Trial. **Science Reports**, London, v. 8, n. 1, p. 10330, Jul 9 2018.

MALINA, R. M. Motor Development during infancy and Early childhood: overview and suggested directions for research. **International Journal of Sport and Health Science**, Amsterdã, v. 2, p. 50 - 66, 2004.

MARTINS, L. M. *et al.* Obesity, inflammation, and insulin resistance. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 50, n. 4, p. 677-692, 2014.

MASTRANGELO, M. A.; CHALOUPIKA, E. C.; RATTIGAN, P. Cardiovascular fitness in obese versus nonobese 8-11-year-old boys and girls. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Virginia, v. 79, n. 3, p. 356-362, Sep 2008.

MCGUIGAN, M. R. *et al.* Eight Weeks of Resistance Training Can Significantly Alter Body Composition in Children Who Are Overweight or Obese. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Filadélfia, v. 23, n. 1, p. 80-85, 2009.

MENDES, E. L. *et al.* Waist circumference to height ratio predicts inflammatory risk in children. **Annals of Human Biology**, Oxfordshire, v. 44, n. 4, p. 303-308, Jun 2017.

MICKLE, K. J.; STEELE, J. R.; AND MUNRO, B. J. The Feet of Overweight and Obese Young Children: Are They Flat or Fat? **Obesity (Silver Spring)**, Amsterdã, v. 14, n. 11, p. 1949 - 1953, 2006.

MUNTANER-MAS, A. *et al.* A Mediation Analysis on the Relationship of Physical Fitness Components, Obesity, and Academic Performance in Children. **Journal of Pediatrics**, Amsterdã, v. 198, p. 90-97, Jul 2018.

NAJAFABADI, M. G. *et al.* The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism. **Pediatrics & Neonatology**, Amsterdã, v. 59, n. 5, p. 481-487, Jan. 2018.

NASREDDINE L. *et al.* Dietary lifestyle and socio-economic correlates of overweight obesity and central adiposity in libanese children na adolescents. **Nutrients**, Basileia, v. 6, p. 1038 - 1062, 2014.

NEWELL, K. M.; WADE, M. G. Physical Growth, Body Scale, and Perceptual-Motor Development. **Advances in Child Development and Behavior**, Amsterdã, v. 55, p. 205-243, 2018.

NG, M. *et al.* Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, Amsterdã, v. 384, n. 9945, p. 766-781, 2014.

NIEHUES, J. R. *et al.* Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from the age range of 2 to 19 years old in Brazil. **International Journal of Pediatrics**, Mashad, p. 1 - 7, 2014.

- NOBRE, G. G. *et al.* Twelve weeks of plyometric training improves Motor performance of 7- to 9-year-old boys who were overweight/obese: a randomized controlled intervention. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Filadélfia, v. 31, n. 8, p. 2091 - 2099, 2017.
- OGDEN, C. L. *et al.* Trends in Obesity Prevalence Among Children and Adolescents in the United States, 1988-1994 Through 2013-2014. **Jama**, Chicago, v. 315, n. 21, p. 2292-2299, Jun 2016.
- OGDEN, C. L. *et al.* Centers for Disease Control and Prevention 2000 Growth Charts for the United States: Improvements to the 1977 National Center for Health Statistics Version. **Pediatrics**, Amsterdã, v. 109, n. 1, p. 45 - 60, 2002.
- ONIS, M.; BLOSSNER, M.; BORGHI, E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Rockville, v. 92, n. 5, p. 1257-1264, Nov 2010.
- ONIS, M. *et al.* Comparison of the WHO Child Growth Standards and the CDC 2000 Growth Charts. **The Journal of Nutrition**, Oxford, v. 137, p. 133 - 148, 2007.
- PLOWWMAN, S. A.; MEREDITH, M. D. **Fitnessgram/Activitygram Reference guide**. 4. ed. Dallas: The cooper institute, 2013.
- POOLE, K. L. *et al.* Childhood motor coordination and adult psychopathology in extremely low birth weight survivors. **Journal of Affective Disorders**, Amsterdã, v. 190, p. 294-299, Jan 15 2016.
- RIVERA, J. Á. *et al.* Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, Amsterdã, v. 2, n. 4, p. 321-332, 2014.
- ROBINSON, L. E.; GOODWAY, J. D. Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part I: object-control skill development. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Virginia, v. 80, n. 3, p. 533-542, Sep 2009.
- ROBINSON, L. E. *et al.* Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. **Sports Medicine**, Nova York, v. 45, n. 9, p. 1273-1284, Sep 2015.
- SHULTZ, S. P.; ANNER, J.; HILLS, A. P. Paediatric obesity, physical activity and the musculoskeletal system. **Obesity Reviews**, Medford, v. 10, n. 5, p. 576-582, Sep 2009.
- SLAUGHTER, M. H. *et al.* Skinfold Equations for Estimation of Body Fatness in Children and Youth. **Human Biology**, Medford, v. 60, n. 5, p. 709 - 723, 1988.
- SPESSATO, B. C.; GABBARD, C.; VALENTINI, N. C. The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. **Journal of Teaching in Physical Education**, Birmingham, v. 32, n. 2, p. 118-130, 2013.

