

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

Leticia Borfe

Efeitos de programas de intervenções multicomponentes sobre a aptidão física e marcadores bioquímicos em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade

**Porto Alegre
2023**

Leticia Borfe

Efeitos de programas de intervenções multicomponentes sobre a aptidão física e marcadores bioquímicos em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Ciências do Movimento Humano.

Orientadora: Prof^ª Dra. Anelise Reis Gaya
Coorientadora: Prof^ª. Dra. Caroline Brand

Porto Alegre
2023

CIP - Catalogação na Publicação

Borfe, Leticia

Efeitos de programas de intervenções multicomponentes sobre a aptidão física e marcadores bioquímicos em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade / Leticia Borfe. -- 2023.

156 f.

Orientadora: Anelise Reis Gaya.

Coorientadora: Caroline Brand.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. aptidão cardiorrespiratória. 2. adiposidade corporal. 3. saúde infantil. 4. fatores comportamentais. I. Reis Gaya, Anelise, orient. II. Brand, Caroline, coorient. III. Título.

Leticia Borfe

**EFEITOS DE PROGRAMAS DE INTERVENÇÕES MULTICOMPONENTES SOBRE
A APTIDÃO FÍSICA E MARCADORES BIOQUÍMICOS EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM SOBREPESO OU OBESIDADE**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências do Movimento Humano.

Conceito final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

.....
Prof. Dr. César Aparecido Agostinis Sobrinho
Klaipėda University, Lituânia

.....
Prof. Dr. Diego Giulliano Destro Christóforo
Universidade Estadual Paulista - UNESP

.....
Prof. Dr. Flavio Antonio de Souza Castro
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

.....
Orientadora – Prof^a. Dr^a. Anelise Reis Gaya
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

“Você ganha força, coragem e confiança através de cada experiência em que você realmente para e encara o medo de frente.”

Eleanor Roosevelt

AGRADECIMENTOS

Quando iniciei minha graduação, precisei morar fora de casa, em cidade diferente longe de todos que amava e com muitos desafios. Mas o objetivo de conquistar o tão sonhado diploma foi a maior motivação para concluir essa etapa. Durante a graduação, atuei como bolsista e conheci as pessoas que futuramente abririam as portas para que outros sonhos meus fossem possíveis. Por isso, essa etapa que se encerra é cheia de gratidão a pessoas que me apoiaram e tornaram tudo possível. O momento é de agradecer...

Primeiramente a Deus, por ter me dado a vida, os sonhos e a determinação para ir ao encontro deles.

Aos meus pais, Lovanda (em memória) e Vicente, que sempre foram meus maiores exemplos e inspiração. Minha mãe, fonte de todo o apoio aos estudos e motivação para alcançar os objetivos. Não teve tempo para presenciar a conclusão do Mestrado, o nascimento do meu filho e agora a conclusão do Doutorado, mas certamente de lá de cima, me acompanhou com muito amor. Meu pai, uma pessoa de bem que tem um coração enorme e que sempre me ensinou ser resiliente e persistente nas etapas da vida. Amo vocês.

Ao meu marido Jean. Um homem fora do comum que nunca mediu esforços para ajudar, apoiar e torcer pelo meu sucesso. Embora muitas vezes, não fizeste uso de palavras para me apoiar, sei que tuas ações falam mil vezes mais. Os domingos sem passeios, as noites em que não me fiz presente e as angústias compartilhadas, não serão esquecidas. Obrigada por ser tão especial e companheiro. Eu te amo muito.

Ao meu filho Vicente, razão da minha vida. Obrigada por todas as vezes que entendeste que a mamãe precisava estudar. Espero que um dia vejas meu esforço e isso sirva como uma motivação para que lutes pelos teus objetivos e persista no caminho. Eu te amo meu filho, mais do que tudo na vida.

À minha orientadora, professora e amiga Anelise Gaya, uma pessoa iluminada e muito especial. Obrigada por ter aberto as portas do seu grupo de pesquisa, obrigada pelos ensinamentos e o apoio em tudo, sempre lembrando o quanto somos capazes e devemos acreditar. Foram muitos aprendizados, mesmo antes da pós-graduação. Admiro muito teu profissionalismo e tomo como exemplo tua dedicação e a paixão em tudo que faz. Sabes que sou muito grata a ti pois além dos aprendizados científicos, aprendi a ter mais confiança no que faço e almejar voos mais altos graças as tuas orientações e palavras. Obrigada por tudo Prof.!

À banca, professores Flávio, Diego e Cesar, por se disponibilizarem a fazerem parte deste momento e por todas as contribuições e sugestões. Tenham certeza que o nome de vocês foi pensado com muito carinho. Gratidão!

À professora e Coorientadora Caroline Brand pelas dicas de escrita e correções nas traduções. Sempre disposta a me dar sugestões e auxiliar quando solicitado. Obrigada!

À professora e amiga Cézane, que foi umas das primeiras pessoas a me incentivar na pós-graduação. Todo o apoio durante o mestrado e doutorado não será esquecido. Admiro sua força, dedicação e humildade. És meu exemplo. Gratidão!

Aos meus irmãos Farlí e Samuel, fontes de apoio e amizade. Obrigada por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus amigos João e Ana. Não tenho palavras para dizer o quanto sou grata. Vocês não me deixaram desistir, mesmo quando tudo se complicou. Obrigada pelo apoio, ensinamentos, ajuda nas dúvidas, indecisões e tudo mais. Os dias de discussão e reanálise serão lembrados com muito carinho. Vocês certamente são os melhores!

Aos meus colegas de grupo PROESP-Br (UFRGS) e grupo Lapes (UNISC). Os novos e velhos amigos e companheiros de escrita, coletas e discussão de estudos. Difícil pensar em um só momento. Foram tantos conhecimentos divididos, apresentações e reuniões. Agradeço a todos pelos aprendizados e parcerias.

Aos colegas da Escola Paraguaçu. Agradeço pelo apoio, incentivo e compreensão nos dias em que me ausentei para participar de eventos científicos.

Aos amigos, familiares e todas as pessoas que contribuíram, incentivaram e apoiaram esse sonho. Vocês foram muito importantes nesta caminhada. Obrigada!

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (PPGCMH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), juntamente com seus professores e funcionários por todas as possibilidades e conhecimentos ofertados.

LISTA DE ABREVIATURAS

%BF: Body Fat Percentage
%GC: Percentual de Gordura Corporal
APCR: Aptidão cardiorrespiratória
BMI: Body Mass Index
CG: Control Group
CRF: Cardiorespiratory Fitness
CRP: C-reactive Protein
GC: Grupo Controle
GI: Grupo Intervenção
IG: Intervention Group
IL-10: Interleukin-10
IL-6: Interleucina 6
IL-6: Interleukin 6
IMC: Índice de massa corporal
NRCT: Non-randomized Controlled Trial
PS: Pubertal Status
RCT: Randomized Controlled Trial
SMD: Standardized Mean Difference
TNF- α : Fator de Necrose Tumoral-alfa
TNF- α : Tumor Necrosis Factor-alpha
WC: Waist Circumference
WHR: Waist/hip Ratio
WHtR: Waist-to-height Ratio

LISTA DE TABELAS

Capítulo 3

Table 1. Inclusion and exclusion criteria

Capítulo 4

Table 1. Descriptive characteristics of included studies (N = 7).

Table 2. Methodological characteristics of included studies (N = 7).

Table 3. Random-effects meta-regression models of body mass index at baseline, mean age at baseline, and intervention duration.

Supplementary Material

Table 1. Literature search strategy

Table 2. Sensitivity analyses

Capítulo 5

Table 1. Sample characteristics and comparison between control and intervention group at baseline.

Table 2. Intervention effect by group, time, and interaction on indicators of body composition, physical fitness, and inflammatory markers.

Capítulo 6

Table 1. Descriptive characteristics at baseline.

Capítulo 7

Table 1. Sample characterization and change in the mean value of the variables after the intervention, stratified by group.

Table 2. Network analysis centrality measures between sociodemographic indicators, body composition, cardiorespiratory fitness, and biochemical markers.

Supplementary Material

Table 1. Weight matrix of sociodemographic indicators, delta of body composition variables, cardiorespiratory fitness, leptin, IL-6 and TNF- α after a multicomponent intervention program in the control group.

