UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

NUCLÉO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

BRUNO RAFAEL AIRES DOS SANTOS

# EFEITO DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO PLIOMÉTRICO SOBRE A COORDENAÇÃO MOTORA DE MENINOS AOS 7 ANOS COM SOBREPESO E OBESIDADE

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA**

**BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE**

**BRUNO RAFAEL AIRES DOS SANTOS**

# EFEITO DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO PLIOMÉTRICO SOBRE A COORDENAÇÃO MOTORA DE MENINOS AOS 7 ANOS COM SOBREPESO E OBESIDADE

TCC apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

**Orientadora**: Carol Virginia Góis Leandro

**Coorientadores**: Marcelus Brito de Almeida e Isabele Góes Nobre

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**2019**

Catalogação na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE – Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Fernanda Bernardo Ferreira, CRB4-2165

S237e Santos, Bruno Rafael Aires dos

Efeito de 12 semanas de treinamento Pliométrico sobre a coordenação motora de meninos aos 7 anos com sobrepeso e obesidade. / Bruno Rafael Aires dos Santos. Vitória de Santo Antão, 2019.

40 folhas.

Orientadora: Carol Virginia Góis Leandro.
Coorientador: Marcelus Brito de Almeida.
Coorientadora: Isabele Góes Nobre.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CAV, Bacharelado em Educação Física, 2019.

Inclui referências.

1. Exercício Pliométrico. 2.Treinamento Físico. 3. Crianças. 4. Sobrepeso. 5. Obesidade. I. Leandro, Carol Virginia Góis (Orientadora). II. Almeida, Marcelus Brito de (Coorientador). III. Nobre, Isabele Góes (Coorientadora). IV. Título.

796. 334 CDD (23.ed.) **BIBCAV/UFPE- 109/2019**

**BRUNO RAFAEL AIRES DOS SANTOS**

# EFEITO DE 12 SEMANAS DE TREINAMENTO PLIOMÉTRICO SOBRE A COORDENAÇÃO MOTORA DE MENINOS AOS 7 ANOS COM SOBREPESO E OBESIDADE

TCC apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 04/07/2019

**BANCA EXAMINADORA**

_____

Dr. Marcelus Brito de Almeida

Núcleo de Educação Fisíca e ciências do Esporte – CAV/UFPE

_____

Dr. Leandro José Camati Felippe

Núcleo de Educação Fisíca e ciências do Esporte – CAV/UFPE

_____

Gabriela Carvalho Jurema Santos (Mestranda)

Graduada em Educação Fisíca Bacharelado – CAV/UFPE

_____

Ravi Marinho dos Santos (Mestrando)

Graduado em Educação Fisíca Bacharelado – CAV/UFPE

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pelo dom da vida e por ter me guiado pelos caminhos que me fizeram chegar até aqui. “Portanto Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele seja a glória perpetuamente! Amém”. Romanos 11:36.

Aos meus pais, Rosimeire Aires e Josinaldo Vitórino, que são os amores da minha vida. Eles são os grandes motivadores da minha trajetória; eles que depositaram sua fé, carinho, tempo e amor neste caminho e em mim. Aos meus irmãos, Igor Matheus, Thiago Vinicius e Crislaine Vitória, os meus amores, com quem todos os dias ensino, aprendo e tento proteger a todo custo. E a toda minha família que sempre apoiou, direta ou indiretamente, minhas decisões.

A minha esposa, Lianda Melo, o meu grande amor, com quem convivo a 8 anos, tempo esse de muito amor, carinho, respeito e companheirismo. Com ela aprendo o quanto é importante aproveitar cada segundo da nossa vida ao lado de quem nos ama. É através dela que tenho inspiração para estudar, vendo o quanto ela é esforçada e focada em tudo que faz.

A minha orientadora e professora, Dra. Carol Virgínia Leandro, pelo apoio e confiança durante todo este processo, até mesmo quando a mim faltava a crença. Foram tantos aprendizados durante esse período e com ela aprendi o verdadeiro sentido da humildade; sempre atenciosa e respeitosa com todos que dela se aproximam, serei eternamente grato.

Aos meus coorientadores, Dr. Marcelus Brito de Almeida e Ms. Isabele Góes Nobre. A ele por ser tão presente em toda minha graduação, por seus incentivos, suas histórias, as quais adoro escutar, os conhecimentos passados e principalmente sua amizade. A ela pelo apoio e estímulo durante este trabalho, ofertando seu conhecimento e compromisso em todos os momentos que precisei da sua ajuda, muito obrigado.

Aos meus colegas de turma e amigos pessoais, pelos momentos compartilhados, pelas palavras de incentivo, todo apoio que a mim foi dado e toda ajuda. A todos aqueles que me ajudaram em mais essa realização pessoal, mesmo que direta ou indiretamente.

Por fim, agradeço aos membros da banca examinadora, pela atenção e tempo disponibilizados para que tudo acontecesse da melhor forma possível.

## RESUMO

A prevalência do sobrepeso/obesidade infantil tem aumentado nos últimos anos, se tornando um dos maiores desafios de saúde pública no mundo. Crianças com sobrepeso/obesidade apresentam déficit no nível de aptidão física e no desenvolvimento neuromotor. A pliometria resulta de um rápido alongamento (ação excêntrica), um rápido amortecimento (estabilização), seguido por um rápido encurtamento (ação concêntrica) de músculos e tecidos conjuntivos. O treinamento pliométrico induz o recrutamento de fibras musculares para obter ganho de força explosiva, potência muscular e coordenação motora. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de doze semanas de treinamento pliométrico sobre a antropometria, composição corporal e coordenação motora de meninos aos 7 anos com sobrepeso e obesidade. A amostra foi constituída por 19 estudantes, divididos em dois grupos amostrais. O grupo controle (n=4) e grupo treinado (n=15). Para reconhecer os alunos com sobrepeso e obesidade foi utilizado a medida do percentil do IMC. A coordenação motora grossa foi avaliada através do teste Körperkoordinations-test für Kinder (KTK). A intervenção foi composta por 12 semanas, os treinos se davam duas vezes por semana com duração de 20 min, por meio de um programa de treinamento pliométrico. Para verificar a existência de diferenças e o efeito do treinamento entre os grupos (controle vs treinado) foi utilizado o teste t-student para amostras independentes e o teste t pareado na análise intragurpos (pré-treino vs pós-treino). A comparação inter-grupo (controle vs treinado) não apresentou diferenças significantes. Na comparação intra-grupo (pré-treino vs pós treino) não houve diferença para o grupo controle. No grupo treinado, houve aumento no peso corporal, estatura, altura tronco-cefálica e massa magra livre de gordura ($p<0,05$). O grupo treinado (pré-treino vs pós treino) também apresentou aumento na coordenação motora por meio do teste KTK: equilíbrio na trave, salto Lateral e coeficiente motor ($p<0,05$). O treinamento pliométrico alterou variáveis na antropometria e composição corporal, além de melhorar a coordenação motora grossa de meninos com sobrepeso/obesidade aos 7 anos de idade.



**Palavras-chaves:** Obesidade. Coordenação motora. Treinamento pliométrico.

## ABSTRACT

The prevalence of childhood overweight / obesity has increased in recent years, becoming one of the greatest public health challenges in the world. Overweight / obese children present deficits in the level of physical fitness and neuromotor development. Pneumometry results from rapid stretching (eccentric action), rapid damping (stabilization), followed by rapid shortening (concentric action) of muscles and connective tissues. The plyometric training induces the recruitment of muscle fibers to obtain explosive strength gain, muscular power and motor coordination. The objective of the present study was to evaluate the effect of twelve weeks of plyometric training on anthropometry, body composition and motor coordination of boys at 7 years of age with overweight and obesity. The sample consisted of 19 students, divided into two sample groups. The control group (n = 4) and the trained group (n = 15). In order to recognize overweight and obese students, the BMI percentile measure was used. Coarse motor coordination was assessed using the Körperkoordinations-test für Kinder (KTK) test. The intervention consisted of 12 weeks, training was given twice a week with duration of 20 min, through a plyometric training program. To verify the existence of differences and the effect of the training between the groups (control vs. trained), the t-student test was used for independent samples and the t-test paired in the intra-assay analysis (pre-training vs post-training). The inter-group comparison (control vs. trained) did not present significant differences. In the intra-group comparison (pre-workout vs. post-workout) there was no difference for the control group. In the trained group, there was an increase in body weight, height, trunk-cephalic height and fat-free lean mass ($p < 0.05$). The trained group (pre-workout vs post-workout) also showed increased motor coordination through the KTK test: balance in the beam, Lateral jump and motor coefficient ($p < 0.05$). The plyometric training altered variables in anthropometry and body composition, in addition to improving the gross motor coordination of overweight / obese boys at 7 years of age.



