



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

MARIA GABRIELA BARBOSA DAS MERCÊS

**TREINO PLIOMÉTRICO: EFEITOS DO TREINO E DO DESTREINO SOBRE A
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS DOS 7 AOS 9 ANOS**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DELICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

MARIA GABRIELA BARBOSA DAS MERCÊS

**TREINO PLIOMÉTRICO: EFEITOS DO TREINO E DO DESTREINO SOBRE A
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS DOS 7 AOS 9 ANOS**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de licenciada em Educação Física.

Orientador: Profº. Dr. Marcelus Brito de Almeida

Coorientadora: Profª. Dra. Monique Assis de Vasconcelos Barros

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE

2019

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

M553t Mercês, Maria Gabriela Barbosa das
Treino Pliométrico: efeitos do treino e do destreino sobre a composição corporal de crianças dos 7 aos 9 anos/ Maria Gabriela Barbosa das Mercês. Vitória de Santo Antão, 2019.
43 folhas.

Orientador: Marcelus Brito de Almeida.

Coorientadora: Monique Assis de Vasconcelos Barros.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco. CAV, Licenciatura em Educação Física, 2019.

Inclui referências e anexos.

1. Educação Física para Crianças. 2. Antropometria. 2. Exercício Pliométrico. 3. Composição Corporal. I. Almeida, Marcelus Brito de (Orientador). II. Barros, Monique Assis de Vasconcelos (Coorientadora). III. Título.

796.0834 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE- 099/2019

MARIA GABRIELA BARBOSA DAS MERCÊS

**TREINO PLIOMÉTRICO: EFEITOS DO TREINO E DO DESTREINO SOBRE A
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS DOS 7 AOS 9 ANOS**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de licenciada em Educação Física.

Aprovado em: 01 / 07 / 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Marcellus Brito de Almeida (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Isabelle Góes Nobre
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o José Antonio da Silva
Universidade Federal de Pernambuco

*Dedico a Deus pelo dom da vida: "... Eu sei que não mereço, mas, tu és
amor, amor..."*

Aos meus pais, Pedro e Maria: Fonte inspiradora da minha vida.

Aos meus irmãos e a minha família: minha base, meu alicerce!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela sua infinita bondade, e por ter me dado forças para ser perseverante na superação de mais um desafio em minha vida.

Aos meus pais, Maria Ferreira Barbosa das Mercês e Pedro Cosme das Mercês, que sempre se dedicaram a minha educação, me apoiaram e deram amor e suporte para completar mais essa etapa. Vocês são tudo para mim.

Aos meus irmãos, Ana Maria, Jorge Barbosa, José Barbosa, José Paulo, José Pedro, Maria Hozana, Tiago Pedro, Sebastião Barbosa, pela afetividade, a amizade e irmandade que vão ser levadas até o fim da vida.

Aos meus sobrinhos, Arthur Galdino, José Lucas, Lorenzo Dias, Maria Beatriz, Maria Gabrielly, Maria Heloísa, Maria Luísa, Rafael Gomes, por todo amor e carinho.

A meu orientador Marcelus Brito de Almeida, pelo carinho, paciência, dedicação, nesta missão de me orientar. Especialmente por sua colaboração, e pela transmissão de grandes conhecimentos. Uma pessoa extraordinária que sempre me ajudou, e acreditou no meu potencial, aquele que posso contar a qualquer momento e hora sob qualquer circunstância. Minha gratidão por tudo.

A minha coorientadora Monique Assis de Vasconcelos Barros, por ter sido disponível e paciente na construção deste trabalho.

Aos meus amigos da faculdade que tive prazer de conhecer e dividi desafios e conquistas.

Aos colegas que passam por minha vida fazendo parte de um ciclo natural da existência.

E a todas as pessoas que, de alguma forma, colaboraram para que eu pudesse chegar até aqui.

Com vocês, divido a alegria da conclusão de mais uma etapa em minha vida.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do treino pliométrico sobre o índice de massa corporal (IMC) e o percentual de gordura (%G) em crianças dos 7 aos 9 anos de idade submetidas a igual período de treino pliométrico em uma escola de Vitória de Santo Antão. A amostra foi composta por 33 crianças do sexo masculino com idades entre 7 e 9 anos. O grupo realizou treino pliométrico durante 12 semanas (2 vezes por semana em dias não consecutivos). As crianças foram avaliadas em três momentos: Antes do treinamento (A1), após as 12 semanas de treinamento (A2) e no destreino (A3) os seguintes parâmetros: IMC (estatura e peso), %G, massa magra e massa gorda. A normalidade dos dados foi analisada através do teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre as avaliações foi realizada através do teste ANOVA medidas repetidas com pós-teste de Bonferroni. Para a análise dos dados foi utilizado o software GraphPadPrism (GraphPad, v.5) e as diferenças foram consideradas significantes quando $p < 0,05$. Os resultados estão expressos através da Média \pm Erro padrão da média. Observou-se um aumento nos seguintes resultados: IMC (A1 = $17 \pm 1 \text{ kg/m}^2$ vs. A3 = $18 \pm 1 \text{ kg/m}^2$; A2 = $17 \pm 1 \text{ kg/m}^2$ vs. A3 = $18 \pm 1 \text{ kg/m}^2$), Percentual de Gordura (A1 = $18 \pm 2\%$ vs. A3 = $20 \pm 2\%$), Massa Gorda (A1 = $5 \pm 1 \text{ kg}$ vs. A3 = $7 \pm 1 \text{ kg}$; A2 = $6 \pm 1 \text{ kg}$ vs. A3 = $7 \pm 1 \text{ kg}$), Massa Magra (A1 = $23 \pm 1 \text{ kg}$ vs. A3 = $24 \pm 1 \text{ kg}$, n= 33; A2 = $23 \pm 1 \text{ kg}$ vs. A3 = $24 \pm 1 \text{ kg}$). Conclui-se que houve alterações sobre as variáveis, porém é comum em crianças nesta faixa etária. Portanto, o treino pliométrico parece não ser um fator decisivo para diminuição do IMC, % de gordura e massa gorda em crianças pré-púberes, porém causou um efeito protetor durante o período de treino, não proporcionando o aumento de gordura subcutânea. Por outro lado o treino pliométrico trouxe melhoria da massa magra após o destreino.