Table 2. Weight matrix of sociodemographic indicators, the delta of body composition variables, cardiorespiratory fitness, leptin, IL-6, and TNF- α after a multicomponent intervention program in the intervention group.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1. Proposição teórica da tese

Capítulo 2

Figura 2. Esquema do programa de intervenção multicomponente

Capítulo 4

Figure 1. PRISMA Flow Diagram.

Figure 2. Meta-analysis of effect size by difference of means on leptin levels.

Figure 3 - Subgroup analysis regarding the duration of the multicomponent intervention of the included studies.

Figure 4 - Subgroup analysis regarding the design of the included studies.

Supplementary Material

Figure 1. Quality assessment.

Figure 2. Doi plot and the Luis Furuya-Kanamori (LFK) index for Leptin.

Capítulo 5

Figure 1. Sample's flow diagram.

Figure 2. Prevalence of responders (d -Cohen > 0.2) on body composition, physical fitness, and inflammatory markers in the control group and intervention group after multicomponent intervention. ---- (respondent indicator line); Body mass index (BMI); body fat (%); waist circumference (WC); waist/hip ratio (WHR) and waist-to-hip ratio (WHtR); cardiorespiratory fitness (CRF); interleukin-6 (IL-6); interleukin-10 (IL-10); tumor necrosis factor-alpha (TNF- α). CG ($n = 16$) and IG ($n = 17$). The numbers represent the percentage of responders for each variable. p values indicate differences (χ^2) in the prevalence of responders between control and intervention groups.

Figure 3. Differences in changes of body fat, waist circumference and waist to hip ratio between intervention and control groups in the responders and non-responders for cardiorespiratory fitness. Cardiorespiratory fitness (CRF); body fat (%); waist circumference (WC) and waist/hip ratio (WHR).

Capítulo 6

Figure 1. Mediation model diagram.

Figure 2. Mediation model diagrams for the cardiorespiratory fitness mediator role in the intervention implementation effect on body fat percentage (panel A) and for the body fat percentage mediator role in the intervention implementation effect on cardiorespiratory fitness (panel B).

Figure 3. Mediation model diagrams for the cardiorespiratory fitness mediator role in the intervention implementation effect on waist-to-height ratio (panel C) and for the waist-to-height ratio mediator role in the intervention implementation effect on cardiorespiratory fitness (panel D).

Figure 4. Mediation model diagram for the cardiorespiratory fitness mediator role in the intervention implementation effect on waist circumference (panel D) and for the waist circumference mediator role in the intervention implementation effect on cardiorespiratory fitness (panel F).

Supplementary Material

Figure 1. Sample's flow diagram.

Capítulo 7

Figure 1. Network perspective of the Experimental Group (1) and Control Group (2) at the post-intervention moment showing the relationships between sociodemographic indicators, body composition, physical fitness and biochemical markers. Legend: 1: sex; 2: age; 3: pubertal stage (PS); 4: body mass index (BMI); 5: waist circumference (WC); 6: waist to height ratio (WHtR); 7: body fat percentage (%BF); 8: cardiorespiratory fitness (CRF); 9: leptin; 10: interleukin-6 (IL-6); 11: tumor necrosis factor-alpha (TNF- α). Blue lines: positive association; Red lines: negative association.

RESUMO

O aumento da gordura corporal em idades mais jovens está associado ao desenvolvimento da inflamação crônica, resultando na liberação elevada de citocinas inflamatórias. Evidências indicam que o exercício físico, sozinho ou combinado com outros elementos comportamentais, pode reduzir essa inflamação e melhorar diversos aspectos da saúde em crianças e adolescentes. No entanto, a eficácia de intervenções multicomponentes (que incluem treinamento físico, orientação nutricional e/ou psicológica) no tratamento da obesidade e seus efeitos nos marcadores bioquímicos e nas relações entre adiposidade e aptidão física ainda não está completamente esclarecida nessa população. Dessa forma, foram elaborados cinco estudos, com os seguintes objetivos e principais resultados, respectivamente:

- 1) Propor um protocolo de revisão sistemática das evidências relacionadas aos efeitos de intervenções multicomponentes para perda de peso na modulação de marcadores inflamatórios circulantes em crianças e adolescentes. Este estudo descreve as abordagens metodológicas que orientam a análise dos efeitos de intervenções multicomponentes;
- 2) Avaliar os efeitos de intervenções multicomponentes nos níveis de leptina em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade; Os resultados da metanálise demonstraram que programas com intervenções multicomponentes têm um efeito significativo na redução dos níveis circulantes de leptina em crianças e adolescentes com excesso de peso;
- 3) Verificar como adolescentes com sobrepeso ou obesidade respondem a um programa de intervenção multicomponente sobre a composição corporal, aptidão física e marcadores bioquímicos circulantes, bem como determinar a prevalência individual de responsividade nesses parâmetros e os principais mediadores associados aos efeitos positivos; O programa de intervenção multicomponente foi efetivo, promovendo melhora na composição corporal, aptidão física e leptina de adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Além disso, reduções nos parâmetros da composição corporal foram explicados por melhorias na aptidão cardiorrespiratória;
- 4) Avaliar o papel mediador da aptidão cardiorrespiratória e adiposidade corporal na possível associação com os efeitos de uma intervenção multicomponente em adolescentes com sobrepeso ou obesidade; Foi observada uma relação sinérgica inversa entre a aptidão cardiorrespiratória e o percentual de gordura corporal durante a implementação da intervenção multicomponente;
- 5) Analisar as relações entre indicadores sociodemográficos, mudanças de composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e marcadores inflamatórios circulantes após um programa de intervenção multicomponente com adolescentes com sobrepeso e obesidade, utilizando uma abordagem de rede; Percebe-se que existe uma relação entre as variáveis de composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e marcadores

bioquímicos, sendo que para que exista uma melhora nos marcadores bioquímicos, dos adolescentes avaliados neste estudo é necessária uma alteração nos parâmetros de adiposidade. Portanto, os estudos apresentados nessa tese reforçam que programas de intervenções multicomponentes mostram melhorias na composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e leptina de crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Ademais, as relações entre as mudanças nos parâmetros avaliados sugerem que o efeito da intervenção em marcadores bioquímicos, pode ser acentuado quando há reduções no percentual de gordura corporal que por sua vez parece ser dependente do aumento da aptidão cardiorrespiratória.

Palavras-chave: aptidão cardiorrespiratória; adiposidade corporal; saúde infantil; fatores comportamentais.

ABSTRACT

Increased body fat at younger ages is associated with the development of chronic inflammation, resulting in elevated release of inflammatory cytokines. Evidence indicates that physical exercise, alone or combined with other behavioral elements, can reduce inflammation and improve various aspects of health in children and adolescents. However, the effectiveness of multicomponent interventions (which include physical training, nutritional and/or psychological guidance) in the treatment of obesity and their effects on biochemical markers and the relationships between adiposity and physical fitness are not yet completely clarified in this population. Therefore, five studies were designed, with the following objectives and main results, respectively: 1) Propose a protocol for the systematic review of evidence related to the effects of multicomponent interventions for weight loss in modulating circulating inflammatory markers in children and adolescents. This study describes the methodological approaches that guide the analysis of the effects of multicomponent interventions; 2) Evaluate the effects of multicomponent interventions on leptin levels in overweight or obese children and adolescents; The results of the meta-analysis demonstrated that programs with multicomponent interventions have a significant effect on reducing circulating leptin levels in overweight children and adolescents; 3) Verify how overweight or obese adolescents respond to a multicomponent intervention program on body composition, physical fitness and circulating biochemical markers, as well as determine the individual prevalence of responsiveness in these parameters and the main mediators associated with positive effects; The multicomponent intervention program was effective, promoting improvements in body composition, physical fitness and leptin in overweight or obese adolescents. Furthermore, reductions in body composition parameters were explained by improvements in cardiorespiratory fitness; 4) Evaluate the mediating role of cardiorespiratory fitness and body adiposity in the possible association with the effects of a multicomponent intervention in overweight or obese adolescents; An inverse synergistic relationship between cardiorespiratory fitness and body fat percentage was observed during the implementation of the multicomponent intervention; 5) Analyze the relationships between sociodemographic indicators, changes in body composition, cardiorespiratory fitness and circulating inflammatory markers after a multicomponent intervention program with overweight and obese adolescents, using a network approach; It is clear that there is a relationship between the variables of body composition, cardiorespiratory fitness and biochemical markers, and for there to be an improvement in the biochemical markers of the adolescents evaluated in this study, a change in adiposity parameters is necessary. Therefore, the studies presented in this

thesis reinforce that multicomponent intervention programs show improvements in body composition, cardiorespiratory fitness and leptin in overweight or obese children and adolescents. Furthermore, the relationships between changes in the evaluated parameters suggest that the effect of the intervention on biochemical markers may be accentuated when there are reductions in the percentage of body fat, which in turn appears to be dependent on the increase in cardiorespiratory fitness.