**Key-words:** Obesity. Motor coordination. Plyometric training.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** - Trave de equilíbrio 20

**Figura 2** - Salto monopedal 21

**Figura 3** - Salto lateral 21

**Figura 4** - Transferência de plataforma 22

**Figura 5** - Plataforma de saltos para o treinamento pliométrico 23

**Figura 6** - Variação do desempenho em cada teste de coordenação motora grossa e o coeficiente motor total: (A) equilíbrio na trave, (B) salto lateral, (C) salto monopedal, (D) trânsferência de plataforma, (E) coeficiente motor de crianças com sobrepeso/obesidade aos 7 anos de idade (controle = 4 e treinados = 15) submetidos ou não a um programa de treinamento pliométrico durante doze semanas. Os valores são expressos em mediana, mínima e máxima. As diferenças entre os grupos (controle x treinado) foram avaliados utilizando o teste U de Mann-Whitney e as diferenças intragrupos (pré e pós) pelo teste de Wilcoxon. 26

## LISTA DE ABREVIAÇÕES

| | |
|---|---|
| **GC** | Grupo gontrole |
| **GT** | Grupo treinado |
| **KTK** | Körper koordinations test für Kinder |
| **TCLE** | Termo de consentimento livre e esclarecido |
| **TP** | Treinamento pliométrico |

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Descrição do programa de treinamento pliométrico 23

**Tabela 2 -** Análise descritiva de crianças com sobrepeso/obesidade aos 7 anos de idade (controle = 4 e treinados = 15) submetidas ou não a um programa de treinamento pliométrico durante doze semanas. Os dados incluem valores médios e desvio padrão (DP) das variáveis antropométricas e de composição corporal. 25

**SUMÁRIO**


1 INTRODUÇÃO ..... **11**
2 REVISÃO DE LITERATURA ..... **13**
2.1 Obesidade infantil no Nordeste brasileiro ..... 13
2.2 Obesidade x Coordenação motora ..... 13
2.3 Treinamento físico no aprimoramento do desenvolvimento neuromotor ..... 14
3 OBJETIVOS ..... **17**
3.1 Objetivo Geral ..... 17
3.2 Objetivos Específicos ..... 17
4 METODOLOGIA ..... **18**
4.1 Local do estudo ..... 18
4.2 Amostra ..... 18
4.3 Antropometria e composição corporal ..... 18
4.4 Avaliação da coordenação motora (CM) ..... 19
4.4.1 Trave de equilíbrio ..... 19
4.4.2 Salto monopedal ..... 20
4.4.3 Salto lateral ..... 21
4.4.4 Transferência sobre plataforma ..... 22
4.5 Programa de treinamento pliométrico ..... 22
4.6 Análise dos dados ..... 24
5 RESULTADOS ..... **25**
6 DISCUSSÃO ..... **26**
7 CONCLUSÃO ..... **29**
REFERÊNCIA ..... **30**
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ..... **35**
ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA ..... **38**
ANEXO C - FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA. ..... **39**
ANEXO D - FICHA DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO MOTOR – KTK ..... **40**

## 1 INTRODUÇÃO

A prevalência do sobrepeso/obesidade infantil tem aumentado nos últimos anos, se tornando um dos maiores desafios de saúde pública no mundo (HAWKES *et al.*, 2015). Nas últimas décadas, a obesidade infantil teve um aumento significativo nos Estados Unidos, passando de 11,3% em 1994, para 17,4% em 2014, em crianças de 2 a 5 anos (OGDEN *et al.*, 2016). Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, uma em cada três crianças de 5 a 9 anos de idade no Brasil, está com sobrepeso (relação peso/altura) (PIMENTA; ROCHA; MARCONDES, 2015). Um estudo de revisão sistemática, relatou que no nordeste brasileiro a prevalência total de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes, entre 5 e 19 anos, foi de 19,5% a 30%, respectivamente (GUIMARÃES JUNIOR *et al.*, 2018).

Crianças com sobrepeso/obesidade apresentam déficit no nível de aptidão física e no desenvolvimento neuromotor (DRENOWATZ *et al.*, 2014). Este déficit no desenvolvimento neuromotor pode estar associado à alterações em estruturas nervosas, sensoriais, funcionais e musculares (BORBA *et al.*, 2012). O desenvolvimento neuromotor é um processo de refinamento e integração das habilidades e dos princípios biomecânicos do movimento, de modo que o resultado seja um comportamento motor consistente e eficaz (DORNELAS; DUARTE, MAGALHÃES, 2015). É também observado que crianças com sobrepeso/obesidade apresentam menores níveis de atividade física diário (DEFORCHE *et al.*, 2003). Neste sentido, é importante estimular o aumento da atividade física repercutindo na melhora da aptidão física e do desenvolvimento neuromotor.

O treinamento pliométrico induz o recrutamento de fibras musculares para obter ganho de força explosiva, potência muscular e coordenação motora (KOMI, 2000). Na pliometria é gerada uma ação muscular do tipo isotônica, com maior tensão muscular, que produz ação de estiramento dos músculos. A força da contração excêntrica será proporcional à carga que o músculo poderá vencer (MAIOR, 2011). A pliometria ganhou mais destaque após (VERKHOSHANSKY, 2006) ter feito diversas publicações sobre o tema,

que surgiu na Rússia em 1960. A palavra pliométrico advém da palavra grega *Plythein*, onde Plio significa aumento e metria, medida, ou seja, alcance de maiores distâncias.

A pliometria consiste de um rápido alongamento (ação excêntrica), um rápido amortecimento (estabilização), seguido por um rápido encurtamento (ação concêntrica) de músculos e tecidos conjuntivos (VILLARREAL *et al.*, 2009). Em um estudo para mensurar a eficácia e segurança do treinamento pliométrico, notou-se uma melhoria da força, da velocidade, da agilidade e da capacidade de saltar em crianças que apresentavam déficit na capacidade motora (JOHNSON; SALZBERG; STEVENSON, 2011). Segundo Trecroci *et al* (2015), o treinamento pliométrico possibilita melhor resultado em relação aos testes referentes aos saltos verticais e saltos em distância, como também melhoria da velocidade e agilidade do individuo (TRECROCI *et al.*, 2015).

Uma questão que necessita de mais estudos e permanece sem respostas, refere-se aos fatores motivacionais para que crianças e jovens ingressem e perseverem na prática regular de atividade/treinamento físico, por um prazo mais longo de tempo. Segundo Reilly *et al* (2006), apesar de vários estudos apontarem para respostas consideráveis quanto aos efeitos do exercício físico em crianças, um problema relevante se diz a manutenção destes indivíduos em programas de treinamentos físicos (REILLY *et al.*, 2006). Com intervenções em períodos maiores de tempo, poderíamos ter resultados mais relevantes quanto a eficácia do treinamento pliométrico em crianças.

Com relação aos fatos, este estudo busca responder a seguinte questão: Será que o treinamento pliométrico é capaz de aumentar a coordenação motora de meninos com sobrepeso e obesidade aos 7 anos?

# 2 REVISÃO DE LITERATURA

## 2.1 Obesidade infantil no Nordeste brasileiro

A prevalência de obesidade no Brasil vem crescendo nos últimos anos, em 2012 a taxa de obesidade atingiu 16,7% no Nordeste do país（RECH *et al.*, 2016). A prevalência para a obesidade infantil no Brasil também preocupa. Um estudo, com crianças de 7 a 9 anos de idade, numa escola da rede pública na cidade de Fortaleza-CE, observou que 29,7% estavam com sobrepeso, obesidade ou obesidade grave (ALBUQUERQUE *et al.*, 2016). Em outro estudo realizado na cidade de Natal-RN , foram avaliadas 1927 crianças, sendo 985 meninos e 842 meninas. Foi encontrado o valor de 33,6% de excesso de peso e 22,6% de sobrepeso na amostra estudada (BRASIL; FISBERG; MARANHÃO, 2007). Em um estudo, realizado com crianças de 7 aos 10 anos em Vitória - PE, verificou-se que 48,9% dos avaliados demonstraram excesso de peso (MOURA, 2018).