Palavras-chave: Antropometria. Treino Pliométrico. Educação Física. IMC. Composição Corporal.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of plyometric training on body mass index (BMI) and fat percentage (% G) in children aged 7 to 9 years submitted to the same period of plyometric training in a school in Vitória of Santo Antão. The sample consisted of 33 male children aged 7 to 9 years. The group performed plyometric training for 12 weeks (twice a week on non-consecutive days). The children were evaluated in three moments: before training (A1), after the 12 weeks of training (A2) and in the athlete (A3) the following parameters: BMI (height and weight), % G, lean mass and fat mass. The normality of the data was analyzed through the Shapiro-Wilk test. The comparison between the evaluations was performed using the ANOVA repeated measures test with Bonferroni post-test. GraphPad Prism software (GraphPad, v.5) was used to analyze the data and the differences were considered significant when $p < 0.05$. Results are expressed as mean \pm standard error of the mean. There was an increase in the following results: BMI (A1 = $17 \pm 1 \text{Kg}\cdot\text{m}^{-2}$ vs. A3 = $18 \pm 1 \text{Kg}\cdot\text{m}^{-2}$; A2 = $17 \pm 1 \text{Kg}\cdot\text{m}^{-2}$ vs. A3 = $18 \pm 1 \text{Kg}\cdot\text{m}^{-2}$), Fat Percentage (A = $20 \pm 2\%$ vs. A3 = $20 \pm 2\%$), Fat Mass (A1 = $5 \pm 1 \text{Kg}$ vs. A3 = $7 \pm 1 \text{Kg}$, A2 = $6 \pm 1 \text{Kg}$ vs. A3 = $7 \pm 1 \text{kg}$) A = $23 \pm 1 \text{Kg}$ vs. A3 = $24 \pm 1 \text{Kg}$, n = 33, A2 = $23 \pm 1 \text{Kg}$ vs. A3 = $24 \pm 1 \text{Kg}$). It was concluded that there were changes on variables, but it is common in children in this age group. Therefore, plyometric training does not seem to be a decisive factor for the reduction of BMI, % of fat and fat mass in prepubescent children, but it had a protective effect during the training period, not providing an increase in subcutaneous fat. On the other hand the plyometric training brought improvement of the lean mass after the treadmill.

Keywords: Anthropometry. Plyometric Training. Physical Education. BMI. Body Composition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Plataforma de saltos para o treino pliométrico. p. 25

Figura 2-Média \pm Erro padrão da média do IMC das avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade. p. 28

Figura 3- Média \pm Erro padrão da média do % de Gordura nas avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade. p. 29

Figura 4-Média \pm Erro padrão da média da massa gorda nas avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade. p. 29

Figura 5- Média \pm Erro padrão da média da massa magra nas avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade. p. 30

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1- Distribuição do programa de exercícios pliométricos segundo o tipo de salto. p. 25

Tabela 2- Descrição do programa de treino pliométrico para crianças dos 7 aos 9 anos de idade durante 12 semanas. p.26

LISTA DE ABREVIações

%G	Percentual de Gordura
CAE	Ciclo Alongamento Encurtamento
CC	Composição Corporal
DP	Desvio Padrão
IMC	Índice de Massa Corporal
MG	Massa Gorda
MM	Massa Magra
OMS	Organização Mundial da Saúde
SE	Dobra Subescapular
TP	Treino Pliométrico
TR	Dobra Tricipital

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL	14
2.2 ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL	15
2.3 ATIVIDADE FÍSICA, EXERCÍCIO FÍSICO E TREINO	15
2.4 PLIOMETRIA	16
3 JUSTIFICATIVA	18
4 PERGUNTA CONDUTORA	19
5 HIPÓTESE	20
6 OBJETIVOS	21
6.1 OBJETIVO GERAL	21
6.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	21
7 MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
7.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	22
7.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL	23
7.3 DOBRAS CUTÂNEAS	23
7.4 TREINO PLIOMÉTRICO	24
8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
9 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33
ANEXO A- Parecer substanciado do Comitê de Ética – CCS/UFPE	38
ANEXO B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	40
ANEXO C- Carta de anuência da Secretaria de Educação de Vitória de Santo Antão.....	42
ANEXO D- Ficha de avaliação antropométrica	43

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos com o processo de urbanização e industrialização a população em geral tem consumido maior quantidade de alimentos multiprocessados e altamente calóricos juntamente com a diminuição do nível de atividade física sistematizada, e/ou para as práticas recreativas (BERGMANN *et al.*, 2008). Esse crescente estado hipocinético pode automaticamente promover o desenvolvimento da obesidade, trazendo consequências para a saúde e a qualidade de vida. O aumento do sobrepeso e obesidade na infância e na adolescência é um fator preocupante por razão da continuidade deste estado na idade adulta (BERGMANN *et al.*, 2008). Tornar avaliação da composição corporal na criança é uma importante variável de promoção da saúde (PAIVA, 2008).

Entre os métodos utilizados para estimar a gordura corporal tem-se a antropometria. O IMC é a medida utilizada para calcular se a pessoa está no peso proporcional a sua altura, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1998).

Apesar de permitir uma avaliação rápida não se pode considerar apenas o IMC para avaliar composição corporal, uma vez que o IMC não é capaz de identificar se o peso é resultante de massa gorda ou de massa magra, ou seja, é um índice para avaliar excesso de peso e não especificamente de gordura corporal (ZAMAI *et al.*, 2004). Nessa perspectiva, é interessante observar que o exercício físico pode ser responsável pela regulação do peso e da quantidade de gordura do indivíduo (STABELINI NETO *et al.*, 2011). Estudos vêm mostrando o quanto a prática de exercícios físicos em crianças pode melhorar indicadores de saúde (RIZZO *et al.*, 2007; STABELINI NETO *et al.*, 2011). Em crianças e adolescentes, um maior nível de atividade física contribui para melhorar o perfil lipídico e metabólico e reduzir a prevalência de obesidade. Assim, é provável que uma criança fisicamente ativa se torne um adulto também ativo (LAZZOLI *et al.*, 1998; RIZZO *et al.*, 2007; STABELINI NETO *et al.*, 2011).

Segundo a OMS é considerada ativa uma pessoa que gasta em suas atividades diárias, pelo menos 2.200 calorias por semana (OMS, 2002). Portanto, aquelas que gastam menos que isso são consideradas sedentárias. Uma forma de sair do sedentarismo é a prática regular de exercícios físicos ou participar de um programa regular de treinos.

Existe diferentes tipo de treinos: corridas de resistência e velocidade, levantamento de peso, natação, dança, etc. Entre eles temos a pliometria, que é um método bastante difundido entre treinadores e atletas na busca do alto rendimento. *Plio* deriva da palavra grega *Plythein*, que significa aumento, melhora ou mais e *metria*, distância (SHAH, 2012). O seu conceito como treino foi introduzido na Rússia no final da década de 1960, por Yuri Verkhoshanky (SHAH, 2012).