Keywords: cardiorespiratory fitness; body adiposity; child health; behavioral factors.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
CAPÍTULO 1	18
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Objetivo Geral.....	22
1.2 Objetivos Específicos.....	22
CAPÍTULO 2	27
2 METODOLOGIA GERAL	28
2.1 Delineamento Metodológico	28
2.1.1 Problema de Pesquisa	28
2.1.2 Hipóteses	28
2.2 População.....	29
2.3 Definição das variáveis de estudo.....	29
2.3.1 Variáveis a serem extraídas dos estudos incluídos na revisão sistemática.....	29
2.3.2 Definição operacional das variáveis da pesquisa quase experimental	30
2.3.3 Variáveis intervenientes e confundidoras.....	30
2.4 Técnicas e instrumentos de coleta.....	31
2.4.1 Técnicas e instrumentos de coleta do estudo de revisão sistemática	31
2.4.2 Técnicas e instrumentos de coleta da pesquisa quase experimental	31
2.4.3 Programa de intervenção	34
2.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	37
CAPÍTULO 3	39
CAPÍTULO 4	53
CAPÍTULO 5	79
CAPÍTULO 6	104
CAPÍTULO 7	123
CAPÍTULO 8	141
CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
APÊNDICES	144
APÊNDICE A	145
APÊNDICE B	146
APÊNDICE C	147
APÊNDICE D	148
ANEXOS	150
ANEXO A	151
ANEXO B	153

APRESENTAÇÃO

Trata-se de uma tese de doutorado, que se debruça sobre os efeitos das intervenções multicomponentes em jovens com sobrepeso e obesidade. Este conjunto, composto por cinco estudos independentes, mas que interligados por sua temática central, contribui para o entendimento dos desafios e oportunidades relacionados à saúde desses adolescentes e configura-se em sete capítulos. O primeiro é um capítulo introdutório, em que será apresentado o tema, justificando a relevância do trabalho e uma breve revisão da literatura, além dos objetivos geral e específicos. O capítulo dois é constituído pelos procedimentos metodológicos gerais. No terceiro capítulo consta o primeiro artigo “*Effects of multicomponent interventions on biochemical markers in obese youth: a systematic review protocol*” que descreve a abordagem metodológica que orienta a análise dos efeitos dessas intervenções, oferecendo um protocolo detalhado que guia o processo de revisão sistemática. O capítulo quatro apresenta o artigo “*Effects of multicomponent interventions on leptin levels in children and adolescents with overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis*”, que trata de uma análise aprofundada dos efeitos das intervenções multicomponentes nos níveis de leptina de crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade, proporcionando uma visão consolidada por meio de um estudo de meta-análise abrangente. Diante disso e respondendo ao segundo objetivo específico, o quinto capítulo traz o artigo “*Effects and responsiveness of a multicomponent intervention on body composition, physical fitness, and leptin in overweight/obese adolescents*” que buscou verificar a responsividade individual de adolescentes com sobrepeso/obesidade após uma intervenção multicomponente na composição corporal, aptidão física e marcadores bioquímicos. Visto isso e considerando uma literatura emergente, o sexto capítulo apresenta “*Effects of a multicomponent intervention on adiposity and cardiorespiratory fitness of adolescents with overweight/obesity: exploring a synergistic relationship via mediation analysis*” que explora as complexas relações entre a intervenção multicomponente, a adiposidade e a aptidão cardiorrespiratória por meio de análises de mediação, aprofundando a compreensão dos mecanismos subjacentes. E, para responder ao último objetivo específico, o capítulo sétimo apresenta o estudo intitulado “*Web of transformations: impact of multicomponent intervention on the relationship between sociodemographic indicators, changes in body composition, cardiorespiratory fitness and biochemical markers in adolescents with overweight and obesity*” buscando compreender como esses aspectos se comportam em uma perspectiva multivariada. No conjunto, esses

estudos contribuem para a ampliação do conhecimento sobre intervenções multicomponentes e seus efeitos em jovens com sobrepeso e obesidade, trazendo compreensões valiosas para a promoção da saúde e o desenvolvimento de abordagens mais eficazes nesse campo da pesquisa científica. Concluindo, são apresentadas as considerações finais no oitavo capítulo, abrangendo as relações gerais dos estudos, conclusões e sugestões para futuros estudos.

CAPÍTULO 1

Introdução
Objetivo geral
Objetivos específicos

1 INTRODUÇÃO

A preocupação global com a crescente prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes é um reflexo das implicações adversas que essa condição acarreta na saúde pública (ABARCA-GÓMEZ *et al.*, 2017). Tendências globais indicam que até 2035, 400 milhões de crianças viverão com sobrepeso e obesidade (LOBSTEIN *et al.*, 2023). No Brasil, atualmente, 340 mil crianças de 5 a 10 anos de idade foram diagnosticadas com obesidade, sendo que a região sul do país possui 11,52% de crianças obesas nessa faixa etária (BRASIL, 2022). Ocorrência que torna-se preocupante devido a sabida e já muito bem descrita relação que a obesidade infanto-juvenil apresenta com comorbidades que afetam os sistemas cardiovascular, endócrino, pulmonar, gastrointestinal e musculo esquelético. Além disso, a condição obesogênica emerge como uma causa primária de problemas de saúde, incluindo hipertensão, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, resistência à insulina, inflamação e esteatose hepática não alcoólica (KUMAR; KELLY, 2017), que cabe ressaltar são fatores de risco às doenças cardiovasculares, já presentes na infância e adolescência. Não obstante, quando ocorre na infância, a obesidade não só traz consequências negativas a curto e médio prazo para a saúde física e mental, mas também aumenta o risco de desenvolver obesidade na vida adulta e acarretar em aspectos econômicos no mundo inteiro (DI CESARE *et al.*, 2019; CUNNINGHAM; KRAMER; NARAYAN, 2014; BRISBOIS; FARMER; MCCARGAR, 2012; SIMMONDS *et al.*, 2016).

As respostas ao acúmulo excessivo de tecido adiposo corporal estão associadas a diferentes consequências físicas e emocionais, dentre estas, enfatiza-se o aumento da secreção de agentes pró-inflamatórios, incluindo proteínas de fase aguda, citocinas e algumas adipocinas que geram um estado crônico de inflamação sistêmica de baixo grau. Este estado fornece substrato para processos relacionados às doenças como a resistência à insulina, obesidade visceral, síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo 2 e ainda uma série de doenças mentais como ansiedade, depressão, entre outras (CASTRO-PIÑERO; ORTEGA; RUIZ, 2019; BARRAGÁN-VÁZQUEZ *et al.*, 2020; CALDER *et al.*, 2013; LUMENG; SALTIEL, 2011). Além disso, a condição inflamatória associada à obesidade promove o aumento de citocinas pró-inflamatórias circulantes, como a interleucina 6 e o fator de necrose tumoral-alfa, bem como a secreção de adipocinas, como a leptina (FRITHIOFF-BØJSØE *et al.*, 2020). No entanto, é importante ressaltar que, mesmo com nosso entendimento sobre seus efeitos específicos em relação ao excesso de peso, esses marcadores biológicos podem variar em resposta ao processo de crescimento, desenvolvimento e maturação. Essa variação torna

ainda mais crucial o entendimento das respostas desses marcadores no desenvolvimento metabólico de crianças e adolescentes com excesso de peso (LAUSTEN-THOMSEN *et al.*, 2016).