Estudos indicam que níveis sociais desiguais podem apresentar aspectos nutricionais e antropométricos diversos, podendo ser detectado diferenças entre os gêneros, classes sociais e localidades (GUIMARÃES JUNIOR *et al.*, 2018). Em um estudo foi demonstrado uma prevalência três vezes maior de sobrepeso em estudantes, sendo de 45,1% escola privada e 14,8% da escola pública (MIRANDA *et al.*, 2015). Em Fortaleza-CE, foram avaliados 1.158 adolescentes. A maior frequência de sobrepeso/obesidade foi encontrada na escola privada com 23,9%, enquanto na escola pública 18,0% (CAMPOS; ALMEIDA, 2007). O excesso de peso na infância é considerado um fator determinante para que a obesidade se desenvolva e evolua até a idade adulta (GUIMARAES; GUIMARÂES, 2006).

## 2.2 Obesidade x Coordenação motora

Devido ao progresso tecnológico as crianças tornaram-se mais sedentárias, o que colabora para o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade (SANTIAGO *et al.*, 2008). A causa principal da obesidade é a associação entre mais colorias consumidas do que gastas. Essa instabilidade energética leva ao acumulo de energia nos adipócitos, ocasionando o excesso de peso (FARIAS *et al.*, 2009). As capacidades de deslocamento

provêm de movimentos que culminam em aumento ou diminuição do grau de locomoção horizontal ou vertical, que podem abranger: caminhar, correr, saltar e pular (LOPRINZI; DAVIS; FU, 2015). A aquisição de habilidades motoras que ocorre ao longo dos anos é fruto não só da disposição do indivíduo para a ação, mas principalmente do contexto físico e sócio-cultural onde o indivíduo está inserido (PELLEGRINI *et al.*, 2005).

A capacidade do corpo de desenvolver um movimento é chamada de coordenação motora, e são classificadas em dois grupos: Coordenação motora grossa e coordenação motora fina (MAGILL, 2008). Coordenação motora grossa são movimentos mais rudes do corpo como: andar, correr, etc. Já a coordenação motora fina é a utilização de pequenos músculos para realização de tarefas como: escrever, pintar, etc (FRANCO, 2010). Podemos definir coordenação motora como um convívio harmonioso entre os sistemas perceptivos e neuromusculares, objetivando ações uniformes e equilibradas, estimulando resultados rápidos e adequados às indeterminadas situações (ERNST; SCHILLING, 2007). As capacidades motoras são qualidades fundamentais na realização da atividade física e importantes no desempenho da habilidade e para a execução de tarefas do dia-a-dia (CONTREIRA *et al.*, 2007).

## 2.3 Treinamento físico no aprimoramento do desenvolvimento neuromotor

Atividade física se refere ao movimento dos músculos esqueléticos, que resultam em gasto energético maior do que os níveis de repouso. Exercício físico é uma atividade física planejada, estruturada e repetitiva que tem como objetivo aumentar ou manter a saúde/aptidão física (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). O exercício físico, realizado de maneira equilibrada e constante, é um fator fundamental na busca por um crescimento salutar (VILELA JUNIOR *et al.*, 2010). Para que isso ocorra, deve-se existir um planejamento de ação, que inclui o tipo de treino a ser trabalhado, a metodologia utilizada e principalmente a execução correta dos movimentos (VILLARREAL; REQUENA; NEWTON, 2010).

A aptidão física inclui potência, agilidade e equilíbrio que está relacionada com habilidades motoras as quais consequentemente desencadeiam o desempenho esportivo (KIM *et al.*, 2013). Segundo Fernandes (2017) é necessário avaliar o desempenho motor e o desenvolvimento das crianças no decorrer das fases para que possamos analisar e constatar evolução motora e, a partir disto, traçar objetivos de intervenção (FERNANDES; MOURA; SILVA, 2017). Podemos analisar o desempenho motor de um indivíduo através de sua agilidade, velocidade e energia (CABRAL, 2008). Existem vários métodos de ação para que ocorra o aprimoramento da coordenação motora. Um deles é o treinamento físico que ajudará principalmente na capacidade física de crianças e adolescentes (STODDEN *et al.*, 2008).

Em 1974, os pesquisadores alemães Schilling e Kiphard criaram o *Körperkoordinationstest Test Für Kinder* (KTK); um teste com objetivo de avaliar a coordenação motora grossa de escolares. O KTK é composto por quatro provas: Trave de Equilíbrio (TE), Salto Monopedal (SM), Salto Lateral (SL) e Transferência sobre Plataformas (TP); todas buscando a caracterização das particularidades da coordenação corporal grossa e o domínio corporal (KIPHARD; SCHILLING, 1974). O teste foi criado para ser utilizado em indivíduos de diversas idades, sendo assim as atividades empregadas são as mesmas, no entanto os exercícios devem apresentar dificuldades acrescidas à medida que aumenta a idade (GOMES, 1996). Alguns critérios adotados para essa diferenciação são: acréscimo da altura ou distância; acréscimo da velocidade e maior precisão na execução.

## 2.4 Treinamento pliométrico em crianças

O treinamento físico, que se utiliza do exercício físico com fins de desempenho e performance, abrange os mais variados métodos e processos de treino, obedecendo os princípios da periodização (DANTAS, 2003). Vários modelos de treinamento poderiam ser utilizados na melhoria da coordenação motora, dentre eles a pliometria ganha visibilidade, por ser um método utilizado atualmente, nos processos de ganho de capacidades variadas (MYER; WALL, 2006). Não havendo queixas de dor, que prejudique a

execução do treinamento pliométrico, estudos expõem que independente do condicionamento físico do avaliado, sendo ele treinado ou destreinado, percebe-se que a evolução no preparo físico será igual para qualquer indivíduo (VILLARREAL; REQUENA; NEWTON, 2010). Percebemos que os indivíduos que se utilizam desta modalidade esperam bons resultados, principalmente, no desempenho físico diário.

Em crianças, estudos demonstraram que o treinamento pliométrico tem se mostrado eficaz e seguro para melhora do desempenho motor em pré-puberes (JOHNSON; SALZBERG; STEVENSON, 2011). Em um estudo, realizado durante 11 semanas com nadadores de 13 a 15 anos, o treinamento pliométrico acarretou a diminuição do tempo final de prova, melhorando assim o desempenho dos atletas (SILVA, 2018). Em outro estudo Distefano *et al.* (2010), constatou que mesmo sem aumento dos níveis de exercício, uma intervenção de 9 semanas de treinamento pliométrico proporcionou um largo efeito na melhoria do equilíbrio (DISTEFANO *et al.*, 2010). Esses fatos nos remetem aos efeitos positivos do treinamento pliométrico em crianças e adolescentes.

# 3 OBJETIVOS

## 3.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de um programa de treinamento pliométrico de 12 semanas na coordenação motora grossa de meninos aos 7 anos de idade residentes na cidade de Vitória de Santo Antão.

## 3.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os indicadores antropométricos e de composição corporal dos indivíduos.
- Mensurar os níveis de agilidade, lateralidade, força e equilíbrio por meio do teste de coordenação motora grossa (KTK).
- Avaliar o efeito do treinamento pliométrico sobre o coeficiente motor dos indivíduos.

# 4 METODOLOGIA

## 4.1 Local do estudo

O presente estudo foi realizado entre agosto e novembro de 2015, na cidade de Vitória de Santo Antão, Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco, na Escola Municipal Mariana Amália, situada no bairro da Mangueira. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEPSH/CCS/UFPE, CAAE 04723412400005208).

## 4.2 Amostra

A amostra foi constituída por 19 estudantes do sexo masculino com sobrepeso e obesidade com idade de 7 anos. Para a seleção dos indivíduos foi adotado o critério da faixa etária pré-estabelecida e para reconhecer os alunos com sobrepeso e obesidade foi utilizado a medida do cálculo do percentil do IMC (sobrepeso = IMC entre 85 e 95%; obesos = IMC ≥ 95%) para idade e gênero propostos pelas curvas de referência de crescimento em pré escolares da OMS (BUTTE; GARZA; ONIS, 2007). Os alunos que não se incluíam nestes critérios foram automaticamente excluídos.