O treino pliométrico começa com um alongamento rápido de um grupo de músculos seguido por um encurtamento também rápido (JOHNSON; SALZBERG *et al.*, 2011). Esse tipo de exercício pode melhorar a velocidade de movimento, a força e a potencia muscular (JOHNSON *et al.*, 2011). Além disso, o treino pliométrico é considerado seguro e recomendado pela *National Strength and Conditioning Association* como uma forma de incremento dessas variáveis em crianças e jovens (FAIGENBAUM, 2009).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SOBREPESO E OBESIDADE INFANTIL

O Desenvolvimento Infantil é parte primordial do desenvolvimento humano, destacando-se que, nos primeiros anos é moldada a arquitetura cerebral a partir da interação entre herança genética e influências do meio em que a criança vive (SHONKOFF, 2012; SILVA, 2013). Assim, algumas condições como a nutrição, exercícios físicos e nível de atividades físicas são considerados fundamentais sobre o crescimento e desenvolvimento das crianças (GALLAHEU, 2013).

A obesidade infantil é problema de saúde mundial, cada vez mais prevalente em crianças e adolescentes, especialmente nas últimas décadas, essa patologia é caracterizada por um desequilíbrio entre o consumo de alimentos e o gasto de energia que resulta em aumento do IMC (SWINBURN, 2009; KARNIK, 2012).

De acordo com informações da Organização Mundial da Saúde, a prevalência de obesidade infantil tem crescido em torno de 10 a 40% na maioria dos países europeus nos últimos 10 anos, ocorrendo mais constantemente no primeiro ano de vida, entre 5 e 6 anos e na adolescência (DIETZ, 2001; EBBELING *et al.*, 2002). No Brasil, já foram realizados estudos verificando o aumento da obesidade infantil (MELLO, 2004). É importante destacar que o excesso de peso na infância induz a várias complicações de saúde, como: problemas respiratórios, diabetes melito, hipertensão arterial, elevando o risco de mortalidade na vida adulta (REIS, 2011).

O Índice De Massa Corporal (IMC, peso/estatura^2) e as medidas das dobras cutâneas são bastante utilizados em estudos clínicos e epidemiológicos para classificar o indivíduo em obeso e sobrepeso (MUST, 1991).

Vários fatores são importantes na origem da obesidade, como os fatores genéticos, fisiológicos e metabólicos. No entanto, os fatores que poderiam explicar melhor o crescente aumento do número de indivíduos obesos parecem estar mais relacionados às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares (ROSENBAUM *et al.*, 1998).

Segundo Oliveira *et al.* (2003), a obesidade infantil está relacionada com a diminuição da prática da atividade física sistemática, pela presença de TV, computador e videogame nas residências, além do baixo consumo de verduras, confirmando assim, a influência do meio ambiente sobre o desenvolvimento do excesso de peso em nosso meio (OLIVEIRA, 2003). Várias intervenções podem

estar relacionadas à promoção da saúde e a prevenção e controle da obesidade e das doenças cardiovasculares, como incentivo à prática de atividade física e educação nutricional da população (REZENDE, 2006).

2.2 ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

A técnica antropométrica é a que tem sido mais usada por pesquisadores, por ser a mais barata e apresentar confiabilidade, essa técnica faz uso de medidas lineares, de massa, de diâmetros, de perímetros e de dobras cutâneas (GLANER, 2005). Essas medidas, sozinhas ou combinadas, são usadas para se obter índices, tais como o índice de massa corporal (IMC) ou o percentual de gordura corporal (%G) (GLANER, 2005).

Apesar de permitir uma avaliação rápida não se pode considerar apenas o IMC para avaliar composição corporal, uma vez que o IMC não é capaz de identificar se o peso é resultante de massa gorda ou de massa magra, ou seja, é um índice para avaliar excesso de peso e não especificamente de gordura corporal (ZAMAI *et al.*, 2004; BANKOFF *et al.*, 2005).

Por outro lado, o %G obtido a partir da mensuração de dobras cutâneas tem tido larga aceitação entre os pesquisadores da área. Isso porque o %G obtido a partir da técnica antropométrica se associa muito bem e não difere significativamente do %G decorrente da pesagem hidrostática (SLOAN, 1967; GLANER, 1999).

2.3 ATIVIDADE FÍSICA, EXERCÍCIO FÍSICO E TREINO

A atividade física é compreendida como todo e qualquer movimento corporal que resulta num gasto energético acima dos níveis de repouso (GLANER, 2002). Portanto, a atividade física seja no trabalho, no lazer e nas demais atividades diárias é apontada como importante aliada quando se refere à manutenção corporal e prevenção de doenças crônicas degenerativas (GLANER, 2002).

Exercício físico é um subgrupo das atividades físicas, que é planejado, estruturado e repetitivo, tendo como propósito a manutenção ou a otimização do condicionamento físico (CASPERSEN *et al.*, 1985; SHEPHARD; BALADY *et al.*, 1999). Sabe-se que a prática de atividade física/exercício físico continuado contribui de forma positiva para um estilo de vida saudável e ativa da população. Embora muitos saibam dos benefícios da prática de atividade física para a saúde, grande

parte da população não pratica com a frequência recomendada pela OMS (SILVA *et al.*, 2012).

Treino é caracterizado como um processo repetitivo e sistemático composto de exercícios progressivos que visam o aperfeiçoamento do desempenho. Nesse sentido, o treino físico pode ser compreendido como um processo organizado e sistemático de aperfeiçoamento físico, nos seus aspectos morfológicos e funcionais, impactando diretamente sobre a capacidade de execução de tarefas que envolvam demandas motoras, sejam elas esportivas ou não (BARBANTI; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2004).

Inúmeros benefícios já foram comprovados com relação à atividade física quando praticada desde a infância. Dentre esses ganhos tem-se a diminuição de sintomas depressivos e ansiedade, um efeito de proteção contra as doenças crônico-degenerativas, especialmente as de origem cardiovascular (STEIN, 1999, p. 147). Segundo Silva e Costa Júnior. (2011, p.43) “Em relação às crianças, a atividade física desempenha papel fundamental sobre a condição física, psicológica e mental. A prática da atividade física pode aumentar a autoestima, a aceitação social e a sensação de bem-estar entre as crianças” (SILVA; COSTA JÚNIOR. 2011).

Do ponto de vista de saúde pública e medicina preventiva, promover a atividade física na infância e na adolescência significa estabelecer uma base sólida para a redução da prevalência do sedentarismo na idade adulta, contribuindo desta forma para uma melhor qualidade de vida. (LAZZOLI *et al.*, 1998, p. 107).

2.4 PLIOMETRIA

Entre os programas de treino, destaca-se a Pliometria. Um método de treino baseado no Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE), cujo componente elástico de um determinado grupo muscular ao ser antecedido por uma ação excêntrica (pré-alongamento) na ação concêntrica resultante, é capaz de gerar mais força por recrutar maior número de fibras (KOMI, 2000). Esse método é dividido em três fases, a fase excêntrica ou de pré-alongamento, a fase de amortização e a fase concêntrica ou de encurtamento (KOMI, 2000).