Nas fases da infância e adolescência com acometimento da obesidade, já podemos observar processos inflamatórios importantes, sendo que existem correlações positivas entre os níveis de leptina e os indicadores de percentual de gordura corporal, índice de massa corporal e relação cintura/estatura, demonstrando que a concentração de leptina é proporcional à massa de tecido adiposo (BOLÍVAR ENRIQUEZ *et al.*, 2023). No entanto, a adolescência, caracterizada por um período de desenvolvimento físico, cognitivo e social, configura-se como uma janela de oportunidade para a adoção de comportamentos saudáveis que podem reverberar ao longo da vida. Assim, intervenções multidisciplinares com enfoque em mudanças comportamentais se destacam como estratégias relevantes para a promoção da saúde nessa fase (WEISS; FERRAND, 2019). Evidências sugerem que intervenções baseadas em mudanças comportamentais com uma abordagem multidisciplinar que contemple aspectos individuais e sociais, mostram-se eficazes em melhorar o estado de saúde e promover hábitos saudáveis de jovens que apresentam excesso de peso (AMERYOUN *et al.*, 2018; BRAND *et al.*, 2020).

Neste contexto, os programas que incluem o treinamento físico regular, como uma abordagem não farmacológica, para o tratamento do excesso de peso e suas comorbidades, demonstram melhora da aptidão física e redução da gordura corporal, podendo induzir adaptações fisiológicas, endócrinas e cardiovasculares (BONNEY *et al.*, 2019; MEDRANO *et al.*, 2017). Ademais, o exercício físico regular propõe um estado anti-inflamatório que pode prevenir o aparecimento de doenças crônicas (SCHEFFER; LATINI, 2020) e contribuir na melhora da aptidão cardiorrespiratória que, por sua vez, auxilia no papel imunorregulador, mantendo baixos níveis de mediadores inflamatórios (DORNELES *et al.*, 2019; MADSEN *et al.*, 2019; ZGUIRA *et al.*, 2019). Assim, a prática de exercício físico tem sido reconhecida como um meio capaz de promover proteção associada à modulação dos processos inflamatórios e conseqüente redução do risco de doenças crônicas cardiovasculares e metabólicas em jovens obesos (DAHIYA *et al.*, 2015; DE SOUSA, 2018; DE SOUSA *et al.*, 2021; MASQUIO *et al.*, 2013). Contudo, apesar de o exercício físico auxiliar na redução da massa corporal, ainda não está clara a resposta das diferentes alterações inflamatórias a esta prática (LEE *et al.*, 2012; MONTERO *et al.*, 2012).

Por outro lado, sabe-se da influência dos hábitos nutricionais e de estilo de vida como fatores causadores da obesidade e de suas complicações inflamatórias, sendo importante

propor uma abordagem de tratamento que irá incluir, essencialmente, a modificação desses fatores (GÓMEZ *et al.*, 2009). No entanto, parece importante ressaltar que a maioria das pesquisas que investigam os efeitos de intervenções com adolescentes obesos destaca resultados de um componente específico, como o impacto de um treinamento com exercícios físicos ou programa dietético sobre a obesidade, sendo que estes, muitas vezes são desenvolvidos com o objetivo de indicar qual o método de exercício físico ou de dieta é mais influente, ou ainda se o exercício ou a dieta são mais efetivos, na redução do peso corporal (ALVES *et al.*, 2019; SIGAL *et al.*, 2014; TENÓRIO *et al.*, 2018).

Nesse sentido, diversos tratamentos para obesidade e sobrepeso na infância e adolescência já foram propostos e, há mais de uma década, sugere-se que mudar o ambiente obesogênico e promover a adoção de hábitos de vida saudáveis são as principais estratégias de intervenção (BROWN *et al.*, 2019; SEIDELL; HALBERSTADT, 2015). Essas estratégias incluem apoio psicológico, educação nutricional e exercício físico e são chamadas de intervenções multicomponentes, muitas vezes exigindo apoio e participação dos pais e da escola (ADAB *et al.*, 2018; ALBORNOZ-GUERRERO *et al.*, 2021). Assim, destacando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar que requer a combinação desses componentes para implementar estratégias que modifiquem o estilo de vida e melhorem as condições clínicas de saúde do indivíduo com sobrepeso e obesidade em longo prazo (AZEVEDO *et al.*, 2023; ALBORNOZ-GUERRERO *et al.*, 2021).

Dessa forma, faz-se necessária a observação das mudanças físicas e metabólicas que podem ocorrer em crianças e adolescentes com excesso de peso, após um programa pensado de forma global, que envolva treinamento físico com diferentes tipos de exercícios, além de incorporar outros componentes fundamentais na mudança de hábitos diários, como a orientação nutricional e psicológica. A compreensão dessas respostas individuais e o papel dos diversos componentes nesse processo são cruciais para o delineamento de abordagens eficazes e personalizadas que combatam a obesidade nessa fase da vida. Ademais, é preciso investigar quem são os possíveis mediadores relacionados aos efeitos e como se estabelecem as relações entre os efeitos de intervenções multicomponentes com a população infanto-juvenil.

Diante disso, espera-se que após os programas de intervenções multicomponentes, as crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade mostrem aumento nos parâmetros de aptidão física, redução da adiposidade corporal e dos marcadores bioquímicos avaliados, propondo melhora da saúde da população infanto-juvenil, como demonstrado na figura 1.

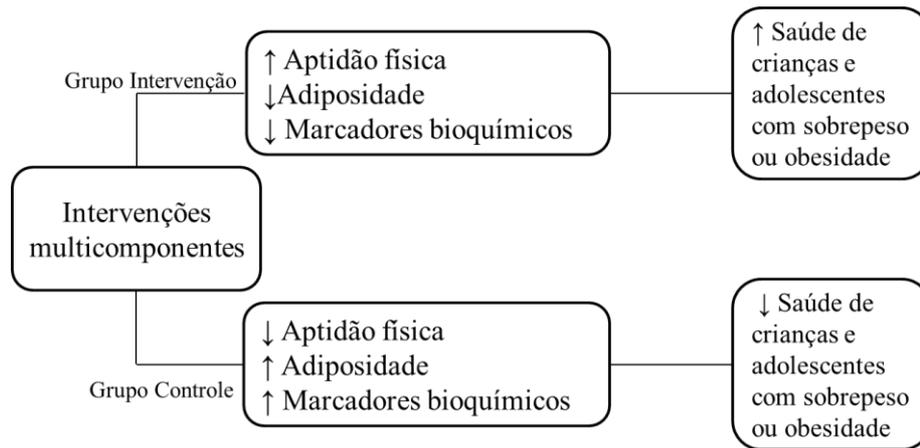


Figura 1. Proposição teórica da tese

Fonte: Autora

Assim, os objetivos da presente tese são:

1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito de intervenções multicomponentes sobre a aptidão física, composição corporal e marcadores bioquímicos em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar como adolescentes com sobrepeso/obesidade respondem a uma intervenção multicomponente sobre a composição corporal, aptidão física e marcadores bioquímicos circulantes, bem como determinar a prevalência de responsividade individual sobre esses parâmetros e os principais mediadores associados aos efeitos positivos.
- Identificar possíveis mediadores de uma intervenção multicomponente sobre a composição corporal e aptidão cardiorrespiratória em adolescentes com sobrepeso/obesidade.
- Analisar as relações entre as mudanças que ocorrem após programa de intervenção multicomponente nos indicadores sociodemográficos, de composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e marcadores bioquímicos de adolescentes com sobrepeso/obesidade, sob uma abordagem de rede.