STODDEN, D. F. *et al.* A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. **National Association for Kinesiology and Physical Education in Higher Education**, Cambridge, v. 60, p. 290-306, 2008.

STREET, S. J.; WELLS, J. C.; HILLS, A. P. Windows of opportunity for physical activity in the prevention of obesity. **Obesity Reviews**, Medford, v. 16, n. 10, p. 857-870, Oct 2015.

SWINBURN, B. A. *et al.* The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. **The Lancet**, Amsterdã, v. 378, n. 9793, p. 804-814, 2011.

SYMINGTON, E. A. *et al.* The relationship between stunting and overweight among children from South Africa: Secondary analysis of the National Food Consumption Survey--Fortification Baseline I. **South African Medical Journal**, Cidade do Cabo, v. 106, n. 1, p. 65-69, Dec 2015.

TARP, J. *et al.* Muscle Fitness Changes During Childhood Associates With Improvements in Cardiometabolic Risk Factors: A Prospective Study. **Journal of Physical Activity and Health**, Birmingham, v. 16, n. 2, p. 108-115, Feb 2019.

ULRICH, D. A. **Test of Gross Motor Development - Examiner's Manual**. 2. ed. Austin: Pro-Ed, 2000.

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

VALENTINI, N. C.; ZANELLA, L. W. Test of Gross Motor Development—Third Edition: Establishing Content and Construct Validity for Brazilian Children. **Journal of Motor Learning and Development**, Birmingham, v. 5, p. 15-28, 2017.

WIJNHOVEN, T. M. *et al.* WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6–9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. **BMC Public Health**, Nova York, v. 14, p. 1-16, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Multicentre Growth Reference Study Group. **WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development**. Geneve: WHO, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **BMI-for-age Boys 5 to 19 years (z-scores)**. Geneve: WHO, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Statistics 2009**. Geneve: WHO, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Prevalência de excesso de peso em crianças e adolescentes**. Genebra: WHO, 2017. Disponível em:

<[https://www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/overweight\\_obesity/overweight\\_adolescents/en/](https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_obesity/overweight_adolescents/en/)> Acesso em: 12 out. 2018.

WONG, K. Y. A.; YIN CHEUNG, S. Confirmatory Factor Analysis of the Test of Gross Motor Development-2. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, London, v. 14, n. 3, p. 202-209, 2010.

**APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA**  
**FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Escola \_\_\_\_\_

Sala: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

<b>AVALIAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS</b>			
Avaliador:			
Massa (kg)			
Estatura (cm)			
Altura tronco- cefálica (cm)			
<b>DOBRAS CUTÂNEAS (mm)</b>			
Avaliador:			
Tríceps			
Subescapular			
<b>PERIMETRIA (cm)</b>			
Avaliador:			
Cintura			
Abdome			
Quadril			

OBS: Deve-se utilizar a vestimenta adequada, tênis e bermudas.

**APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA**  
**FICHA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA**

Nome \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

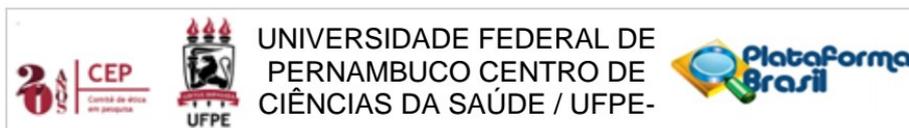
Sala: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

Avaliador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

<b>APTIDÃO FÍSICA</b>			
Preensão Manual (Kg/f)			
Direita		Esquerda	
Flexibilidade (cm)			
Resistência Abdominal (1 minuto)			
Força explosiva (cm)			
Agilidade (s)			
Velocidade (s)			
Resistência aeróbia (min:s)			

OBS: Deve-se utilizar a vestimenta adequada, tênis e bermudas.

## ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP INICIAL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Influência do treinamento de resistência muscular sobre a performance motora em crianças com sobrepeso e obesidade

**Pesquisador:** RAQUEL DA SILVA ARAGAO

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 71178317.4.0000.5208

**Instituição Proponente:** Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.315.647

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de Mestrado

**Título:** INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA MUSCULAR SOBRE A PERFORMANCE MOTORA EM CRIANÇAS COM SOBREPESO E OBESIDADE

**Pesquisador:** Renata Cecília Barbosa Carneiro (Projeto de Mestrado)

**Orientador:** Raquel da Silva Aragão

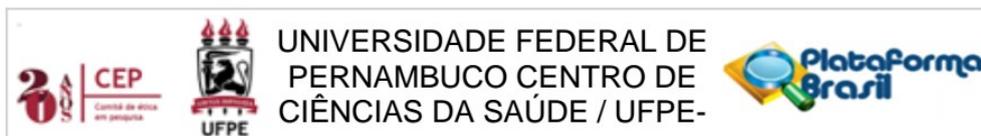
**Co-Orientador:** José Antônio dos Santos

**Local do estudo:** O estudo será realizado na cidade de Vitória de Santo Antão, localizada na Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco.

**Desenho do estudo:** Estudo longitudinal de caráter intervencional.

**População-Alvo:** Crianças do sexo masculino entre 7 e 8 anos. N=60.

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.315.647

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo geral

Avaliar a influência de um treinamento de resistência muscular sobre parâmetros corporais e de desenvolvimento neuromotor em crianças de 7-8 anos com sobrepeso ou obesidade.

Objetivos específicos

Avaliar, em crianças com sobrepeso ou obesidade, submetidas a treinamento de resistência muscular:

- Composição corporal e os indicadores de estado nutricional;
- Desenvolvimento neuromotor;
- Aptidão física relacionada à saúde.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos e benefícios foram avaliados adequadamente após solicitação de ajustes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Nenhum comentário

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos obrigatórios anexados após solicitação

**Recomendações:**

Nenhuma recomendação

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Lista de pendências foram acatadas e ajustadas nos locais devidos.

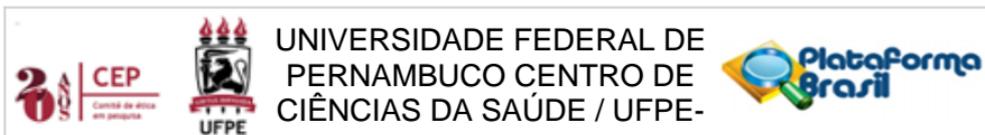
**Considerações Finais a critério do CEP:**

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto,

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.315.647

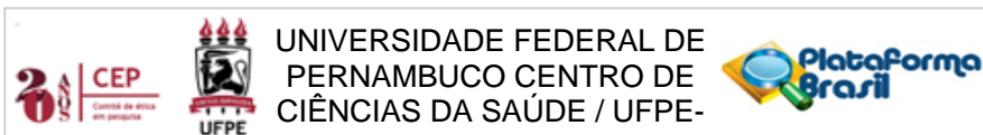
identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_934512.pdf	28/09/2017 11:06:34		Aceito
Outros	Respostas_as_Pendencias.docx	28/09/2017 11:02:01	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	28/09/2017 11:01:10	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Carta_Anuencia_Vitoria_de_Santo_Antao.pdf	28/09/2017 11:00:36	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Comprovante_de_Vinculo.pdf	28/09/2017 10:55:15	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Curriculo_Debora_Priscila_Lima_de_Oliveira.pdf	28/09/2017 10:53:48	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.doc	26/09/2017 10:52:04	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Curriculo_Carol_Virginia_Gois_Leandro.pdf	26/09/2017 10:49:41	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLERAQUEL.doc	13/07/2017 10:13:50	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Folha de Rosto	CEP.pdf	12/07/2017 20:59:41	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.315.647

Outros	Termo_confidencialidade.docx	26/06/2017 21:32:10	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Marcelus_Brito_de_Almeida.pdf	09/06/2017 00:57:44	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Kelli_Nogueira_Ferraz_Pereira_Althoff.pdf	09/06/2017 00:57:18	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Jose_Antonio_dos_Santos.pdf	09/06/2017 00:56:51	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Renata_Cecilia_Barbosa_Carneiro.pdf	09/06/2017 00:56:24	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Raquel_da_Silva_Aragao.pdf	09/06/2017 00:56:05	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