A amostra foi formada por 19 crianças do sexo masculino aos 7 anos de idade separadas em dois grupos: Grupo Controle (GC; n=4) e Grupo Treinado (GT; n=15). Todos eles foram submetidos ao teste de coordenação motora (KTK), e após as 12 semanas de intervenção seriam reavaliados pelo mesmo teste.

## 4.3 Antropometria e composição corporal

Foram realizadas as seguintes medidas antropométricas: massa corporal, estatura, altura sentada e medida de adiposidade subcutânea (triciptal e subescapular) seguindo protocolos descritos previamente (LUKASKI, 1987). Para avaliação da massa corporal foi utilizada uma balança de plataforma com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 100 g. O avaliado descalço, foi posicionado em pé, de costas para a escala de medida da balança, em posição ereta. Os pés deveriam estar afastados à

largura dos quadris, os braços lateralmente ao longo do corpo e o olhar em um ponto fixo à sua frente.

Para avaliação da estatura foi utilizado um estadiômetro (marca Sunny) com escala de precisão de 0,1 cm. Foi medida a distância entre os dois planos que tangenciam o vértex (ponto mais alto da cabeça) e a planta dos pés com a cabeça orientada no plano de Frankfurt. No momento de definição da medida, o avaliado deveria estar em apneia e com as superfícies posteriores dos calcanhares, da cintura pélvica, da cintura escapular e da região occipital em contato com a escala de medida. A partir das medidas antropométricas foi realizada estimativa do Índice de Massa Corporal: (IMC) = massa corporal (Kg)/estatura (m²).

Altura tronco-cefálica ou altura sentado é a distância em projeção compreendida entre o plano tangencial ao vértex e as espinhas isquiáticas (apoio das nádegas), estando o avaliado sentado em um banco com 50 cm de altura. Para avaliação da altura sentado foi utilizado um estadiômetro (marca Sunny) com precisão de 0,1 cm.

## 4.4 Avaliação da coordenação motora (CM)

Para avaliação a coordenação motora (CM) cada indivíduo foi utilizado o Körperkoordinations-test für Kinder (KTK), apresentado por Kiphard e Schilling (1974) (ANEXO I). Esse teste é composto por quatro tarefas e o indivíduo precisa dar o seu máximo em todas elas, que são: Equilibrar-se na trave, Salto Monopedal, Salto Lateral, Transferência sobre Plataforma.

### *4.4.1 Trave de equilíbrio*

Nessa tarefa são utilizadas três traves, colocadas uma ao lado da outra, de 3 cm de altura por 3 m de comprimento, cada uma com 6 cm, 4,5 cm e 3 cm de largura. Em uma extremidade das traves está localizada um ponto de apoio para a saída de 25 x 25 x 5 cm. Os indivíduos precisam andar a retaguarda nas traves três traves, não podendo tocar o solo durante o percurso, foram contabilizadas três tentativas para cada trave, se fazendo um total de 9. O resultado da tarefa é composto pelo somatório de apoios à

retaguarda de todas as tentativas. Haverá uma rodada teste antes de iniciar a avaliação para que os alunos se familiarizassem com a trave. (KIPHARD E SCHILLING, 1974).

**Figura 1** - Trave de equilíbrio

Fonte: NOBRE, 2016.

*4.4.2 Salto monopedal*

Foram utilizados doze blocos de espuma de 50 x 20 x 5 cm cada. O individuo teve que saltar a maior quantidade de espumas, que foram colocadas uma sobre a outra, com uma única perna. Para mensurarmos a altura inicial do teste vamos se utilizar do exercício-ensaio (que será realizado antes do teste iniciar) e da idade do avaliado (KIPHARD E SCHILLING, 1974).

Tabela de início do teste de acordo com a idade dos avaliados:

- 7 - 8 anos = 15 cm (3 blocos de espuma)
- 9 - 10 anos = 25 cm (5 blocos de espuma)

**Figura 2** - Salto monopedal

Fonte: NOBRE, 2016.

### *4.4.3 Salto lateral*

- Neste teste o escolar teve que saltar de um lado para o outro, com os pés juntos, o mais rápido que puder durante 15 segundos sobre uma plataforma de madeira com 60 x 50 x 0,08 cm, com uma trave divisória de 60 x 4 x 2 cm. O avaliado teve duas oportunidades, o resultado final teve como soma da quantidade de passagens válidas nas duas tentativa válidas (KIPHARD E SCHILLING, 1974).

**Figura 3** - Salto lateral

Fonte: NOBRE, 2016.

*4.4.4 Transferência sobre plataforma*

Foram colocadas plataformas, uma ao lado da outra de, 25 x 25 x 5 cm, e os avaliados tiveram que desloca-las lateralmente (para esquerda ou direita) uma após a outra, num tempo máximo de 20 segundos. Foram executadas duas passagens para cada avaliado. Durante a atividade será contabilizado tanto a transferência da plataforma quanto as do corpo de uma plataforma para outra. O valor bruto da avaliação foi mensurado pela soma das duas tentativas do escolar (KIPHARD; SCHILLING, 1974).

**Figura 4 -** Transferência de plataforma

Fonte: NOBRE, 2016.

## 4.5 Programa de treinamento pliométrico

O treinamento pliométrico se caracteriza pelos rápidos estímulos dados aos grupamentos musculares envolvidos naquela atividade, gerando assim uma contração e um alongamento imediato do músculo, por isso foi selecionado para que se tenha uma rápida resposta na capacidade motora dos alunos que já foram avaliados. Os treinos foram elaborados em 24 sessões que se dividiam durante 3 meses, sendo conduzidos duas vezes por semana na própria escola, com durabilidade máxima de 20 minutos por treino.

Os alunos foram divididos em grupos de 6 pessoas e eram submetidos a exercícios de 5 repetições por vez, para que assim tivesse mais tempo de recuperação que do estimulo. As sessões de treinos foram dividias em três etapas: Aquecimento, treino propriamente dito e volta a calma. O aquecimento se dava de forma lúdica para as crianças, com rápidos

exercícios dinâmicos e um breve alongamento que duravam em torno de 5 minutos.

No inicio os alunos foram submetidos a 50 repetições que dizia respeito às três sessões de treinos iniciais e ao longo da intervenção foi se aumentando 10 repetições a cada 3 sessões, que se culminou em 120 repetições nas sessões 22ª, 23ª, 24ª como descritos na tabela abaixo.

**Tabela 1** – Descrição do Programa de Treinamento Pliométrico

| SESSÕES | SÉRIES | REPETIÇÕES | TOTAL DE SALTOS |
|---|---|---|---|
| 1ª - 3ª | 10 | 05 | **50** |
| 4ª - 6ª | 12 | 05 | **60** |
| 7ª - 9ª | 14 | 05 | **70** |
| 10ª - 12ª | 16 | 05 | **80** |
| 13ª - 15ª | 18 | 05 | **90** |
| 16ª - 18ª | 20 | 05 | **100** |
| 19ª - 21ª | 22 | 05 | **110** |
| 22ª - 24ª | 24 | 05 | **120** |

Sessões: número de dias em que ocorriam os treinos; Séries: número de estímulos e pausas entre os exercícios realizados durante o treino; Repetições: Número de saltos realizados em cada série; Total de saltos: Número total de saltos executados em cada sessão de treino.

Fonte: ALMEIDA, 2014.

O treinamento pliométrico foi constituído por saltos horizontais, laterais e verticais, onde o solo pode ser tocado com um ou os dois pés. Foram utilizados para o treinamento pliométrico 4 plataformas de 50 cm de largura, 80 cm de comprimento e alturas diferentes de 10, 20, 30, 30 cm. A utilização da sobrecarga no treino foi introduzida a partir do acréscimo progressivo do número de séries nos exercícios.

O método de treinamento pliométrico utilizado neste estudo segue a forma de exercícios propostas por (JOHNSON, 2011). As crianças eram estimuladas o tempo todo para realizarem os exercícios em esforço máximo, para que eles tivessem maior resultado tanto na altura e distâncias de seus saltos, quanto para se utilizarem o tempo mínimo de contato com o solo o que define o treinamento pliométrico. Todos os alunos foram submetidos aos saltos calçados para que houvesse uma padronização ao trabalho, para diminuir o impacto ao solo (evitando e prevenindo assim possíveis lesões)

foram colocados ao chão um colchão de poliuretano com 10 milimetros de espessura.