REFERÊNCIAS

- ABARCA-GÓMEZ, L. *et al.* Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2627–2642, 2017.
- ADAB, P. *et al.* Effectiveness of a childhood obesity prevention programme delivered through schools, targeting 6 and 7 year olds: cluster randomised controlled trial (WAVES study). **BMJ**, v. 360, p. k211, 2018.
- ALBORNOZ-GUERRERO, J. *et al.* Characteristics of Multicomponent Interventions to Treat Childhood Overweight and Obesity in Extremely Cold Climates: A Systematic Review of a Randomized Controlled Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 6, p. 3098, 2021.
- ALVES, A. S. R. *et al.* Multicomponent training with different frequencies on body composition and physical fitness in obese children. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 91, n. 4, p. e20181264, 2019.
- AMERYOUN, A. *et al.* Impact of Game-Based Health Promotion Programs on Body Mass Index in Overweight/Obese Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Childhood Obesity**, v. 14, n. 2, p. 67–80, 2018.
- AZEVEDO, B. M. A. *et al.* Prevention and treatment approaches to childhood obesity in primary care: narrative review. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, p. e22312139717, 2023.
- BARRAGÁN-VÁZQUEZ, S. *et al.* Pro-Inflammatory Diet Is Associated with Adiposity during Childhood and with Adipokines and Inflammatory Markers at 11 Years in Mexican Children. **Nutrients**, v. 12, n. 12, p. 3658, 2020.
- BOLÍVAR ENRÍQUEZ, K. *et al.* Correlación entre Leptina, indicadores antropométricos y parámetros metabólicos en paciente de 5-15 años con sobrepeso-obesidad. **Gaceta Médica Boliviana**, v. 46, n. 1, p. 67-71, 2023.
- BONNEY, E. *et al.* Benefits of Activity-Based Interventions among Female Adolescents Who Are Overweight and Obese. **Pediatric Physical Therapy**, v. 31, n. 4, p. 338–345, 2019.
- BRAND, C. *et al.* Effects and prevalence of responders after a multicomponent intervention on cardiometabolic risk factors in children and adolescents with overweight/obesity: Action for health study. **Journal of Sports Sciences**, p. 1–10, 2020.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional**: relatórios de acesso público. Brasília, DF: MS, 2022.
- BRISBOIS, T. D.; FARMER, A. P.; MCCARGAR, L. J. Early markers of adult obesity: a review. **Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 13, n. 4, p. 347–367, 2012.

BROWN, S. D. *et al.* Gestational weight gain and optimal wellness (GLOW): Rationale and methods for a randomized controlled trial of a lifestyle intervention among pregnant women with overweight or obesity. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 19, n. 1, 2019.

Calder, P. C. *et al.* A Consideration of Biomarkers to be Used for Evaluation of Inflammation in Human Nutritional Studies. **British Journal of Nutrition**, v. 109, S1, p. 1-34, 2013.

CASTRO-PIÑERO, J.; ORTEGA, F. B.; RUIZ, J. R. Adiposity and Cardiovascular Risk in Children and Adolescents: Implications of the Amount of Fat Carried and Where. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 94, n. 10, p. 1928–1930, 2019.

CUNNINGHAM, S. A.; KRAMER, M. R.; NARAYAN, K. M. V. Incidence of childhood obesity in the United States. **The New England Journal of Medicine**, v. 370, n. 17, p. 1659-1661, 2014.

DAHIYA, R. *et al.* Resistance training improves metainflammation and body composition in obese adolescents. **International Journal of Pediatric Endocrinology**, v. 2015, n. S1, p. O40, 2015.

DE SOUSA, R. A. L. Brief report of the effects of the aerobic, resistance, and high-intensity interval training in type 2 diabetes mellitus individuals. **International Journal of Diabetes in Developing Countries**, v. 38, n. 2, p. 138–145, 2018.

DE SOUSA, R. A. L. *et al.* Physical exercise effects on the brain during COVID-19 pandemic: links between mental and cardiovascular health. **Neurological Sciences**, v. 42, n. 4, p. 1325–1334, 2021.

DI CESARE, M. *et al.* The epidemiological burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action. **BMC Medicine**, v. 17, n. 1, p. 212, 2019.

DORNELES, G.P. *et al.* Cardiorespiratory fitness modulates the proportions of monocytes and T helper subsets in lean and obese men. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 11, p. 1755–1765, 2019.

FRITHIOFF-BØJSØE, C. *et al.* Leptin, adiponectin, and their ratio as markers of insulin resistance and cardiometabolic risk in childhood obesity. **Pediatric Diabetes**, v. 21, n. 2, p. 194–202, 26 mar. 2020.

GÓMEZ, R. *et al.* Las adipocinas: mediadores emergentes de la respuesta inmune y de la inflamación. **Reumatología Clínica**, v. 5, n. S1, p. 6–12, 2009.

KUMAR, S.; KELLY, A. S. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n. 2, p. 251-265, 2017.

LAUSTEN-THOMSEN, U. *et al.* Reference values for serum leptin in healthy non-obese children and adolescents. **Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation**, v. 76, n. 7, p. 561–567, 2 out. 2016.

LEE, S. J. *et al.* Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on

abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys a randomized, controlled trial. **Diabetes**, v. 61, n. 11, p. 2787–2795, 2012.

LOBSTEIN, T. *et al.* World Obesity Atlas 2023. **World Obesity Federation**, n. March, p. 5–25, 2023.

LUMENG, C.N.; SALTIEL, A.R. Inflammatory links between obesity and metabolic disease. **Journal of Clinical Investigation**, v. 121, n. 6, p. 2111–2117, 2011.

MADSSSEN, E. *et al.* Inflammation Is Strongly Associated With Cardiorespiratory Fitness, Sex, BMI, and the Metabolic Syndrome in a Self-reported Healthy Population: HUNT3 Fitness Study. **Mayo Clinic proceedings**, v. 94, n. 5, p. 803–810, 2019.

MASQUIO, D. C. L. *et al.* The effect of weight loss magnitude on pro-/anti-inflammatory adipokines and carotid intima-media thickness in obese adolescents engaged in interdisciplinary weight loss therapy. **Clinical endocrinology**, v. 79, n. 1, p. 55–64, 2013.

MEDRANO, M. *et al.* Cardiorespiratory fitness, waist circumference and liver enzyme levels in European adolescents: The HELENA cross-sectional study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 10, p. 932–936, 2017.

MONTERO, D. *et al.* Endothelial dysfunction, inflammation, and oxidative stress in obese children and adolescents: Markers and effect of lifestyle intervention. **Obesity Reviews**, v. 13, n. 5, p. 441–455, 2012.

SCHEFFER, D. L.; LATINI, A. Exercise-induced immune system response: Anti-inflammatory status on peripheral and central organs. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease**, v. 1866, n. 10, p. 165823, 2020.

SEIDELL, J. C.; HALBERSTADT, J. The Global Burden of Obesity and the Challenges of Prevention. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 66, n. S2, p. 7–12, 2015.

SIGAL, R. J. *et al.* Effects of aerobic training, resistance training, or both on percentage body fat and cardiometabolic risk markers in obese adolescents: The healthy eating aerobic and resistance training in youth randomized clinical trial. **JAMA Pediatrics**, v. 168, n. 11, p. 1006–1014, 2014.

SIMMONDS, M. *et al.* Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v.17, n. 2, p. 95-107, 2016.

TENÓRIO, T. R. S. *et al.* Effect of low-versus high-intensity exercise training on biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction in adolescents with obesity: A 6-month randomized exercise intervention study. **Pediatric Exercise Science**, v. 30, n. 1, p. 98–107, 2018.

WEISS, H.A.; FERRAND, R.A. Improving adolescent health: an evidence-based call to action. **The Lancet**, v. 393, n. 10176, 1073-1075, 2019.

ZGUIRA, M. S. *et al.* Effect of an 8-Week Individualized Training Program on Blood Biomarkers, Adipokines and Endothelial Function in Obese Young Adolescents with and

without Metabolic Syndrome. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 5, p. 751, 2019.

CAPÍTULO 2

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Delineamento metodológico

Problema de pesquisa

Hipóteses

Definição operacional das variáveis

Técnicas e instrumentos de coleta

Considerações éticas

2 METODOLOGIA GERAL

2.1 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Este estudo é composto por duas fases, sendo que a etapa inicial utiliza métodos sistemáticos para identificar, selecionar, e avaliar criticamente pesquisas relevantes com o objetivo de responder a uma pergunta que foi claramente formulada (HIGGINS; GREEN, 2011). Em etapa subsequente, o estudo fez parte de um projeto maior, denominada: “Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar - Fase III”. Caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa do tipo quase experimental que faz a comparação de valores ou condições para uma variável, composto por dois grupos, experimental e controle não distribuídos aleatoriamente (GAYA et al., 2016).