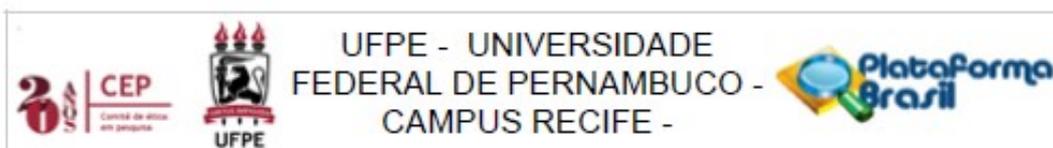
RECIFE, 05 de Outubro de 2017

---

**Assinado por:**  
**LUCIANO TAVARES MONTENEGRO**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

## ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP APÓS O ADENDO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Influência do treinamento de resistência muscular sobre a performance motora em crianças com sobrepeso e obesidade

**Pesquisador:** RAQUEL DA SILVA ARAGAO

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 71178317.4.0000.5208

**Instituição Proponente:** Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.087.215

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de Mestrado

**Título:** INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA MUSCULAR SOBRE A PERFORMANCE MOTORA EM CRIANÇAS COM SOBREPESO E OBESIDADE - Emenda

**Pesquisador:** Renata Cecília Barbosa Carneiro (Projeto de Mestrado)

**Orientador:** Raquel da Silva Aragão

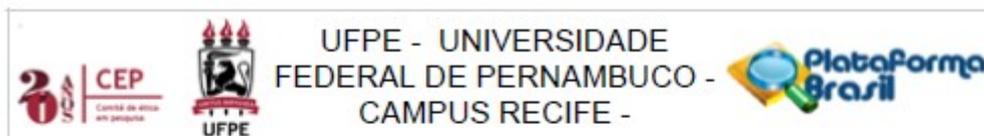
**Co-Orientador:** José Antônio dos Santos

**Local do estudo:** O estudo será realizado na cidade de Vitória de Santo Antão, localizada na Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco.

**Desenho do estudo:** Estudo longitudinal de caráter intervencional.

**População-Alvo:** Crianças do sexo masculino entre 7 e 8 anos. N=60. Foi solicitada ampliação da faixa etária para 7 a 9 anos e aumento da amostra para N=72 meninos. Serão formados dois grupos: grupo de meninos eutróficos e grupo de meninos com sobre peso.

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.087.215

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo geral**

Avaliar a influência de um treinamento de resistência muscular sobre parâmetros corporais e de desenvolvimento neuromotor em crianças de 7-8 anos (passou para 7-9 anos) com sobrepeso ou obesidade.

**Objetivos específicos**

Avaliar, em crianças com sobrepeso ou obesidade, submetidas a treinamento de resistência muscular:

- Composição corporal e os indicadores de estado nutricional;
- Desenvolvimento neuromotor;
- Aptidão física relacionada à saúde;
- Foi acrescentado mais um teste para avaliação subjetiva do nível de atividade física foi realizada mediante a aplicação do questionário Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C).

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos foram avaliados adequadamente

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante haja visto os crescentes índices de obesidade em crianças e adultos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Anexados adequadamente

**Recomendações:**

Sem recomendações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências

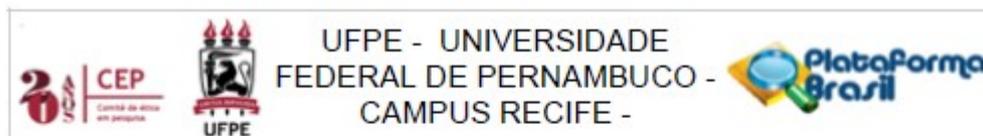
**Considerações Finais a critério do CEP:**

A emenda foi avaliada e APROVADA pelo colegiado do CEP.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_127392_8_E1.pdf	11/12/2018 15:31:11		Aceito

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600  
 UF: PE Município: RECIFE  
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.087.215

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	11/12/2018 15:27:44	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	JUSTIFICATIVA_DE_EMENDA.docx	11/12/2018 15:28:31	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Respostas_as_Pendencias.docx	28/09/2017 11:02:01	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Carta_Anuencia_Vitoria_de_Santo_Antao.pdf	28/09/2017 11:00:36	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Comprovante_de_Vinculo.pdf	28/09/2017 10:55:15	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Curriculo_Debora_Priscila_Lima_de_Oliveira.pdf	28/09/2017 10:53:48	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.doc	26/09/2017 10:52:04	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Outros	Curriculo_Carol_Virginia_Gois_Leandro.pdf	26/09/2017 10:49:41	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLERAQUEL.doc	13/07/2017 10:13:50	RAQUEL DA SILVA ARAGAO	Aceito
Folha de Rosto	CEP.pdf	12/07/2017 20:59:41	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Termo_confidencialidade.docx	26/06/2017 21:32:10	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Marcelus_Brito_de_Almeida.pdf	09/06/2017 00:57:44	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Kelli_Nogueira_Ferraz_Pereira_Althoff.pdf	09/06/2017 00:57:18	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Jose_Antonio_dos_Santos.pdf	09/06/2017 00:56:51	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Renata_Cecilia_Barbosa_Carneiro.pdf	09/06/2017 00:56:24	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito
Outros	Curriculo_Raquel_da_Silva_Aragao.pdf	09/06/2017 00:56:05	Renata Cecília Barbosa Carneiro	Aceito