**Figura 5** – Plataforma de saltos para o treinamento pliométrico

Fonte: (ALMEIDA, 2014)

## 4.6 Análise dos dados

Foi realizada uma análise exploratória dos dados, para identificar possíveis imprecisões de informações e a presença de outliers, bem como testar a hipótese de normalidade em todas as distribuições dos dados. As estatísticas são apresentadas por valores médios e desvio padrão da média. Para verificar a existência de diferenças e o efeito do treinamento entre os grupos (controle *vs* treinado) foi utilizado o teste t-student para amostras independentes e o teste *t* pareado na análise intragurpos (pré-treino *vs* pós-treino). Todas as análises foram realizadas no SPSS versão 23.0 (SPSS, Inc. Chicaho, IL, EUA) e o nível de significância foi de 5%.

## 5 RESULTADOS

A análise descritiva das variáveis antropométricas e de composição corporal de ambos os grupos, pré e pós o programa de treinamento pliométrico é apresentado na Tabela 2. O grupo controle e treinado não mostraram diferença entre si, tanto na condição pré-treino quanto na condição pós-treino. Na comparação intra-grupo (controle pré-treino vs controle pós-treino) também não houve diferença significativa. Já no grupo treinado (treinado pré-treino vs treinado pós treino) a análise intra-grupo mostrou que houve aumento de peso corporal, estatura, altura tronco-cefálica e massa livre de gordura ($p<0.05$).

**Tabela 2.** Análise descritiva de crianças com sobrepeso/obesidade aos 7 anos de idade (controle = 4 e treinados = 15) submetidas ou não a um programa de treinamento pliométrico durante doze semanas. Os dados incluem valores médios e desvio padrão (DP) das variáveis antropométricas e de composição corporal.

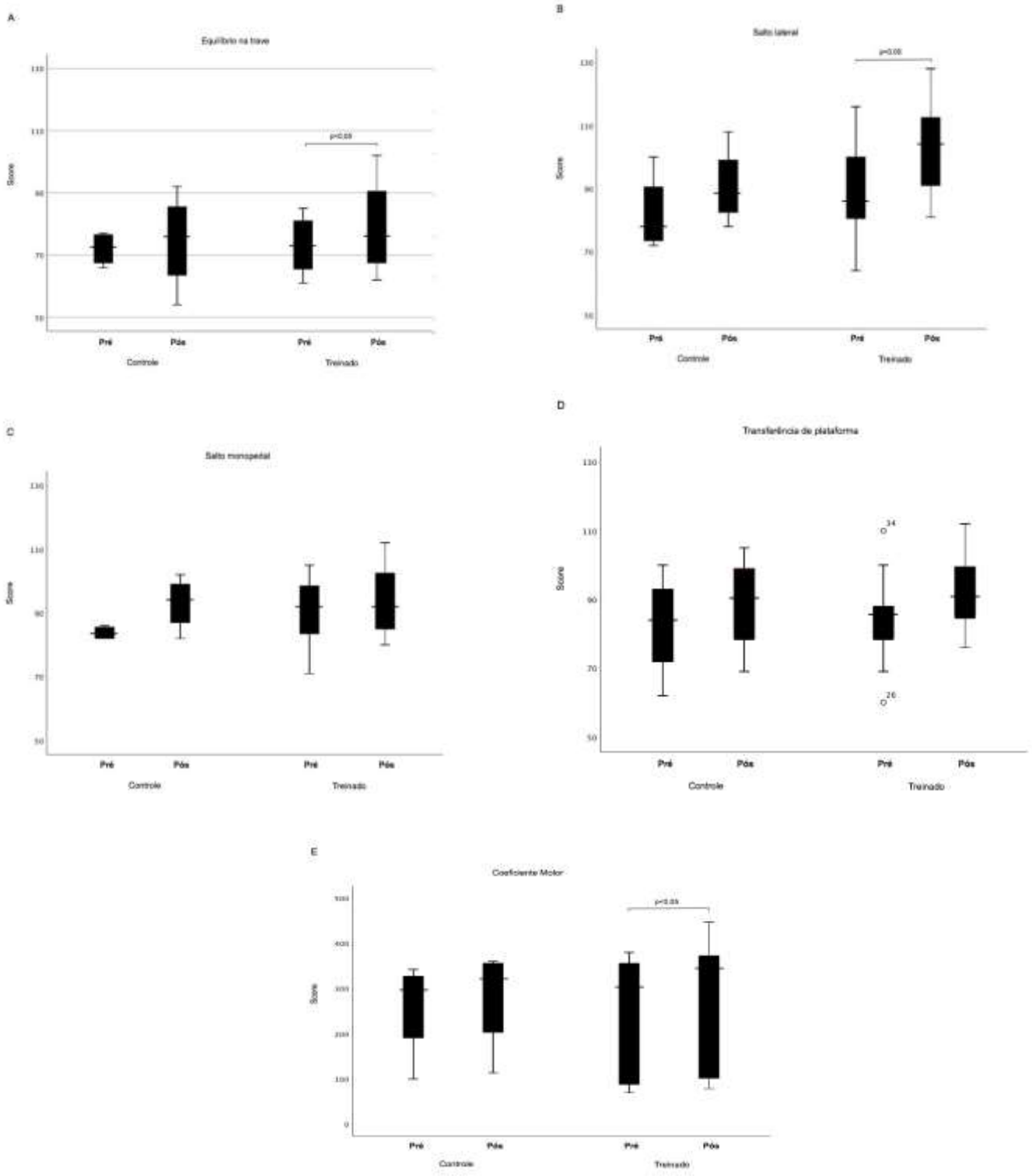
| | Pré-treino | | | | | Pós-treino | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Controle (n=4) | | Treinados (n=15) | | | Controle (n=4) | | Treinados (n=15) | | |
| Antropometria e composição corporal | Média | DP | Média | DP | P Valor | Média | DP | Média | DP | P Valor |
| Peso (Kg) | 44,22 | 5,84 | 40,29 | 1,31 | 0,55 | 46,22 | 7,34 | 41,73* | 1,35 | 0,59 |
| Estatura (M) | 1,28 | 0,02 | 1,30 | 0,01 | 0,49 | 1,30 | 0,03 | 1,33* | 0,03 | 0,77 |
| IMC (Kg.M-2) | 26,54 | 2,87 | 23,66 | 0,63 | 0,39 | 27,12 | 3,59 | 23,62 | 0,63 | 0,40 |
| Altura Troncoencefálica (Cm) | 71,02 | 1,10 | 71,12 | 0,78 | 0,95 | 71,58 | 1,33 | 72,23* | 0,64 | 0,68 |
| Gordura Corporal (%) | 42,04 | 7,21 | 35,35 | 1,72 | 0,43 | 39,39 | 6,53 | 36,27 | 1,59 | 0,67 |
| Massa Livre de Gordura (Kg) | 24,38 | 0,75 | 25,85 | 0,69 | 0,31 | 26,76 | 2,66 | 26,87* | 0,71 | 0,95 |
| Massa Gorda (kg) | 19,85 | 5,48 | 14,18 | 0,98 | 0,38 | 19,46 | 5,71 | 16,59 | 1,65 | 0,51 |

P Valor refere-se à comparação entre controle e treinados. *P < 0,05 refere-se à comparação entre pré e pós-intervenção em cada grupo.

Fonte: SANTOS, B. R. A., 2019.

O desempenho em testes de coordenação motora grossa de ambos os grupos, pré e pós o programa de treinamento pliométrico é apresentado na figura 6. Não houve diferença intergrupos no pré-treino e pós-treino (controle *vs* treinado). A análise intragrupo mostrou que o treinamento pliométrico melhorou o desempenho nos testes de salto lateral, equilíbrio na trave e no coeficiente motor dos alunos. Para o grupo controle (controle-pré *vs* controle-pós) essas variáveis não apresentaram diferença.

**Figura 6.** Variação do desempenho em cada teste de coordenação motora grossa e o coeficiente motor total: (A) equilíbrio na trave, (B) salto lateral, (C) salto monopedal, (D) trânsferência de plataforma, (E) coeficiente motor de crianças com sobrepeso/obesidade aos 7 anos de idade (controle = 4 e treinados = 15) submetidos ou não a um programa de treinamento pliométrico durante doze semanas. Os valores são expressos em mediana, mínima e máxima. As diferenças entre os grupos (controle x treinado) foram avaliados utilizando o teste U de Mann-Whitney e as diferenças intragrupos (pré e pós) pelo teste de Wilcoxon.