2.1.1 Problema de Pesquisa

Quais os efeitos de programas de intervenções multicomponentes que incluem diferentes tipos de exercícios, orientação para hábitos nutricionais e comportamentos saudáveis sobre a aptidão física, composição corporal e marcadores bioquímicos de crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade?

2.1.2 Hipóteses

- H₁: Programas de intervenções multicomponentes realizados com crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade modificam os níveis circulantes de marcadores bioquímicos;
- H₂: O programa de intervenção multicomponente promove a redução dos níveis circulantes de marcadores bioquímicos e maior responsividade individual nos parâmetros de composição corporal e aptidão física de adolescentes com sobrepeso/obesidade;
- H₃: A aptidão cardiorrespiratória será mediadora do efeito da intervenção multicomponente na adiposidade e a adiposidade será mediadora do efeito da intervenção na aptidão cardiorrespiratória.
- H₄: Os indicadores de composição corporal apresentam-se como variáveis mais centrais e, após um programa de intervenção multicomponente podem modificar as relações existentes com indicadores de aptidão cardiorrespiratória e marcadores bioquímicos de adolescentes com sobrepeso/obesidade.

2.2 POPULAÇÃO

Na etapa inicial, foram participantes do estudo de revisão sistemática, crianças e adolescentes com idades entre 6 a 18 anos, diagnosticadas com sobrepeso ou obesidade, que participaram de programas de intervenções multicomponentes (ou seja, programas compostos por atividades físicas/exercícios físicos orientados, associados ao aconselhamento nutricional ou psicológico ou mesmo combinando os três componentes). Estas intervenções, voltadas às mudanças no estilo de vida e redução do peso corporal, devem ter duração maior ou igual 12 semanas, sendo que os principais desfechos a serem analisados na revisão sistemática foram os valores circulantes de leptina, IL-6 e TNF- α de forma quantitativa.

Posteriormente, adolescentes com idades entre 11 e 16 anos foram participantes do estudo quase experimental. Compuseram o grupo intervenção (GI) de forma voluntária, adolescentes com sobrepeso ou obesidade, de ambos os sexos e que teriam disponibilidade no turno da tarde para participar do programa de intervenção. O grupo controle (GC) foi formado por adolescentes que apresentaram características semelhantes as do GI, sendo estes selecionados por critérios de conveniência. Buscou-se não intervir no estilo de vida dos participantes do GC. Os grupos foram pareados por sexo, idade e variáveis antropométricas (perímetro da cintura, índice de massa corporal e percentual de gordura corporal).

2.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE ESTUDO

2.3.1 Variáveis a serem extraídas dos estudos incluídos na revisão sistemática

- Autor e ano de publicação.
- Cidade e país de realização do estudo.
- Ano da coleta de dados.
- Informações sobre a população participante (idade, sexo) e seu estado nutricional.
- Desenho do estudo (randomizado; não randomizado).
- Características da intervenção (duração, componentes utilizados no programa, exercício/dieta/orientação psicológica, etc.).
- Comparador e descrição.
- Informações sobre o resultado (linha de base e após intervenção do IMC e dos níveis circulantes de leptina, IL-6 e TNF- α).

2.3.2 Definição operacional das variáveis da pesquisa quase experimental

Programa de intervenção multicomponente: Treino Físico: atividade sistemática e contínua de preparação física, realizada três vezes por semana com duração de uma hora e ministrada por professores de Educação Física. Orientação nutricional: encontros de uma vez na semana com duração média de uma hora, em que os adolescentes participaram de atividades educativas para a redução do consumo de gorduras, açúcares e sódio. As atividades foram ministradas por nutricionistas e bolsistas do curso de nutrição da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Orientação psicológica: as atividades foram desenvolvidas através de orientações e treinamento cognitivo em grupo, sendo realizadas por um psicólogo e bolsistas do curso de psicologia, uma vez por semana com duração média de 50 minutos.

Índice de Massa Corporal (IMC): a razão entre a Massa (Kg)/estatura (m^2), com utilização de uma casa decimal.

Perímetro da cintura (PC): aferido por fita métrica inelástica e flexível com resolução de 1mm. A medida é realizada no ponto médio entre as costelas e a crista ilíaca, configurando-se a parte mais estreita do tronco, sendo registrada em cm.

Perímetro do quadril (PQ): aferido por fita métrica inelástica e flexível com resolução de 1mm. A medida é realizada na porção de maior diâmetro do quadril, sendo registrada em cm.

Relação cintura quadril (RCQ): obtida através da relação entre a cintura (cm)/quadril (cm).

Razão cintura estatura (RCE): obtida através da relação entre a cintura (cm)/estatura (cm).

Percentual de Gordura (%G): realizada a equação de Slaughter citado por Heyward e Stolarczyk (2000), utilizando as dobras tricipital e subescapular aferidas com o compasso de Lange.

Aptidão física: mensurada através dos testes de velocidade e agilidade (registradas em segundos), força explosiva de membros inferiores e flexibilidade (registradas em centímetros), aptidão cardiorrespiratória (registrada em metros), força e resistência abdominal (registrada em número de abdominais em um minuto) de acordo com os protocolos estabelecidos pelo Proesp-Br (2016).

Avaliações bioquímicas: A dosagem dos níveis séricos de foram realizadas através de amostra de soro, na Plataforma Luminex® (Life Technologies). Estas análises foram realizadas por laboratório terceirizado.

2.3.3 Variáveis intervenientes e confundidoras

Sexo: variável qualitativa nominal (em masculino/feminino).

Idade: Variável quantitativa contínua (em anos completos de vida, obtida através da data de nascimento referida em questionário).

Maturação sexual: Variável qualitativa ordinal (em pré-puberal/desenvolvimento inicial/maturação contínua/maturado), obtida pela avaliação das características sexuais secundárias propostas por Tanner.

Cor/etnia: Variável qualitativa nominal (em branca/negra/parda/mulata/indígena/amarela).

Rede escolar: Variável qualitativa nominal (em pública/privada).

Nível socioeconômico: Variável quantitativa contínua (A, B1, B2, C1, C2, D e E).

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETA

2.4.1 Técnicas e instrumentos de coleta do estudo de revisão sistemática

a) Busca dos dados na literatura: foi realizada uma busca abrangente em bases de dados eletrônicas e literatura cinzenta sem restrição de idioma ou ano de publicação, com a utilização das palavras-chaves escolhidas devidamente separadas pelos termos booleanos AND e OR.

b) Gerenciamento: os resultados da busca foram carregados no gerenciador de referências do EndNote Web e as duplicatas removidas.

c) Seleção dos estudos: após a remoção das duplicatas, os arquivos foram carregados no software Rayyan QCRI, no qual dois revisores independentes iniciaram o processo de seleção dos estudos com a primeira leitura por títulos e resumos e após leitura completa dos textos. Em casos de discordâncias um terceiro revisor fez a análise e decidiu pela inclusão ou exclusão do estudo.

d) Extração dos dados: os dados dos artigos incluídos foram extraídos e revisados por dois revisores independentes que utilizaram um formulário padrão para registrar os dados referentes aos estudos e variáveis analisadas na revisão sistemática e metanálise.