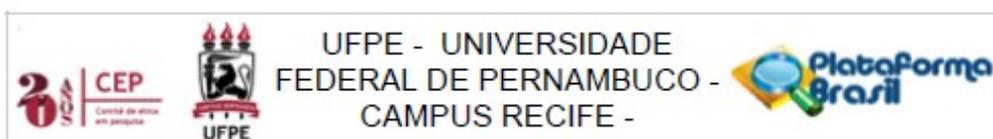
**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600  
 UF: PE Município: RECIFE  
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.087.215

RECIFE, 17 de Dezembro de 2018

---

**Assinado por:**  
**LUCIANO TAVARES MONTENEGRO**  
**(Coordenador(a))**

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600  
UF: PE Município: RECIFE  
Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br

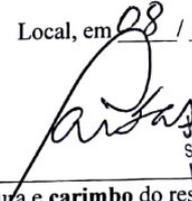
**ANEXO C - CARTA DE ANUÊNCIA****CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) Renata Cecília Barbosa Carneiro a desenvolver o seu projeto de pesquisa **“Influência do treinamento de resistência muscular sobre a performance motora em crianças com sobrepeso e obesidade”**, que está sob a coordenação/orientação da Profa. Dra. Raquel da Silva Aragão, cujo objetivo é avaliar a influência de um treinamento de resistência muscular sobre parâmetros corporais e de desenvolvimento neuromotor em crianças de 7-8 anos com sobrepeso ou obesidade, nas escolas municipais do município de Vitória de Santo Antão.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Local, em 08/06/2017.

  
Jarbas Dourado Castro  
Secretário Municipal de Educação  
Portaria nº 001/2017

---

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada

## ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) \_\_\_\_\_ para participar, como voluntário (a), da pesquisa **Influência do treinamento de resistência muscular sobre a performance motora em crianças com sobrepeso e obesidade**. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) Raquel da Silva Aragão residente na rua Bernardino Alves Maia 325/101 Recife-PE, CEP: 50740-500 (81) 98610-9390 e-mail [raquel.aragao@gmail.com](mailto:raquel.aragao@gmail.com) com assistência da mestrandia Renata Cecília Barbosa Carneiro residente na rua da Alegria nº 1098 1º andar Limoeiro-PE, CEP: 55700-000 (81) 99653-9889 e-mail [rehcarneiro212@gmail.com](mailto:rehcarneiro212@gmail.com).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde que o (a) menor faça parte do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização nem para o (a) Sr(a) nem para o/a voluntário/a que está sob sua responsabilidade, bem como será possível ao/a Sr. (a) retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

A pesquisa tem por objetivo avaliar a influência de um treinamento de resistência muscular sobre parâmetros corporais e desenvolvimento neuromotor em crianças de 7–8 anos com sobrepeso ou obesidade. Será realizado dados antropométricos como peso corporal, estatura e altura tronco-cefálica, percentual de gordura, estado nutricional, aptidão física e desenvolvimento neuromotor. O treinamento de resistência muscular será realizado durante 12 semanas com 2 sessões semanais com exercícios para os membros superiores, abdômen e membros inferiores.

Essa pesquisa não traz riscos físicos para os voluntários, levanta-se como possível risco o constrangimento da amostra perante a realização os testes, para minimizá-lo

o treinamento de resistência muscular assim como todos os testes a serem realizados serão cuidadosamente adequados para a população em questão e acompanhado por profissionais habilitados. Contudo irá disponibilizar vários benefícios visto que a partir dos resultados serão feitas propostas de intervenção para a melhoria da saúde de crianças e estimulando hábitos de vida mais saudáveis.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa questionários e fotos, ficarão armazenados em um computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora Raquel da Silva Aragão residente na rua Bernardino Alves Maia 325/101 Recife-PE, CEP: 50740-500 (81) 98610-9390, pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepccs@ufpe.br](mailto:cepccs@ufpe.br)).**

---

Assinatura do pesquisador (a)

### **CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_,  
abaixo assinado, responsável por \_\_\_\_\_, autorizo a  
sua participação no estudo **Influência do treinamento de resistência muscular**