Fonte: SANTOS, B. R. A., 2019.

## 6 DISCUSSÃO

O presente estudo analisou o efeito de doze semanas de treinamento pliométrico sobre variáveis de antropometria, composição corporal e coordenação motora grossa de meninos aos 7 anos de idade com sobrepeso/obesidade. Poucos estudos têm discutido a eficácia do treinamento pliométrico na melhoria da coordenação motora grossa de crianças com sobrepeso/obesidade no inicio da terceira infância. Encontramos efeito do treinamento pliométrico na antropometria e composição coproral, como: peso, estatura, altura tronco-cefálica e massa livre de gordura. O treinamento pliométrico também demonstrou melhorias na coordenação motora grossa das crianças com sobrepeso/obesidade.

Nossos dados apontaram para um aumento no peso corporal, estatura, altura tronco-cefálica e massa magra. Em um estudo realizado por Carneiro (2015) também houve aumento na estatura, em crianças dos 7 aos 9 anos de idade, após treinamento pliométrico realizado durante 12 semanas (CARNEIRO, 2015). Em contra partida, Braga (2007), observou que não houve alteração no peso corporal de crianças (dos 7 aos 10 anos de idade), submetidas a 12 semanas de treinamento pliométrico, o que difere de nossos achados (BRAGA, 2007) .Outro estudo realizado por Mckay *et al*. (2005) não encontrou diferenças significativas, na altura tronco-cefálica e massa magra, em crianças de 10 anos de idade, submetidas a um treinamento pliométrico durante 8 meses, esses achados não corroboram com nossos resultados (MCKAY *et al.*, 2005).

O aumento no peso, estatura e altura sentada podem estar relacionados a um crescimento comum que depende da idade, essa evidência se baseia pelo aumento parecido dos grupos (cerca de 2kg e 2cm após 12 semanas). O aumento na massa livre de gordura, pode estar diretamente relacionado ao tipo de exercício [predominantemente anaeróbico] (CHAOUACHI *et al.*, 2014). Nas crianças, o treinamento físico anaeróbico não é eficaz para diminuir a adiposidade, mas pode melhorar a taxa metabólica de repouso, aumentado a massa livre de gordura (MOTA *et al.*, 2002).

Em relação a coordenação motora, o presente estudo relatou melhorias no salto lateral, equilíbrio na trave e coeficiente motor. Um estudo observou que a intervenção de nove semanas de treinamento pliométrico, mesmo sem aumento dos níveis do exercício, em crianças até 12 anos de idade, proporcionou melhora do equilíbrio, o que ratifica nossos resultados (DISTEFANO *et al.*, 2010). Em estudos, realizados por Markovic (2007) foi avaliado o efeito de 4 semanas ou mais de treinamento pliométrico, por meio de quatro testes de salto vertical e foi observado que o treinamento pliométrico melhorou o salto vertical dos indivíduos, resultado que concorda com nossos achados (MARKOVIĆ, 2007). Em um estudo para mensurar a eficácia e segurança do treinamento pliométrico, notou-se uma melhoria da força, da velocidade, da agilidade e do coeficiente motor de crianças que apresentavam déficit na capacidade motora, nossos resultados concordam com esses achados (JOHNSON; SALZBERG; STEVENSON, 2011). Esses resultados podem ser utilizados como ferramentas para evitar os altos índices de sedentarismo das crianças com sobrepeso/obesidade (KAR, DUBE e KAR, 2014).

Foi observada a melhoria na coordenação motora grossa nas crianças com sobrepeso/obesidade por meio do treinamento pliométrico. Esse tipo de treinamento com sobrecarga pode estimular o sistema neuromuscular, ativando diferentes vias neurais e aumentando o grau de alerta do sistema neuromotor (KOTZAMANIDIS, 2006). Na pliometria os saltos são importantes para um maior equilíbrio da força nos músculos dos membros inferiores, como visto nos resultados, melhorando: o equilíbrio na trave e os saltos laterais, elevando com isso o coeficiente neuromotor. Estes resultados evidenciam a importância da intervenção primária na melhoria do desempenho motor em crianças. Essas melhorias podem expandir a participação de crianças e adolescente com sobrepeso e obesidade nas atividades de esporte e lazer (DINAPOLI; LEWIS, 2008).

## 7 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que um protocolo de treinamento pliométrico melhorou variáveis na antropometria e composição corporal de meninos aos 7 anos de idade; induzindo ao aumento de peso, estatura e altura tronco-cefálica. Houve também efeitos na coordenação motora grossa, como melhoria nos testes de equilíbrio na trave, salto lateral e no coeficiente motor total do KTK. No entanto, notamos algumas limitações neste estudo como: tamanho da amostra, não acompanhamento nutricional e classificação de meninos com sobrepeso/obesidade usando apenas o IMC. Os resultados deste estudo asseveram que pesquisas posteriores onde haja regulamentação de parâmetros comportamentais - como dieta ou tempo assistindo TV -, maior duração e maior volume de treino, poderão expressar resultados mais pronunciados.

## REFERÊNCIA

ALBUQUERQUE, L. P. *et al*. Relação da obesidade com o comportamento alimentar e o estilo de vida de escolares brasileiros. **Nutrición clínica y dietética hospitalaria,** Pozuelo - Madrid. v. 36, n. 1, p. 17-23, 2016.

ALMEIDA, M. B. D. **Efeito do treino pliométrico sobre o desempenho neuromotor de crianças dos 7 aos 9 anos de idade**: um estudo de intervenção. 2014. p. 122. Tese (Doutorado em Neurociências). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

BRAGA, F. C. C. **Desenvolvimento de força em crianças e jovens nas aulas de educação física.** 2007. p. 131. Dissertação (Mestrado em Educação Fisica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS. 2007.

BRASIL, L. D. M. P.; FISBERG, M.; MARANHÃO, H. D. S. Excesso de peso de escolares em região do Nordeste Brasileiro: contraste entre as redes de ensino pública e privada. **Revista brasileira de saúde materno infantil**, Recife, v. 7, n.4, p. 1-8, 2007.

BUTTE, N. F.; GARZA, C.; ONIS, M. Evaluation of the feasibility of international growth standards for school-aged children and adolescents. **The Journal of nutrition,** Oxford v. 137, n. 1, p. 153-157, 2007.

CAMPOS, L. D. A.; ALMEIDA, P. C. D. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes escolares do município de Fortaleza, Brasil. **Rev. bras. saúde matern. Infant,** Recife , v. 7, n. 2, p. 183-190, 2007.

CARNEIRO, R. C. B. **Treino pliométrico em crianças**: efeitos sobre a força muscular. 2015.p. 39. Graduação (Bacharelado em Educação Fisica). Universidade Federal de Pernambuco , Vitória de Santo Antão- PE, 2015.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports,** Washington - EUA. v. 100, n. 2, p. 126, 1985.

CHAOUACHI, A. *et al*. The combination of plyometric and balance training improves sprint and shuttle run performances more often than plyometric-only training with children. **The Journal of Strength & Conditioning Research,** Filadelfia - Pensilvânia. v. 28, n. 2, p. 401-412, 2014.

CONTREIRA, A. *et al*. Coordenação motora ampla e força em asmáticos praticantes de um programa regular de exercícios físicos. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE, 6., 2007. Florianópolis. **Anais** [...] Florianópolis, 2007.

BORBA, D. A. *et al*. Análise das capacidades físicas de crianças dos sete aos dez anos de idade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento,** Brasília - DF. v. 20, n. 4, p. 84-91, 2012.

DEFORCHE, B. *et al*. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. **Obesity research,** Baton Rouge- Louisiana. v. 11, n. 3, p. 434-441, 2003.

DINAPOLI, P. P.; LEWIS, J. B. Understanding school-age obesity: through participatory action research. **MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing,** St. Louis - MO v. 33, n. 2, p. 104-110, 2008.

DISTEFANO, L. J. *et al*. Integrated injury prevention program improves balance and vertical jump height in children. **The Journal of Strength & Conditioning Research,** Filadelfia - Pensilvânia v. 24, n. 2, p. 332-342, 2010.

DORNELAS, L. F.; DUARTE, N. M.C.; MAGALHÃES, L. C. Atraso do desenvolvimento neuropsicomotor: mapa conceitual, definições, usos e limitações do termo. **Revista Paulista de Pediatria,** São Paulo - SP**.** v. 33, n. 1, p. 88-103, 2015.