A pliometria possui uma capacidade específica de desenvolver uma elevada força imediatamente após um inesperado estiramento muscular ou a capacidade de passar rapidamente do trabalho muscular excêntrico para o concêntrico

(VILLARREAL, 2009). O CAE é regulado, principalmente, pela quantidade do padrão de ativação nervosa dos músculos envolvidos, pela quantidade de energia elástica armazenada e pelo equilíbrio entre os fatores nervosos facilitadores e inibidores da contração muscular (KOMI, 2000).

Assim, a pliometria é uma técnica que trabalha aumentando a potência muscular e melhorando o rendimento atlético, baseada no reflexo de contração das fibras musculares resultantes de um estímulo rápido (e então alongamento) destas mesmas fibras (MARKOVIC *et al.*, 2007).

Os treinos pliométricos demonstram ser eficazes em crianças e adultos, melhorando a velocidade de corrida e a capacidade de salto (MARKOVIC, 2007). Em um estudo de revisão, foi observado que o treinopliométrico pode ser uma boa forma de intervenção para melhorar a capacidade motora das crianças no correr, saltar, pular, chutar e jogar (JOHNSON *et al.*, 2011). Bompa (2004), afirma que os treinos pliométricos sempre foram praticados pelas crianças do mundo inteiro de modo lúdico, ou seja, através de brincadeiras como amarelinha ou elástico.

Para crianças, um programa de treino seguro e adequado deve conter: 1) aquecimento e volta à calma; 2) seleção e ordem, respeitando as fases do desempenho e a individualidade biológica; 3) intensidade e volume de treinos adequados; 4) intervalo de descanso entre as séries; e 5) adequada velocidade das repetições (nem muito lenta, nem muito rápida para evitar descaracterizar a pliometria e evitar desequilíbrio e acidentes) (FAIGENBAUM, 2010).

3 JUSTIFICATIVA

Este estudo se justifica pela necessidade de entender a diferença do IMC e da composição corporal entre crianças participantes de um programa de treino pliométrico, assim como, entender se os resultados obtidos com o treino são mantidos por igual período após encerrado o mesmo.

4 PERGUNTA CONDUTORA

Os ganhos no IMC e na Composição Corporal de criança de 7 aos 9 anos de idade são mantidos após igual período sem treino?

5 HIPÓTESE

Apenas 12 semanas de treino pliométrico são suficientes para aumentar os ganhos do IMC e da Composição Corporal de crianças dos 7 aos 9 anos de idade após o treino e após igual período sem treino.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do destreino sobre o IMC e o Percentual de Gordura, em crianças dos 7 aos 9 anos de idade submetidas a igual período de treino pliométrico.

6.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Analisar e comparar o IMC e o Percentual de Gordura das crianças de 7 aos 9 anos de idade submetidas ao treino pliométrico:

- Antes do período de treino (Avaliação 1);
- Depois de 12 semanas de treino (Avaliação 2);
- E três meses após o término do treino (Avaliação 3).

7 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma coleta de dados quantitativo descritivo. Segundo Gil (2002, p.131) as pesquisas descritivas têm como objetivo básico descrever as características de populações e de fenômenos. Muitos dos estudos de campo, bem como levantamentos populacionais podem ser classificados nessa categoria. Nos levantamentos, contudo, a preocupação do pesquisador é descrever com precisão essas características, utilizando instrumentos padronizados de coleta de dados, tais como questionários e formulários, que conduzem a resultados de natureza quantitativa.

O presente estudo foi realizado com 33 crianças, entre 7 e 9 anos de idade, regularmente matriculados em uma escola municipal de Vitória de Santo Antão, que está localizada na Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos pais ou responsáveis antes do início das avaliações.

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) Anexo I.

7.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

Foram efetuadas as seguintes medidas antropométricas: peso, estatura seguindo os critérios estabelecidos em estudo prévio (LUKASKI, 1987). Para avaliação do peso foi utilizada uma balança de plataforma com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 100g. O avaliado usava o mínimo de roupa possível e descalço será posicionado em pé, de costas para a escala de medida da balança, sobre a plataforma, em posição ereta (ortostática). Os pés deveriam estar afastados à largura dos quadris, o peso do corpo distribuído igualmente em ambos os pés, os braços lateralmente ao longo do corpo e o olhar em um ponto fixo à sua frente, de modo a evitar oscilações na escala de medida. 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 calcânhares, da cintura pélvica, da cintura escapular e da região occipital em contato com a escala de medida.

7.2 COMPOSIÇÃO CORPORAL

Foram utilizadas as medidas de dobras de adiposidade subcutânea tricipital (TR) e subescapular (SE), segundo (LOHMAN, 2006).

Cálculo de indicadores da composição corporal:

A partir das medidas antropométricas são realizados os seguintes cálculos: Índice de massa corporal (IMC) = massa corporal (kg)/estatura (m²)

Σ das dobras de adiposidade = TR + SE

Para o cálculo do percentual de gordura corporal (%G) são utilizadas as fórmulas das equações descritas nas equações para a avaliação do percentual de gordura (LOHMAN, 2006).

Σ Tríceps e Subescapular (< 35 mm)

$$\% G = 1,35 \times (\Sigma TR+SE) - 0,012 (\Sigma TR+SE)^2 - 3,4$$

Σ Tríceps e Subescapular (> 35 mm)

$$\%G = 0,783 \times (\Sigma TR+SE) + 2,2$$

A partir dos valores do percentual de gordura corporal, foram calculados os valores de massa gorda (MG) e massa magra (MM).

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

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

7.3 DOBRAS CUTÂNEAS

Para avaliação das dobras de adiposidade subcutânea tricipital (TR) e subescapular (SE) foi utilizado um plicômetro de marca Lange, com escala de zero a 60 mm, resolução de 1,0 mm e pressão constante de 10 g/mm². Todas as avaliações foram realizadas sempre no hemitorço direito do avaliado na região tricipital e subescapular, e repetida duas vezes em cada local, ocorrendo uma terceira medição sempre que a diferença entre a primeira e a segunda medição exceda 5%. No final, foi extraída a média aritmética entre os dois valores mais

próximos obtidos. Na região triçiptal, a referência anatômica para medida da espessura da dobra cutânea foi definida paralelamente ao eixo longitudinal do braço em sua face posterior, na distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e o processo do olecrano da ulna, ponto anatômico idêntico ao adotado para as medidas do perímetro do braço. A dobra cutânea é pinçada verticalmente, acompanhando o sentido anatômico do músculo triçiptal. Para a medida da espessura da dobra cutânea na região subescapular, a referência anatômica é definida a cerca de dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula. Na tentativa de facilitar a identificação do ponto anatômico o avaliado executa abdução e flexão do braço para trás, o que o obriga a um levantamento da escápula. A dobra cutânea foi destacada obliquamente ao eixo longitudinal, no sentido descendente e lateral, formando ângulo de aproximadamente 45 graus, o que equivale à orientação dos arcos costais.