2.4.2 Técnicas e instrumentos de coleta da pesquisa quase experimental

Este estudo utiliza dados que já foram coletados, para tanto as técnicas e instrumentos utilizados serão reportados a seguir. Destaca-se ainda que todas as avaliações foram realizadas na UNISC, utilizando o complexo esportivo, salas de aula do bloco 42 e Laboratório de Bioquímica e Exercício. As avaliações contaram com profissionais capacitados e previamente treinados. Inicialmente foram realizadas as avaliações antropométricas, socioeconômicas e de maturação sexual, após foram realizadas as avaliações sanguíneas e por fim, as avaliações de aptidão física e comportamentais como o nível de estresse e depressão e consumo de

alimentos. Essas avaliações ocorreram antes e após o programa de intervenção de 24 semanas.

a) Sexo, idade, cor/etnia, rede escolar e nível socioeconômico: o sexo, idade, cor/etnia e rede escolar foram obtidos por meio de questionário autorreferido. Referente à cor/etnia, o indivíduo deveria assinalar no questionário a cor que ele mais se identificava (branca, negra, parda/mulata, indígena e amarela); o nível socioeconômico foi avaliado utilizando os critérios da Associação Brasileira de Empresa de Pesquisa (ABEP), em que é realizado um somatório total da pontuação de acordo com os itens da residência, nível de escolaridade do chefe da família e serviços públicos, como água encanada e rua pavimentada, posteriormente, classificada em: A, B1, B2, C1, C2 e D-E, sendo recategorizado em: A, B, C, D-E (ABEP, 2015).

b) Maturação sexual: foi realizada a avaliação das características sexuais secundárias propostas por Tanner para identificar os estágios maturacionais. Utilizou-se teste de auto avaliação que utiliza imagens que representam o estágio de desenvolvimento da pilosidade pubiana. Em ambos os sexos, os pelos púbicos são avaliados por suas características, quantidade e distribuição, sendo que o avaliador apresentou as figuras aos indivíduos e os mesmos deveriam indicar seu estado atual. Os sujeitos foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos previstos a fim de evitar quaisquer constrangimentos. Após, classificou-se em cinco estágios. Estágio 1: pré-púbere; Estágio 2: desenvolvimento inicial; Estágios 3 e 4: maturação contínua; Estágio 5: maturado (TANNER, 1962).

c) Peso corporal, estatura e IMC: a estatura foi mensurada através do estadiômetro acoplado a balança antropométrica (Filizola®), a qual foi utilizada para aferição do peso dos escolares. Os sujeitos estavam descalços, em pé, com os pés unidos, em posição de Frankfurt. O IMC foi verificado através do cálculo $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ (kg/m²). Para classificação foram utilizadas as curvas de percentis da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2007), que considera com sobrepeso os indivíduos com $p \geq 85$ e $< p95$ e com obesidade $\geq p95$.

d) Perímetro da cintura, do quadril e relação cintura quadril: foram avaliados através de fita métrica inelástica de 1mm (Cardiomed®), com o indivíduo em pé e a cabeça ereta. A aferição do perímetro da cintura utilizou como referência a parte mais estreita do tronco entre as costelas e a crista ilíaca, sendo posteriormente classificado de acordo com critérios estabelecidos por Fernández et al. (2004) considerando normal (percentil ≤ 75) e obesidade abdominal (percentil > 75), de acordo com sexo e idade. O perímetro do quadril foi aferido na porção de maior diâmetro (PICON et al., 2007). A relação cintura quadril foi obtida através da relação entre cintura (cm)/quadril (cm).

e) Razão cintura estatura: utilizando as medidas já obtidas do perímetro da cintura e

estatura, realizou-se o cálculo da razão cintura estatura através da divisão entre a medida do perímetro da cintura (cm) e a estatura (cm).

f) Percentual de gordura corporal (%GC): as medidas das dobras cutâneas tricípital e subescapular, obtidas através da medição com Compasso de Lange, foram utilizadas para avaliar o somatório de dobras cutâneas e o percentual de gordura. O cálculo do %GC seguiu a equação de Slaughter e colaboradores, citado por Heyward e Stolarczyk (2000), sendo posteriormente classificado de acordo os dados de Lohman (1987), apud Heyward e Stolarczyk (2000), em seis categorias: muito baixo, baixo, ótimo, moderadamente alto, alto e muito alto. Em sequência, essas categorias foram classificadas em duas classes: 1) muito baixo, baixo e ótimo e 2) moderadamente alto, alto e muito alto.

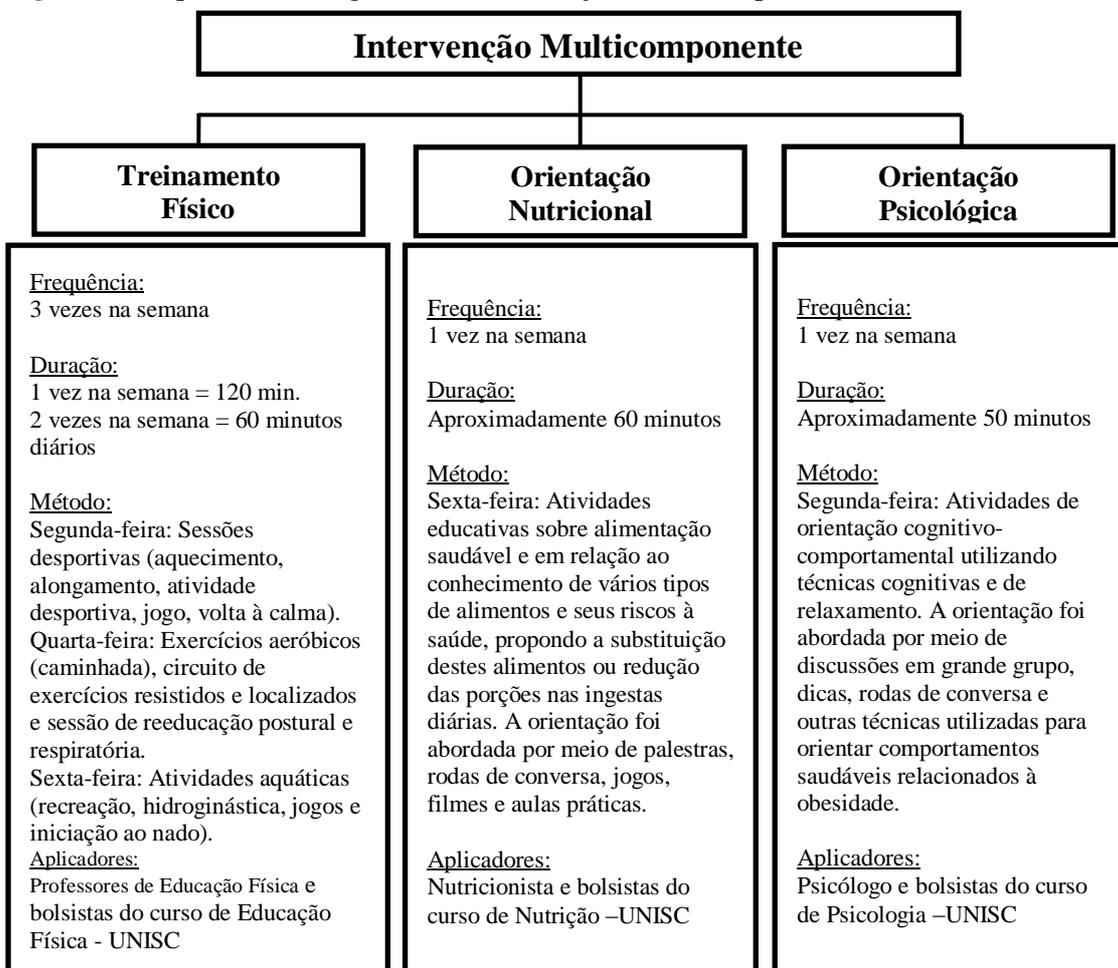
g) Avaliação da aptidão física: as avaliações de aptidão física foram realizadas de acordo com os protocolos estabelecidos pelo manual do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR, 2016). A APCR foi determinada por meio do teste de corrida/caminhada de 6 minutos. O teste foi aplicado na pista atlética e a distância percorrida pelo adolescente, avaliada em metros. A força explosiva de membros inferiores foi avaliada pelo teste de salto horizontal, em que a distância do salto é anotada em centímetros. A agilidade foi determinada através do teste do quadrado, em que o tempo foi registrado em segundos e centésimos de segundos. A velocidade foi determinada por meio do teste de velocidade de deslocamento (corrida de 20 metros). O tempo foi registrado em segundos e centésimos de segundos. A resistência muscular localizada foi avaliada pelo teste de resistência abdominal em que, é anotado o número de abdominais completos realizados em 1 minuto. A flexibilidade foi determinada pelo teste de sentar e alcançar sendo registrada em centímetros.

h) Avaliações bioquímicas: para a coleta de sangue, foi solicitado aos adolescentes para permanecerem 12 horas em jejum e 72 horas após a última sessão de treinamento. A coleta foi realizada no Laboratório de Bioquímica do Exercício da UNISC, por um profissional capacitado. 10mL de sangue foram coletados da veia braquial, dos quais 5mL de sangue foram colocados em tubo vacutainer sem anticoagulante (para análise dos indicadores inflamatórios e metabólicos) e 5mL de sangue total para tubo vacutainer com EDTA (para dosagem de hemograma, cujas variáveis não serão reportadas neste projeto). Todas as amostras foram coletadas, processadas, divididas em alíquotas de soro ou plasma para análise ou armazenadas a -80°C . O sangue foi coletado por profissional treinado do Laboratório de Bioquímica do Exercício da UNISC. Os níveis circulantes de leptina, a IL-6, a IL-10 e o TNF- α foram analisados em uma amostra de soro (Luminex® Platform, Life Technologies, Inc., São Paulo, BRA) em laboratório terceirizado.