**sobre a performance motora em crianças com sobrepeso e obesidade**, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) responsável: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.** 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## ANEXO E - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 7 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.**

Convidamos você \_\_\_\_\_, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: **Influência do treinamento de resistência muscular sobre a performance motora em crianças com sobrepeso e obesidade**. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) Raquel da Silva Aragão residente na rua Bernardino Alves Maia 325/101 Recife-PE, CEP: 50740-500 (81) 98610-9390 e-mail [raquel.aragao@gmail.com](mailto:raquel.aragao@gmail.com) com assistência da mestrandia Renata Cecília Barbosa Carneiro residente na rua da Alegria nº 1098 1º andar Limoeiro-PE, CEP: 55700-000 (81) 99653-9889 e-mail [rehcarneiro212@gmail.com](mailto:rehcarneiro212@gmail.com).

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guarda-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

A pesquisa tem por objetivo avaliar a influência de um treinamento de resistência muscular sobre parâmetros corporais e desenvolvimento neuromotor em crianças de 7–8 anos com sobrepeso ou obesidade. Será realizado dados antropométricos como peso corporal, estatura e altura tronco-cefálica, percentual de

gordura, estado nutricional, aptidão física e desenvolvimento neuromotor. O treinamento de resistência muscular será realizado durante 12 semanas com 2 sessões semanais com exercícios para os membros superiores, abdômen e membros inferiores.

Levanta-se como possíveis riscos surgimento de dores musculares pós exercícios e o constrangimento da amostra perante a realização dos testes. Para minimizá-lo deste último, o treinamento de resistência muscular assim como todos os testes a serem realizados serão cuidadosamente adequados para a população em questão e acompanhado por profissionais habilitados. Contudo, este trabalho irá disponibilizar vários benefícios visto que a partir dos resultados serão feitas propostas de intervenção para a melhoria da saúde das crianças e estimulando hábitos de vida mais saudáveis.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa questionários e fotos, ficarão armazenados em um computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora Raquel da Silva Aragão residente na rua Bernardino Alves Maia 325/101 Recife-PE, CEP: 50740-500 (81) 98610-9390, pelo período de mínimo 5 anos.

Nem você e nem seus pais pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE que está no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepccs@ufpe.br](mailto:cepccs@ufpe.br)).**

---

Assinatura do pesquisador (a)

**ASSENTIMENTO DO(DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO  
VOLUNTÁRIO(A)**

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Influência do treinamento de resistência muscular sobre a performance motora em crianças com sobrepeso e obesidade**, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) menor: \_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## ANEXO F – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS SUBTESTES LOCOMOTORES

### Subtestes de Locomoção

Mão predominante: Direita  Esquerda

Perna predominante: Direita  Esquerda

HABILIDADE	MATERIAIS	INSTRUÇÕES	CRITÉRIOS DE PERFORMANCE	TEN. 1	TEN. 2	TOTAL
1. Correr	18,28 m de espaço livre e dois cones	Espaço de 15,24m Dois cones. Posicionar dois cones com 15,24m de distância entre eles. (Certifique-se que haja pelo menos 2,44 a 3,04 m de espaço depois do segundo cone para uma frenagem segura. Total: 18,28 m)	1. Braços movimentam-se em oposição às pernas, cotovelos flexionados.			
			2. Breve período em que ambos os pés ficam fora do solo.			
			3. Aterrissagem com parte do pé, calcanhar ou ponta de pé no solo			
			4. Perna que não é de apoio flexionada a 90° (perto das nádegas)			
<b>Escore na habilidade</b>						
2. Galopar	7,62 m de espaço livre; Fita adesiva ou dois cones. Marcar uma distância de 7,62 m com os cones ou fita.	Marcar a distância de 7,62 m com dois cones ou fita. Pedir para a criança galopar de um cone para o outro. Repetir o mesmo na segunda tentativa, galopando de volta até o cone original.	1. Braços flexionados, erguidos na altura da cintura no momento do deslocamento.			
			2. Um passo para a frente com a perna condutora, seguido de um passo com o pé de apoio, até uma posição em que o pé de apoio fique atrás ou ao lado do pé condutor.			
			3. Breve período em que ambos os pés ficam fora do chão.			
			4. Manter um padrão rítmico em quadro galopes consecutivos			
<b>Escore na habilidade</b>						
3. Saltar em um pé	Mínimo de 4,57 m de espaço livre.	Pedir a criança para saltar três vezes, apoiando-se no pé preferido (determinado antes do teste) depois três vezes no outro pé. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	1. A perna que não o do apoio balança para a frente, com um movimento pendular, para produzir força.			
			2. O pé da perna que não é o do apoio permanece atrás do corpo.			
			3. Os braços ficam flexionados e balançam para a frente, a fim de produzir força.			
			4. Decolagem e aterrissagem três vezes sucessivas, apoiando-se no pé preferido.			
			5. Decolagem e aterrissagem três vezes sucessivas, apoiando-se no outro pé.			