7.4 TREINO PLIOMÉTRICO

O programa de treino pliométrico constituiu de estímulos com saltos, realizados semanalmente, em dois dias não consecutivos (terças e quintas-feiras), durante três meses, com duração de 24 sessões de treinos. Os grupos foram formados com o máximo de cinco crianças, numa proporção de duas ou três crianças para cada professor/orientador e os saltos foram realizados em séries de cinco repetições por vez. Dessa forma, as crianças tinham um número reduzido de repetições e mais tempo para recuperar o esforço realizado.

Cada sessão de treino pliométrico foi dividida em três partes: aquecimento, treino e volta à calma. Antes de iniciar o treino, as crianças foram submetidas a um rápido aquecimento dinâmico com corridas, saltos variados e alongamentos, durante aproximadamente três minutos. As três primeiras sessões de treino foram compostas por 50 repetições, sendo acrescentados dez saltos a cada três sessões, até um total de 120 saltos nas três últimas sessões do programa de treino, que representaram as 22^a, 23^a e 24^a sessões. As sessões foram compostas de saltos verticais, horizontais e laterais com o toque no solo de um ou os dois pés (5 a 12 séries de 10 repetições). As cinco plataformas ou caixotes usados no treino possuíam as mesmas dimensões quanto ao comprimento (80 cm) e largura (50 cm), porém alturas variadas de 10, 20, 30, 30 e 40 cm (Figura 1).

Figura 1- Plataforma de saltos para o treino pliométrico.**Tabela 1-** Distribuição do programa de exercícios pliométricos segundo o tipo de salto

Tipo de salto	Séries	Repetições	Altura da plataforma (cm)
Laterais	1	10	10
Salto grupado	2	5	10
Crescente	4	5	10, 20, 30, 30 e 40
Decrescente	4	5	40, 30, 30, 20 e 10
Monopedal	4	5	Sem plataforma
Monopedal	4	5	Sem plataforma
Altura variada	2	5	40, 20, 30, 10 e 10
Crescente + grupado	2	5	10, 20, 30 e 40

Fonte: ALMEIDA, M.B, 2014, p.75

O princípio da sobrecarga foi incorporado ao programa através do aumento progressivo do número de séries de exercícios. As crianças foram orientadas a realizar todos os saltos no esforço máximo (altura e/ou distância máxima) e tempo mínimo de contato no solo, que justifica a pliometria. O treino com saltos pliométricos seguiu os exercícios propostos por Johnson *et al.*, (2011). Os participantes realizaram todos os exercícios descalços como forma de padronização do treino. O solo foi forrado com colchões de poliuretano na espessura de 10 milímetros visando ao amortecimento do choque entre os saltos, e buscando prevenir algum tipo de lesão.

Tabela 2- Descrição do programa de treino pliométrico para crianças dos 7 aos 9 anos de idade durante 12 semanas.

Sessões	Séries	Saltos por série	Total de saltos
1 ^a – 3 ^a	10	5	50
4 ^a – 6 ^a	12	5	60
7 ^a – 9 ^a	14	5	70
10 ^a – 12 ^a	16	5	80
13 ^a – 15 ^a	18	5	90
16 ^a – 18 ^a	20	5	100
19 ^a – 21 ^a	22	5	110
22 ^a – 24 ^a	24	5	120

Fonte: ALMEIDA *et al.*,(2016).

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.

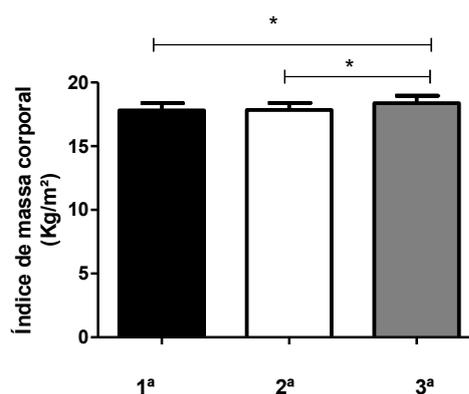
8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados estão expressos como Média \pm Erro Padrão da Média. A normalidade dos dados foi analisada através do teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre as avaliações foi realizada através do teste ANOVA (one-way) medidas repetidas com pós-teste de Bonferroni. Para a análise dos dados foi utilizado o software GraphPadPrism (GraphPad, v.5) e as diferenças foram consideradas significantes quando $p < 0,05$.

9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se o efeito de 24 sessões de treino pliométrico sobre a antropometria e composição corporal em 33 crianças, do sexo masculino entre 7 aos 9 anos de idade.

Figura 2- Média \pm Erro padrão da média do IMC das avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade.

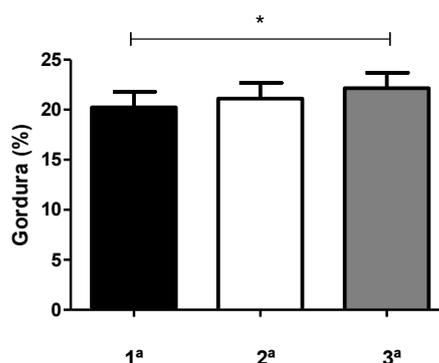


Fonte: MERCÊS, M. G. B., 2019

Os resultados estão expressos através da Média \pm Erro padrão da média e mostraram que houve diferenças significativas entre as avaliações do IMC (A1 = 17 ± 1 kg/m² vs. A3 = 18 ± 1 kg/m², n= 33), provavelmente a diferença se deve porque houve um espaço de pouco mais de seis meses entre a avaliação 1 e a avaliação 3. Da mesma forma, também houve diferenças significativas entre as avaliações (A2 = 17 ± 1 kg/m² vs. A3 = 18 ± 1 kg/m², n= 33). Assim como na dedução anterior, as crianças entre o sexto ao décimo ano estão em um período da vida que é caracterizado por aumentos lentos, mas constantes, de estatura e massa, bem como pelo progresso em direção a uma maior organização do sistema sensorial e motor (GALLAHEU *et al.*, 2013). Por outro lado, entre a avaliação 1 e avaliação 2 não houve diferenças estatísticas significativas, mostrando que não houve um aumento do IMC durante o treino.

Diferentemente dos nossos resultados, os estudos de Johnson *et al.* (2011) e de Mckay, (2012), não apresentaram diferenças sobre as variáveis antropométricas.

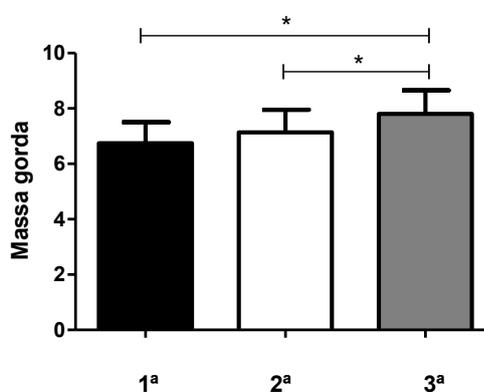
Figura 3- Média \pm Erro padrão da média do % de Gordura nas avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade.