DRENOWATZ, C. *et al*. Interaction of sedentary behaviour, sports participation and fitness with weight status in elementary school children. **European journal of sport science,** Lisboa - Portugal v. 14, n. 1, p. 100-105, 2014.

ERNST, K.; SCHILLING, F. **Körperkoordinationstest für Kinder: KTK Manual**: 1 Edição, Göttingen - Alemanha 2007.

FARIAS, E. S. *et al*. Influence of programmed physical activity on body composition among adolescent students. **Jornal de pediatria,** Rio de janeiro - RJ. v. 85, n. 1, p. 28-34, 2009.

FERNANDES, S. D. P.; MOURA, S. S. D.; SILVA, S. A. D. Coordenação motora de escolares do Ensino Fundamental: influência de um programa de intervenção. **Journal of Physical Education**, Maringá - Paraná. v. 28, n. 2842, p 10. 2017.

GOMES, M. P. B. B. **Coordenação motora, aptidão física e variáveis do envolvimento**: estudo em crianças do 1º ciclo de ensino de duas freguesias do Concelho de Matosinhos. 1996. p 230. Tese ( Doutorado em Ciências do desporto) . Universidade do Porto. Matosinhos - Portugal 1996.

GUIMARAES, I. C.; GUIMARÂES, A. C. Síndrome metabólica na infância e adolescência: um fator maior de risco cardiovascular. **Rev. baiana saúde pública,** Salvador - BA . v. 30, n. 2, p. 349-362, 2006.

GUIMARÃES JUNIOR, M. D. S. *et al*. Fator de risco cardiovascular: a obesidade entre crianças e adolescentes nas macrorregiões brasileiras. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento,** São Paulo - SP. v. 12, n. 69, p. 132-142, 2018.

HAWKES, C. *et al*. Smart food policies for obesity prevention. **The Lancet,** Nova York - EUA. v. 385, n. 9985, p. 2410-2421, 2015.

JOHNSON, B. A.; SALZBERG, C. L.; STEVENSON, D. A. A systematic review: plyometric training programs for young children. **The Journal of Strength & Conditioning Research,** Filadelfia - Pensilvânia. v. 25, n. 9, p. 2623-2633, 2011.

KAR, S. S.; DUBE, R.; KAR, S. S. Childhood obesity-an insight into preventive strategies. **Avicenna journal of medicine,** Washignton - EUAv. 4, n. 4, p. 88, 2014.

KIM, J.-W. *et al*. Association between obesity and various parameters of physical fitness in Korean students. **Obesity research & clinical practice,** Adelaide, Austrália. v. 7, n. 1, p. e67-e74, 2013.

KIPHARD, E.; SCHILLING, F. **Der Körper-Koordinationstest für Kinder (KTK), Manual. Beltz**: v. 1. Weinheim - Alemanha. 1974.

KOMI, P. V. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. **Journal of biomechanics,** Missouri - EUAv. 33, n. 10, p. 1197-1206, 2000.

KOTZAMANIDIS, C. Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. **Journal of strength and conditioning research,** Filadelfia - Pensilvânia. v. 20, n. 2, p. 441, 2006.

LOPRINZI, P. D.; DAVIS, R. E.; FU, Y.-C. Early motor skill competence as a mediator of child and adult physical activity. **Preventive medicine reports,** Montreal, v. 2, p. 833-838, 2015.

LUKASKI, H. C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. **The American journal of clinical nutrition,** Boston - EUA. v. 46, n. 4, p. 537-556, 1987.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora:** conceitos e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2008. ISBN 8521202636.

MAIOR, A. S. **Fisiologia dos exercícios resistidos**. São Paulo: Phorte Editora, 2011. ISBN 8576554666.

MARKOVIĆ, G. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. **British Journal of Sports Medicine,** Londres - Inglaterra**.** v. 41, n. 6, p. 349-355, 2007.

MCKAY, H. *et al*. “Bounce at the Bell”: a novel program of short bouts of exercise improves proximal femur bone mass in early pubertal children. **British journal of sports medicine,** Massachsetts - EUA, v. 39, n. 8, p. 521-526, 2005.

MIRANDA, J. M. D. Q. *et al*. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil em instituições de ensino: públicas vs. privadas. **Rev. bras. med. Esporte,** São Paulo - SP. v. 21, n. 2, p. 104-107, 2015.

MOTA, J. *et al*. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. **American Journal of Human Biology,** Evanston - EUA. v. 14, n. 6, p. 707-712, 2002.

MOURA, A. G. D. **Composição corporal e hábitos de consumo alimentar de crianças com excesso de peso no município de Vitória de Santo Antão**. 2018. p. 33. Graduação ( Bacharelado em Educação Física)- Universidade Federal de Pernambuco - Vitória - PE. 2018.

MYER, G. D.; WALL, E. J. Resistance training in the young athlete. **Operative techniques in sports Medicine,** Chicago - EUA**,** v. 14, n. 3, p. 218-230, 2006.

OGDEN, C. L. *et al*. Trends in obesity prevalence among children and adolescents in the United States, 1988-1994 through 2013-2014. **Jama,** Chigaco - EUA**,** v. 315, n. 21, p. 2292-2299, 2016.

PELLEGRINI, A. M. *et al*. **Desenvolvendo a coordenação motora no ensino fundamental.** São Paulo: UNESP, 2005.

PIMENTA, T. A. M.; ROCHA, R.; MARCONDES, N. A. V. Políticas públicas de intervenção na obesidade infantil no Brasil: uma breve análise da política nacional de alimentação e nutrição e política nacional de promoção da saúde. **Journal of Health Sciences,** Saravejo - Bósnia. v. 17, n. 2, 2015.

RECH, D. C. *et al*. As políticas públicas e o enfrentamento da obesidade no Brasil: uma revisão reflexiva. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção,** Santa Cruz do Sul - RS, v. 1, n. 1, p. 192-202, 2016.

REILLY, J. J. *et al*. Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. **Bmj,** Vancouver - Canadá, v. 333, n. 7577, p. 1041, 2006.

SANTIAGO, S. Q. *et al*. Avaliação da força muscular respiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesos. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo- SP. v. 26. n. 2. p. 5. 2008.

SILVA, E. G. Q. D. E**feito do treinamento de força no desempenho de nadadores infanto/juvenil de 13 a 15 anos**. 2018. p. 39. Graduação (Bacharelado em Educação Física) - Universidade Federal do Paraná, Campus Universitário de Castanhal, Castanhal, 2018.

STODDEN, D. F. *et al*. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. **Quest,** Kentucky - EUA v. 60, n. 2, p. 290-306, 2008.

TRECROCI, A. *et al*. Jump rope training: Balance and motor coordination in preadolescent soccer players. **Journal of sports science & medicine,** Massachsetts - EUA. v. 14, n. 4, p. 792, 2015.

VERKHOSHANSKY, Y. **Todo sobre el método pliométrico**. Editorial Paidotribo, 2006. ISBN 8480194626.

VILLARREAL, E. S. S. *et al.* Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research,** Filadelfia - Pensilvânia. v. 23, n. 2, p. 495-506, 2009.

VILLARREAL, E. S.-S.; REQUENA, B.; NEWTON, R. U. Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. **Journal of science and medicine in sport,** Camberra - Austrália v. 13, n. 5, p. 513-522, 2010.

VILELA JUNIOR, G. D. B. *et al*. Qualidade de vida e capacidade de equilíbrio durante o processo de envelhecimento de mulheres praticantes de atividade física. **Revista Brasileira de Qualidade de vida,** Curitiba - PR v. 2, n. 2, 2010.

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome da Pesquisa: Efeito do treino pliométrico na aptidão física e coordenação motora grossa de crianças dos 7 aos 9 anos de idade: um estudo de intervenção.

Pesquisador responsável: Marcelus Brito de Almeida – Universidade Federal de Pernambuco.

Rua Azeredo Coutinho, 120 – Várzea – Recife/PE BI 1.682.059 SSP-P e CPF 244552534/91

CEP: 50.741-110 – Recife /Pernambuco

Fone: Oi (081) 98863-7195 Res: (081) 32714368

E-mail: marcelus71@gmail.com

Local do estudo: Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória - Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte.