				<b>Escore na habilidade</b>		
4. Saltar sobre obstáculos	Mínimo de 6,09m de espaço livre.	Colocar o saco de feijão no chão. Colocar a fita no chão de modo que ela fique cerca de 3,04 m de distância dele. Pedir a criança que fique sobre a fita, saia correndo e pule o saco de feijão. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	1. Decolagem com apoio em um único pé e aterrissagem com o pé oposto			
			2. Período em que os dois pés estão fora do solo, maior que o da corrida.			
			3. Extensão a frente, como se fosse pegar algo, do braço oposto a perna-guia			
				<b>Escore na habilidade</b>		
5. Saltar na Horizontal.	Mínimo de 3,04m de espaço livre e fita adesiva.	Marcar a linha da largada no chão. Pedir a criança que fique atrás da linha e depois salte o mais longe possível. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	1.O movimento preparatório inclui a flexão dos dois joelhos, com os braços estendidos atrás do corpo.			
			2. Os braços estendem-se vigorosamente para a frente e para cima, alcançando a extensão total acima da cabeça.			
			3. Decolagem e aterrissagem com os dois pés simultaneamente			
			4. Os braços são lançados para baixo durante a aterrissagem			
				<b>Escore na habilidade</b>		
6. Deslocament o lateral	Mínimo de 7,62m de espaço livre em linha reta, e dois cones.	Colocar os cones a 7,62 m de distância um do outro, sobre a linha do solo. Pedir a criança para deslizar de um cone até o outro e depois retornar. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	1 .0 corpo fica virado para o lado, deixando os ombros alinhados com a linha no solo			
			2. A criança dá um passo para a lateral, com o pé guia, seguido de um escorregar do pé arrastado até um ponto próximo do pé guia.			
			3. São feitos, no mínimo, quatro ciclos contínuos do passo-deslizar para a direita			
			4. São feitos, no mínimo, quatro ciclos contínuos de passo-deslizar para a esquerda			
				<b>Escore na habilidade</b>		
<b>Escore bruto nos subtestes de locomoção (soma dos escores das seis habilidades)</b>						

## ANEXO G – FICHA DE AVALIAÇÃO DOS SUBTESTES CONTROLE DE OBJETOS

### Subtestes de controle de objetos

Mão predominante: Direita  Esquerda

Perna predominante: Direita  Esquerda

HABILIDADE	MATERIAIS	INSTRUÇÕES	CRITÉRIOS DE PERFORMANCE	TEN. 1	TEN. 2	TOTAL
1. Rebater.	Bola de 10,16 cm; Um bastão plástico; Apoio para a bola.	Colocar a bola sobre a haste no nível da cintura da criança. Pedir a ela que bata forte na bola. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	1. A mão dominante segura o bastão acima da mão não dominante			
			2. O lado não preferido do corpo fica de frente para o lançador imaginário, os pés ficam paralelos			
			3. Rotação do quadril e dos ombros durante o balanceio			
			4. Transferência do peso do corpo para o pé da frente			
			5. O bastão toca a bola.			
<b>Escore na habilidade</b>						
2. Driblar (Quicar)	Bola entre 20,32 a 25,4 cm para crianças entre 3 e 5 anos de idade ou uma bola de basquete para crianças entre 6 e 10 anos de idade;	Pedir a criança que faça quatro dribles, usando uma das mãos. Ao som do avaliador, sem movimentar os pés do solo, segurar a bola interrompendo o movimento. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	1. Toque na bola com uma mão, no nível da cintura			
			2. A criança empurra a bola com as pontas dos dedos (e não com a palma, sem bater)			
			3. Toque da bola na superfície a frente ou longo do pé do lado preferido			
			4. A criança mantém o controle da bola durante quatro batidas consecutivas, sem movimentar o pé para recuperá-la.			
<b>Escore na habilidade</b>						
3. Receber	Uma bola plástica de 10,16cm, 4,57m de espaço livre; Fita adesiva.	Marcar duas linhas a 4,57 m de distância uma da outra. A criança fica de pé sobre uma linha e o lançador sobre a	1. Fase de preparação, em que as mãos ficam à frente do corpo e os cotovelos flexionados			
			2. Os braços estendidos para alcançar a bola que está chegando			
			3. A criança segura a bola apenas com as mãos			