Fonte: MERCÊS, M. G. B., 2019

Os resultados sobre o %G das crianças mostraram que houve diferenças significativas entre as avaliações (A1 = $18 \pm 2\%$ vs. A3 = $20 \pm 2\%$, $n = 33$). A obesidade infantil tem crescido de forma alarmante no mundo e estudos realizados em algumas cidades brasileiras mostram que o sobrepeso e a obesidade já atingem 30% ou mais das crianças e adolescentes (ABRANTES *et al.*, 2002). Souza Leão *et al.* (2003) mostraram uma prevalência de 15,8% de obesidade em 387 escolares de Salvador (LEÃO *et al.*, 2003). O programa de treino pliométrico de 12 semanas não foi suficiente para apresentar diferenças significativas, porém observou-se um efeito protetor durante o treino, visto que não aumentou o %G entre as avaliações A1 e A2.

Figura 4- Média \pm Erro padrão da média da massa gorda nas avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade.



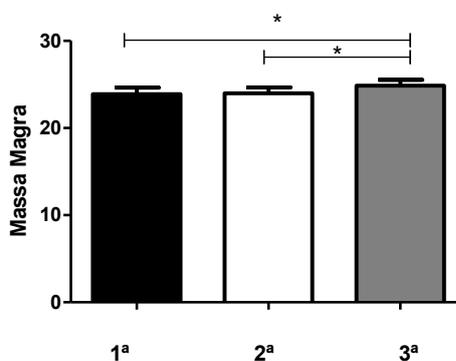
Fonte: MERCÊS, M. G. B., 2019

Encontraram-se resultados significativos entre as avaliações (A1 = $5\pm 1\text{kg}$ vs. A3 = $7\pm 1\text{kg}$, n= 33) da massa gorda e também nas avaliações (A2 = $6\pm 1\text{kg}$ vs. A3 = $7\pm 1\text{kg}$, n= 33). No entanto, entre a avaliação 1 e avaliação 2 não houve diferenças significativas durante o treino.

O estudo de Santos *et al.* (2002), que verificaram a relação entre a composição corporal e a performance de padrões motores fundamentais em crianças de 5 a 8 anos de idade, e encontraram relações significativas entre o desempenho do teste sobre a massa corporal, massa gorda e massa magra.

Catenassiet *al.* (2007), analisaram crianças entre 5 a 7 anos de idade que participavam de aulas regulares de educação física uma vez por semana, com a duração de uma hora, não identificaram diferenças significativas entre os gêneros para massa corporal, estatura e IMC. Assim como o estudo de Machado *et al.* (2002), que verificaram a relação entre a composição corporal e a performance de padrões motores fundamentais em crianças de 5 a 8 anos de idade, não encontraram relações significativas entre o desempenho do teste sobre a massa corporal, massa gorda e massa magra.

Figura 5- Média \pm Erro padrão da média da massa magra nas avaliações 1, 2 e 3 das crianças dos 7 aos 9 anos de idade.



Fonte: MERCÊS, M. G. B., 2019

Observou-se que houve diferenças significativas na massa magra entre as avaliações (A1 = $23\pm 1\text{kg}$ vs. A3 = $24\pm 1\text{kg}$, n= 33), assim como nas avaliações (A2 = $23\pm 1\text{kg}$ vs. A3 = $24\pm 1\text{kg}$, n= 33). Esses resultados podem ser explicados, porque durante o período da infância e da adolescência são observados aumentos tanto da massa de gordura quanto da massa corporal magra (GISHTI *et al.*, 2015). Por outro lado, Racilet *al.* (2013) compararam programas de Treino Intervalado de Alta

Intensidade com programas de treinos pliométricos em mulheres obesas e relataram que ambas as abordagens produziram resultados significativos na diminuição do (IMC,%G, CC).

Segundo Komi, (2000) objetivo dos treinos pliométricos ou CAE é aprimorar a capacidade de reação do sistema neuromuscular e armazenar energia elástica durante o pré-alongamento, para que esta seja utilizada durante a fase concêntrica do movimento (KOMI, 2000).

Johnson *et al.*(2011) mostraram a eficácia do treino pliométrico em meninos e meninas de 5 a 14 anos de idade, beneficiando as capacidades de: chutar a distância, saltar, equilibra-se e agilidade. Beham *et al.* (2008); Faigenbaum *et al.* (2009); Lloyd *et al.* (2012), em seus estudos mostram que a pliometria podem ser incluídos nos programas de educação infantil para aumentar a força. Além disso, pliometria tem o potencial de melhorar as habilidades da corrida e da capacidade de pular (KOTZAMANIDIS, 2006; MARKOVIC, 2007; VILLARREAL *et al.*, 2009; MEYLAN *et al.*, 2009). Dessa forma, mesmo não diminuindo do % de gordura nem a quantidade de massa gorda, o TP traz benefícios em longo prazo, pois as crianças ganham força, agilidade, coordenação e velocidade (KOTZAMANIDIS, 2006; VILLARREAL *et al.*, 2009; JOHNSON *et al.*, 2011), facilitando a inclusão em jogos e brincadeiras desde cedo.

Diante do que vimos neste estudo, recomendamos que os saltos façam parte das atividades diárias das crianças, por contribuir na inclusão e também na participação de atividades recreativas nesta faixa etária (STABELINI NETO *et al.*, 2011).