Rua: Alto do Reservatório, S/N Bela Vista

CEP: 55608-680 - Vitoria de Santo Antão, PE - Brasil

Telefone: (081) 35233351

Convidamos o seu filho (ou menor de idade) que está sob sua responsabilidade, a participar, como voluntário, de um estudo a ser realizado pelo Centro Acadêmico de Vitória-UFPE, que tem como objetivo avaliar o nível de aptidão física, o desenvolvimento neuromotor (coordenação corporal e equilíbrio), a aptidão física, antropometria e composição corporal.

Para avaliarmos o perfil de crescimento, estado nutricional, aptidão física e a coordenação e equilíbrio corporal do seu filho, vamos precisar medir o peso corporal, altura em pé e sentado, circunferência da cabeça, do braço,

da cintura e do quadril e os depósitos de gordura do corpo da criança. Como também realizaremos testes de: velocidade, força, resistência, agilidade, flexibilidade e um teste de coordenação e equilíbrio corporal. Ainda será aplicado um questionário para saber sobre as atividades físicas diárias do seu filho durante uma semana. Vamos também avaliar a pressão sanguínea e exercícios físicos duas vezes por semana durante aproximadamente 15 (quinze) minutos. As avaliações e os exercícios serão realizados na própria escola. Os riscos de acidentes serão minimizados e o uso de colchões para amortecimento dos saltos servirá como prevenção de lesões que possam ocorrer devido aos impactos causados pelos saltos. Além disso, os exercícios serão realizados em grupos de 3 ou 4 crianças para que possa haver maior controle e segurança aos participantes por parte do professor/pesquisador responsável. Este estudo deve trazer benefícios para seu filho e as demais crianças por se tratar de um estudo para a melhoria dos padrões no desenvolvimento neuromotor e a melhora da força e velocidade em crianças nessa faixa etária. Além do mais, o uso deste método deve ser usado para a recuperação de crianças com baixos índices das capacidades físicas de coordenação, força e velocidade.

Seu filho poderá sentir algum desconforto ou constrangimento no momento da pesquisa, mas todos os participantes terão suas dúvidas esclarecidas antes e durante o decorrer da pesquisa. Assim, a criança, ou responsável terá a liberdade de recusa em participar ou se retirar das avaliações e testes, antes, durante e depois da realização dos mesmos. A recusa ou desistência do consentimento não acarretará punição ou prejuízo de qualquer tipo para o voluntário, e o mesmo pode pedir o desligamento da pesquisa em qualquer momento, por meio de telefone, carta, e-mail, pessoalmente, por seus pais ou responsáveis, ou outro. O pesquisador responsável, garante o sigilo e a privacidade da identidade dos participantes e os dados serão mantidos sob inteira responsabilidade do pesquisador por cinco anos em local seguro.

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 – 1º Andar,

Sala 4 – Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

**Consentimento do pai ou responsável**

Li e entendi as informações descritas neste estudo e todas as minhas dúvidas em relação à participação do meu filho (nome)_____nesta pesquisa, foram respondidas satisfatoriamente. Dou livremente o consentimento para participação do meu filho neste estudo até que decida pelo contrário. Eu, _____, RG/_____ CPF/_____, autorizo a sua participação no estudo “Efeito do treino pliométrico na aptidão física e coordenação motora grossa de crianças dos 7 aos 9 anos de idade: um estudo de intervenção”, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo pesquisador 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 ou interrupção no acompanhamento/assistência/tratamento.

Assinatura de duas testemunhas, não ligadas à equipe de pesquisadores:

1ª Testemunha _____ 2ª Testemunha _____

**Declaração do pesquisador**

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento livre e esclarecido deste pai ou responsável para a participação da criança nesta pesquisa.

Assinatura do pesquisador:_____ Data:__/__/_____

Nome da Escola _____ Série:_____

# ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE

Plataforma Brasil

## PROJETO DE PESQUISA

**Título:** Efeito do treinamento pliométrico sobre o desenvolvimento neuromotor e na resposta neurorreflexa do músculo esquelético de crianças dos 7 aos 9 anos de idade que apresentaram baixo peso ao nascer: um estudo de intervenção

**Área Temática:** Área 9. A critério do CEP.

**Versão:** 2

**CAAE:** 04723412.4.0000.5208

**Pesquisador:** Marcelus Brito de Almeida

**Instituição:** Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**Número do Parecer:** 113.168

**Data da Relatoria:** 25/09/2012

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um estudo de intervenção com crianças na faixa etária de 7 a 9 anos, nascida com baixo peso (peso ao nascer entre 1500g e 2499g). As crianças serão recrutadas do Projeto Crescer com Saúde em Vitória de Santo Antão, com um total de 506 crianças cadastradas (261 meninos e 241 maninas). Destas crianças, 256 nasceram com baixo peso (peso ao nascer = 2.150g ± 157). Uma sub-amostra de crianças com baixo peso ao nascer (n = 80) será dividida de acordo com o engajamento ou não em um programa de treinamento pliométrico. Serão avaliadas 80 crianças, sendo 40 com histórico de BPN e 40 peso normal ao nascer (PN). Após as avaliações iniciais, os dois grupos serão divididos em 2 subgrupos. O Grupo treinado (GT) (n=40, 20 PN e 20 BPN) e participara de um programa de treinamento. O grupo controle (GC) será composto por 40 crianças, sendo 20 BPN e 20 PN. Após 24 seções de treinamento pliométrico (2 dias por semana, durante 12 semanas), todas as crianças serão reavaliadas e os resultados serão analisados

**Objetivo da Pesquisa:**

Primário: Estudar as consequências de um programa de intervenção com treinamento pliométrico sobre o desenvolvimento neuromotor em crianças de 7 a 9 anos de idade com histórico de baixo peso ao nascer.
Secundário: Avaliar crianças antes e depois de um programa de treinamento pliométrico quanto à:
- Variáveis antropométricas e de composição corporal e os indicadores de estado nutricional;
- Habilidades motoras e do desenvolvimento neuromotor através dos testes de coordenação corporal e desempenho motor;
- Nível de aptidão física relacionada à saúde e o nível de atividade física diário de crianças correlacionando com o peso ao nascer e com o estado nutricional;
- Resposta neurorreflexa (quick-release e reflexo H) através de um ergômetro de tornozelo que descreve as propriedades contráteis e elásticas do músculo esquelético;
- Padrão hierárquico das variáveis (influência do índice de massa corporal, da relação atura/idade, da relação peso/altura nos padrões de desenvolvimento motor e de resposta neurorreflexa)

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:
Por se tratar de um estudo não invasivo os riscos serão minimizados e o uso de colchões para amortecimento dos saltos servirá como prevenção de lesões que possam ocorrer devido aos impactos causados pelos saltos. Além disso, os exercícios serão realizados em grupos de 3 ou 4 crianças para que possa haver maior controle e segurança aos participantes.

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

## ANEXO C - FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.

FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome_____
Data de nascimento_____/_____/_____ Idade: _____
Escola _____ Série ____ Sala _____ M ( ) T ( )

**Avaliação** ____/____/_____

PA: _____/_____ Peso (Kg): _____
Estatura: _____ Est. Sent: _____
FC: _____/_____

DOBRAS CUTÂNEAS:

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Tríceps | _____ | _____ | _____ |
| Subescap. | _____ | _____ | _____ |

# ANEXO D - FICHA DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO MOTOR – KTK

## FICHA DE COLETA DE DADOS DO TESTE K.T.K

Nome: | Sexo:
Data nascimento: / / Data da Avaliação: / /

1. Tarefa Equilíbrio na trave

| Trave | 1 | 2 | 3 | Soma |
|---|---|---|---|---|
| 6,0 cm | | | | |
| 4,5 cm | | | | |
| 3,0 cm | | | | |
| Total | | | | |
| MQ1 | | | | |

2. Tarefa Salto Monopedal

| Altura | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | Soma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Direita | | | | | | | | | | | | | | |
| Esquerda | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | |
| MQ2 | | | | | | | | | | | | | | |

3. Tarefa Salto lateral

| Saltar 15 segundos | 1 | 2 | Soma |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Total | | | |
| MQ3 | | | |

4. Tarefa Transferência de plataforma

| Saltar 20 segundos | 1 | 2 | Soma |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Total | | | |
| MQ4 | | | |

Soma de QM1 até QM4 _____
Total de QM _____
Classificação: _____

Avaliador(a)_____
Data:_____/_____/_____