		outra. Arremessar a bola de baixo para cima diretamente para a criança, desenhando um leve arco, na direção do seu peito. Pedir-lhe para pegar a bola com as duas mãos. Contam-se apenas os lançamentos que chegam a criança entre a sua cintura e os seus ombros. Repetir o mesmo na segunda tentativa.				
<b>Escore na habilidade</b>						
4. Chutar	Uma bola de plástico entre 20,32 e 25,4cm, ou uma bola de futebol; Um saco de feijão; 9,14m de espaço livre; Fita adesiva.	Marcar uma linha a 6,09 m de distância de uma parede. Fazer a criança ficar atrás da linha de 6,09 m e pedir para ela chutar a bola com força.	1. Abordagem rápida o continua para atingir a bola			
			2. Passada alongada logo antes do toque na bola			
			3. O pé que não vai chutar fica no nível da bola ou um pouco atrás dela			
			4 . O chute na bola é dado com o peito (sobre o cadarço do tênis) pé preferido.			
<b>Escore na habilidade</b>						
5. Arremesso sobre o ombro	Uma bola de tênis, Uma parede, fita adesiva. 6,09m de espaço livre.	Colocar um pedaço de fita no chão a 6,09 m de distância da parede. Pedir para a criança ficar atrás da linha do 6,09 m e arremessar a bola com força. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	1. Inicia-se uma elevação, em um movimento da mão/braço de baixo para cima			
			2. Rotação do quadril o dos ombros até o ponto em que o lado que não vai arremessar fique de frente para a parede			
			3. O peso e transferido para o pé oposto ao da mão do arremesso			
			4 .Depois de soltar a bola, o corpo continua em uma diagonal para o lado não preferido.			
<b>Escore na habilidade</b>						
6. Rolar a bola	1. Uma bola de tênis para crianças de 3 a 6 anos de idade ou softball para crianças de 7 a 10 anos;	Colocar os dois cones junto a parede com 1,21 m de distância entre si. Colocar um pedaço de fita no chão a 6,09 m da parede. Pedir para a criança que role a bola com	1. Balançar a mão preferida para baixo e para trás do tronco, com o mesmo voltado para de frente para os cones.			
			2. Um passo á frente com o pé oposto à mão preferida, em direção aos cones.			
			3. Flexionar os joelhos para abaixar o corpo.			
			4. Soltar a bola próxima ao solo, de forma que a bola não quique			

	2. dois cones; 3. Fita adesiva; 4. 7,62m de espaço livre.	força, de modo que ela passe entre os cones. Repetir o mesmo na segunda tentativa.	mais de 10,16cm de altura.			
<b>Escore na habilidade</b>						
<b>Escore bruto dos subtestes de controle de objetos (soma dos escores das seis habilidades)</b>						





**ANEXO J - CONVERSÃO DO SOMATÓRIO DAS PONTUAÇÕES PADRÕES DOS  
SUBTESTES LOCOMOTORES E CONTROLE DE OBJETOS EM QUOCIENTE  
MOTOR**

**TABLE C.1**  
Converting Sums of Subtest Standard Scores to  
Percentiles and Quotients

Percentile Rank	Sum of Subtest Standard Scores	Quotient
>99	40	160
>99	39	157
>99	38	154
>99	37	151
>99	36	148
>99	35	145
>99	34	142
>99	33	139
>99	32	136
99	31	133
98	30	130
97	29	127
95	28	124
92	27	121
89	26	118
84	25	115
79	24	112
73	23	109
65	22	106
58	21	103
50	20	100
42	19	97
35	18	94
27	17	91
21	16	88
16	15	85
12	14	82
8	13	79
5	12	76
3	11	73
2	10	70
1	9	67
<1	8	64
<1	7	61
<1	6	58
<1	5	55
<1	4	52
<1	3	49
<1	2	46

**ANEXO K - TABELA DESCRITIVA PARA AS PONTUAÇÕES DO QUOCIENTE MOTOR GROSSO**

**TABLE 3.2**  
Descriptive Ratings for Subtest Standard Scores and Gross Motor Quotient

Subtest Standard Scores	Gross Motor Quotient	Descriptive Ratings	Percentage Included
17-20	> 130	Very Superior	2.34
15-16	121-130	Superior	6.87
13-14	111-120	Above Average	16.12
8-12	90-110	Average	49.51
6-7	80-89	Below Average	16.12
4-5	70-79	Poor	6.87
1-3	< 70	Very Poor	2.34