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que houve alterações sobre as variáveis, porém é comum em crianças nesta faixa etária. Portanto, o treino pliométrico parece não ser um fator decisivo para diminuição do IMC, % de gordura e massa gorda em crianças pré-púberes, porém causou um efeito protetor durante o período de treino, não proporcionando o aumento de gordura subcutânea. Por outro lado o treino pliométrico trouxe melhoria da massa magra após o destreino.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Marcelo M.; LAMOUNIER, Joel A.; COLOSIMO, Enrico A.. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre, v. 78, n. 4, p. 335-340, 2002.
- ALMEIDA, Marcelus Brito de. **Efeito do treino pliométrico sobre o desempenho neuromotor de crianças dos 7 aos 9 anos de idade**: um estudo de intervenção. 2014. Tese – (Doutorado em Neuropsiquiatria e Ciência do Comportamento), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- BANKOFF, Antonia Dalla P. et al. Estudo do perfil de municípios do Estado de São Paulo sobre espaços físicos e projetos voltados à saúde da população. **Movimento e Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 7, p.76-95, 2005.
- BARBANTI, Valdir José; TRICOLI, Valmor; UGRINOWITSCH, Carlos. Relevância do conhecimento científico na prática do treino físico. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 18, n. 8, p. 101-109, 2004.
- BEHM, David G. et al. Canadian Society for Exercise Physiology position paper: resistance training in children and adolescents. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, Ottawa, v. 33, n. 3, p. 547-561, 2008.
- BERGMANN, Mauren Lúcia de Araújo; HALPERN, Ricardo; BERGMANN, Gabriel Gustavo. Perfil lipídico, de aptidão cardiorrespiratória, e de composição corporal de uma amostra de escolares de 8ª série de Canoas/RS. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 14, n. 1, p. 22-27, Feb. 2008.
- BOMPA, Tudor O. **Treino de potência para o esporte**: pliometria para o desenvolvimento máximo da potência. São Paulo: Phorte, 2004.
- CASPERSEN, Carl J.; POWELL, Kenneth E.; CHRISTENSON, Gregory M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports**, Thousand Oaks-CA, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.
- CATENASSI, Fabrizio Zandonadi et al. Relação entre índice de massa corporal e habilidade motora grossa em crianças de quatro a seis anos. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 13, n. 4, p. 227-230, Aug. 2007.
- DIETZ, William H. The obesity epidemic in young children: reduce television viewing and promote playing. **BMJ**, London, v. 322, n. 7282, p. 313–314. 2001.
- EBBELING, Cara B.; PAWLAK, Dorota B.; LUDWIG, David S. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. **The lancet**, London, v. 360, n. 9331, p. 473-482, 2002.
- FAIGENBAUM, Avery D. et al. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Champaign, v. 23, p. S60-S79, 2009.

FAIGENBAUM, Avery D.; MYER, Gregory D. Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations. **Currentsports medicine reports**, Philadelphia, v. 9, n. 3, p. 161-168, 2010.

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

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GISHTI, Olta *et al.* BMI, total and abdominal fat distribution, and cardiovascular risk factors in school-age children. **Pediatric research**, New York, v. 77, n. 5, p. 710, 2015.

GLANER, Maria Fátima. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 11, n. 4, p. 243-246, Aug. 2005.

GLANER, Maria Fátima. Nível de atividade física e aptidão física relacionada à saúde em rapazes rurais e urbanos. **Rev Paul EducFís**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 76-85, 2002.

GLANER, Maria Fátima; RODRIGUEZ-AÑEZ, Ciro R. Validação de equações para estimar a densidade corporal e/ou percentual de gordura para militares masculinos. **TreinoDesportivo**, Porto, v. 4, n. 1, p. 29-36, 1999.

JOHNSON, Barbara A.; SALZBERG, Charles L.; STEVENSON, David A. A systematic review: plyometric training programs for young children. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Champaign, v. 25, n. 9, p. 2623-2633, 2011.

JOINT, W.H.O. **Dieta, nutrição e prevenção de doenças crônicas**. Relatório de uma consulta conjunta e especialistas da OMS / FAO, 2002.

KARNIK, Sameera; KANEKAR, Amar. Childhood obesity: a global public health crisis. **Int J Prev Med**, Isfahan, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2012.

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

KOTZAMANIDIS, Christos. Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. **Journal of strength and conditioning research**, Champaign, v. 20, n. 2, p. 441-445, 2006.

LAZZOLI, José Kawazoe *et al.* Atividade física e saúde na infância e adolescência. **Revista brasileira de medicina do esporte**, Niterói, v. 4, n. 4, p. 107-109, 1998.

LEÃO, Leila S.C. *et al.* Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 151-157, Apr. 2003.

LLOYD, Rhodri S. et al. UKSCA position statement: Youth resistance training. **UKSCA**, [s.l.], v. 26, p. 26-39, 2012.

LOHMAN, Timothy G.; GOING, Scott B. Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children. **Food and Nutrition bulletin**, Los Angeles, v. 27, n. 4_suppl5, p. S314-S325, 2006.

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

MARKOVIC, Goran. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. **British journal of sports medicine**, v. 41, n. 6, p. 349-355, 2007.

MCKAY, Damien; HENSCHKE, Nicholas. Plyometric training programmes improve motor performance in prepubertal children. **Br J Sports Med**, London, v. 46, n. 10, p. 727-728, 2012.

MELLO, Elza Daniel de; LUFT, Vivian Cristine; MEYER, Flavia. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes?. **Jornal de pediatria**, Rio de Janeiro, v. 80, n. 3, p. 173-182, 2004.

MEYLAN, César; MALATESTA, Davide. Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Champaign, IL, v. 23, n. 9, p. 2605-2613, 2009.

MUST, Aviva; DALLAL, Gerard E.; DIETZ, William H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. **The American journal of clinical nutrition**, United states, v. 53, n. 4, p. 839-846, 1991.

OLIVEIRA, Cecília L. de; FISBERG, Mauro. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 107-108, 2003.

PAIVA, Cláudio R. Escovar et al. Bioimpedância vsabsortometria radiológica de dupla energia na avaliação da composição em crianças. **Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 3, n. 1, p. 23-28, 2008.

RACIL, G. et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. **European journal of applied physiology**, Berlin ; New York, v. 113, n. 10, p. 2531-2540, 2013.

REIS, Caio Eduardo G.; VASCONCELOS, Ivana Aragão L.; BARROS, Juliana Farias de N. Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil. **Revista paulista de pediatria**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 625-633, 2011.

- REZENDE, Fabiane Aparecida Canaanet al. Índice de massa corporal e circunferência abdominal: associação com fatores de risco cardiovascular. **ArqBrasCardiol**, São Paulo, v. 87, n. 6, p. 728-34, 2006.
- RIZZO, Nico S. et al. Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. **The Journal of pediatrics**, St. Louis, MO, v. 150, n. 4, p. 388-394, 2007.
- ROSENBAUM, Michael; LEIBEL, Rudolph L. The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. **Pediatrics**, Cincinnati, v. 101, n. 2, p. 525-539, 1998.
- SANTOS, Machado Hinaiana; DE CAMPOS, Wagner; DA SILVA, Sergio Gregorio. Relação entre composição corporal e a performance de padrões motores fundamentais em escolares. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 63-70, 2002.
- SHAH, Salvi. Plyometric exercises. **Int J Health Sci Res**, New Delhi, v. 2, p. 115-126, 2012.
- SHEPHARD, Roy J.; BALADY, Gary J. Exercise as cardiovascular therapy. **Circulation**, United States, v. 99, n. 7, p. 963-972, 1999.
- SHONKOFF, Jack P. et al. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. **Pediatrics**, Cincinnati, v. 129, n. 1, p. e232-e246, 2012.
- SILVA, Daniel Ignacio da et al. Vulnerability of children in adverse situations to their development: proposed analytical matrix. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 1397-1402, 2013.
- SILVA, P. V.; COSTA Jr., A.L. Efeitos da atividade física para saúde de crianças e adolescentes. **Psicologia Argumento**, Curitiba, v. 29, n.64, p.41-50, jan/mar 2011. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/PA?dd1=4525&dd99=view>. Acesso em: 02 dez. 2018.
- SILVA, Rodrigo Batalha et al. Relação da prática de exercícios físicos e fatores associados às regulações motivacionais de adolescentes brasileiros. **Motricidade**, Ribeira de Pena, v. 8, n. 2, p. 8-21, 2012.
- SLOAN, A. We. Estimation of body fat in young men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, MD, v. 23, n. 3, p. 311-315, 1967.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Atividade física na infância e na adolescência: guia prático para o pediatra**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pediatria, [2015?]. Disponível em <http://www.sbp.com.br/src/uploads/2015/02/9667d-DOC-CIENT-AtivFisica.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

STABELINI NETO, Antonio et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, United Kingdom, v. 11, n. 1, p. 674, 2011.

STEIN, R. Atividade física e saúde pública. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 15, n. 4, p. 147-149, ago. 1999, Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151786921999000400006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 14 nov. 2018.

SWINBURN, Boyd A. et al. Estimating the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence. **The American journal of clinical nutrition**, United States, v. 89, n. 6, p. 1723-1728, 2009.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION. - **Guidelines for the primary prevention of mental, neurological and psychosocial disorders: Staff Burnout**. In: Geneva: Division of Mental Health World Health Organization, 1998.p. 91-110.

ZAMAI, C. A. et al. Estudo do conhecimento x incidência de fatores de risco entre escolares do ensino fundamental e médio. **Movimento & Percepção**, cidade, Espírito Santo de Pinhal, v. 4, n. 4/5, jan/dez, 2004.

ANEXO A- Parecer consubstanciado do Comitê de Ética – CCS/UFPE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE



PROJETO DE PESQUISA

Título: Efeito do treinamento pliométrico sobre o desenvolvimento neuromotor e na resposta neuroreflexa 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 (281 meninos e 241 meninas). Destas crianças, 256 nasceram com baixo peso (peso ao nascer = $2.150g \pm 157$). 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 participará de um programa de treinamento. O grupo controle (GC) será composto por 40 crianças, sendo 20 BPN e 20 PN. Após 24 sessões 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 neuroreflexa (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 altura/idade, da relação peso/altura nos padrões de desenvolvimento motor e de resposta neuroreflexa)

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE

Benefícios:

Tratar-se de um estudo para a melhoria dos padrões no desenvolvimento neuromotor e a melhora da força e velocidade em crianças. Os benefícios podem ser a utilização deste método para a recuperação de crianças com baixos índices das capacidades físicas de coordenação, força e velocidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa para tese de doutoramento com a hipótese de que um programa de intervenção com treinamento pliométrico reverte eventuais efeitos deletérios do baixo peso ao nascer sobre o desenvolvimento neuromotor em crianças. A Metodologia está bem delineada atendendo a proposta do estudo. No entanto, o pesquisador precisa definir com mais clareza onde será feito o recrutamento das crianças: escolas municipais (ver cronograma e carta de anuência) ou projeto Crescer com Saúde.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As pendências foram atendidas.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram cumpridas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o parecer do protocolo em questão e o pesquisador está autorizado para iniciar a coleta de dados. Projeto foi avaliado e sua APROVAÇÃO definitiva será dada, por meio de ofício impresso, após a entrega do relatório final ao Comitê de Ética em Pesquisa/UFPE

RECIFE, 02 de Outubro de 2012

Assinado por:

GERALDO BOSCO LINDOSO COUTO

(Coordenador)

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 B- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome da Pesquisa: Efeito do treino pliométrico sobre o desempenho neuromotor e a resposta

neurorreflexa do músculo esquelético de crianças dos 7 aos 9 anos de idade que apresentaram baixo

peso ao nascer: 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-Pe CPF 244552534/91

CEP: 50.741-110 – Recife /Pernambuco

Fone: Oi (081) 8863-7195 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 desempenho neuromotor (coordenação corporal e equilíbrio), o nível de atividade física diário, medidas de gordura corporal, as propriedades elásticas e contráteis do músculo esquelético e a atenção visual.

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 e a atenção visual. Ainda será aplicado um questionário para saber sobre as atividades físicas diárias do seu filho durante uma semana. Vamos também avaliar a pressão sanguínea. Essas avaliações serão realizadas em dois momentos 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 desempenho neuromotor e a melhora da força e velocidade em crianças nessa faixa etária. Além do mais, a aplicação deste método deve ser usado para a recuperação de crianças com baixos índices das capacidades físicas de coordenação, força e velocidade. A criança 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 sobre o desempenho do IMC e do % de Gordura de crianças dos 7 aos 9 anos de idade. 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 de seu 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 C- Carta de anuência da Secretaria de Educação de Vitória de Santo Antão

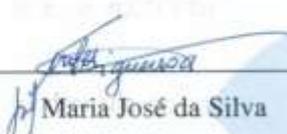


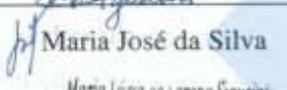
CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitamos o pesquisador Marcelus Brito de Almeida, a desenvolver o seu projeto de pesquisa “Efeito do treinamento pliométrico sobre o desenvolvimento neuromotor e a resposta neurorreflexa do músculo esquelético de crianças dos 7 aos 9 anos de idade que apresentaram baixo peso ao nascer: um estudo de intervenção”, que está sob a coordenação/orientação do Prof. Raul Manhães de Castro e da Profª. Drª. Carol Virgínia Góis Leandro, cujo objetivo é avaliar o desenvolvimento neuromotor e as propriedades contráteis do músculo esquelético de crianças nascidas na cidade de Vitória de Santo Antão, que se encontram devidamente matriculadas nas escolas deste município.

A aceitação está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 196/96 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Vitória de Santo Antão, 18 de Setembro de 2012


 Maria José da Silva


 Maria Lúcia de Lorena Figueiredo
 Secretária Adjunta de Educação
 Portaria Nº 095/2009

ANEXO D- Ficha de avaliação antropométrica

Ficha de avaliação antropométrica

Nome _____ Idade ____ Sexo ____

Escola _____ Sala ____ Série ____ Turno _____

Data de nascimento __/__/____ Data da avaliação __/__/____

Peso (Kg) _____ Peso ao nascer(kg) _____

Estatura (cm) _____ Estatura sentado(cm) _____

Medida de gordura subcutânea

Tríceps 1 ____ 2 ____ 3 ____

Subescapular 1 ____ 2 ____ 3 ____

Bíceps 1 ____ 2 ____ 3 ____

Supra ilíaca 1 ____ 2 ____ 3 ____

Abdominal 1 ____ 2 ____ 3 ____