2.4.3 Programa de intervenção

A intervenção multicomponente contou com um programa de atividades físicas, orientação nutricional e intervenção psicológica. Este programa foi desenvolvido no período de abril a outubro de 2016, em dias intercalados, segundas, quartas e sextas-feiras, com duração diária de duas horas no turno da tarde, totalizando 70 encontros em 24 semanas. O planejamento das sessões ocorreu com antecedência, considerando de maneira interdisciplinar, os diversos fatores intercorrentes atribuídos à obesidade. Assim, todos os profissionais que iriam se envolver no programa participaram de reuniões no intuito de propor um planejamento adequado e sequencial. Na segunda-feira era realizada a orientação psicológica e atividades desportivas, na quarta-feira era aplicada a sessão de exercícios aeróbicos, resistidos em forma de circuito e de reeducação postural e respiratória. Na sexta-feira ocorriam atividades de orientação nutricional e após sessão de atividades aquáticas. Todas as atividades do programa foram desenvolvidas nas dependências da UNISC. Os profissionais que acompanharam as atividades de intervenção em todos os componentes mantiveram-se os mesmos do início ao fim do programa.

Figura 2. Esquema do Programa de intervenção multicomponente



Intervenção com exercícios físicos

As sessões de exercícios físicos foram aplicadas três vezes na semana durante 24 semanas, sendo estas, ministradas por professores de Educação Física. Cada sessão incluiu três fases: a) aquecimento; b) treinamento (aeróbico, resistido, pré-desportivo ou atividades aquáticas); c) atividades de relaxamento.

Nas segundas-feiras a sessão de atividade desportiva era composta por aquecimento, alongamentos, atividade desportiva e o jogo do desporto escolhido. As aulas foram programadas, com variação do desporto (futebol, voleibol, handebol, basquetebol, futsal, dança, jiu-jitsu) para estimular a participação dos sujeitos. Na quarta-feira, a sessão abrangia atividades com circuito de exercícios resistidos, exercícios de reeducação respiratória e de correção postural. Para uma melhor adaptação e maior consciência corporal e de execução, optou-se por realizar mudanças no planejamento do circuito de exercícios resistidos mensalmente, possibilitando que os adolescentes realizassem a mesma sessão pelo menos quatro vezes. Nas sextas-feiras eram realizadas atividades aquáticas variadas em piscina aquecida, que incluíam iniciação ao nado, hidroginástica e jogos recreativos. Exemplos das sessões de exercícios físicos podem ser visualizados no Anexo K.

Durante a prática dos exercícios, todos os participantes da intervenção utilizaram um monitor de frequência cardíaca (FC) portátil (Monitor Cardíaco Polar - FT1®, Finlândia) com a finalidade de manter o controle entre 65% a 85% da FC máxima. Para que os sujeitos da intervenção pudessem acompanhar e controlar sua FC durante as sessões, foi calculada a FC máxima na primeira sessão de intervenção, conforme a equação: $FC\ máxima = 220 - idade$. Após, foi identificada a zona alvo de FC para o treinamento de cada sujeito seguindo o cálculo: $percentual\ da\ FC\ máxima = intensidade \times FC\ máxima$. O cálculo do percentual da FC máxima foi realizado para a intensidade de 65% e de 85% da FC máxima de cada sujeito, obtendo dois valores de FC. Assim, os adolescentes foram orientados a controlarem sua FC dentro da zona alvo indicada utilizando o frequencímetro de pulso. Caso os adolescentes sentissem dores ou desconfortos durante as atividades do projeto, estes eram acompanhados por um profissional para atendimento no Sistema Integrado de Saúde (SIS) da UNISC. Em todas as sessões de treinamento, os profissionais procuravam estimular a participação e uma boa execução das atividades. Em casos em que os participantes não conseguiam realizar os exercícios de forma correta ou sentiam exaustão, as atividades eram adaptadas conforme a necessidade individual.

Para melhor atingir os objetivos da intervenção, os exercícios físicos foram planejados de forma progressiva. Na primeira semana ocorreu a adaptação dos adolescentes às atividades

do projeto e explanação dos métodos e materiais a serem utilizados ao longo do programa. O treinamento físico foi planejado com progressão gradativa em três períodos, conforme descrito no quadro exemplo da periodização no Apêndice C. No primeiro período, o treinamento foi desenvolvido com exercícios físicos de moderada a vigorosa intensidade e de fácil execução. No segundo e terceiro períodos os exercícios físicos tiveram um aumento gradativo da complexidade de execução e continuaram com intensidade moderada a vigorosa.

Intervenção Nutricional

Em um encontro semanalmente com duração média de uma hora, a intervenção nutricional foi desenvolvida por uma nutricionista e estagiários do curso de nutrição e teve como foco central a redução do consumo de gorduras, açúcares e sódio. As atividades foram realizadas de forma educativa, visando o aprendizado sobre estes alimentos e produtos, seus riscos à saúde, formas de substituí-los ou reduzir o consumo na alimentação diária. Foram abordadas diversas metodologias como palestras, rodas de conversas, entrega de materiais educativos, jogos interativos e aulas práticas no laboratório de Técnica Dietética da Universidade para experimentar receitas úteis para o dia a dia, no intuito de tornar mais efetiva a mudança de hábitos dos adolescentes (POLL et al., 2020).

Intervenção Psicológica

A intervenção psicológica se deu por meio de orientações e treinamento cognitivo em grupo, realizada por um psicólogo e estagiários do curso de psicologia. As sessões ocorreram semanalmente com duração média de 50 minutos. Foram trabalhadas técnicas cognitivas para reconhecimento e reestruturação de pensamentos disfuncionais e técnicas de relaxamento. O programa foi realizado por meio de sessões em grupo com atualização, psicoeducação sobre as técnicas, execução da técnica trabalhada no dia e prescrição da tarefa de casa. Demais descrições sobre os métodos utilizados neste componente podem ser visualizados no estudo de Lüdtke et al. (2018).

2.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A fase deste estudo que se trata do delineamento quase experimental configura-se um recorte de uma pesquisa maior denominada “Obesidade em escolares da educação básica: um estudo de intervenção interdisciplinar - Fase III”, a qual foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Santa Cruz do Sul sob o número CAAE: 54985316.0.0000.5343, e parecer nº: 1.498.330 e realizada nesta universidade.

Tratando-se de um estudo retrospectivo que utilizará dados já coletados, foi encaminhada uma carta de aceite para a pesquisadora responsável pelo banco de dados, Prof.^a Dra. Cézane Priscila Reuter. Esta pesquisa não possuirá contato direto com os participantes, apenas com informações e resultados destes, portanto, apresenta riscos mínimos com a perda ou vazamento dos dados. A pesquisadora principal mostra-se ciente de sua responsabilidade em relação à perda ou uso indevido dos dados.

REFERÊNCIAS

- ABEP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISAS. Critério Brasil 2015 e Alterações na aplicação do Critério Brasil 2016. **Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa**. Critério de classificação econômica Brasil, p. 1–6, 2015.
- FERNÁNDEZ, J. R. *et al.* Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. **Journal of Pediatrics**, v. 145, n. 4, p. 439–444, 2004.
- GAYA, Adroaldo Cezar Araujo. **Projetos de pesquisa científica e pedagógica: o desafio da iniciação científica**. [S. l.: s. n.], 2016. *E-book*.
- GAYA, A. C. A.; GAYA, A. **Projeto Esporte Brasil: manual de testes e avaliação**. Porto Alegre: UFRGS. [s.n.]. p. 1–26. 2016.
- HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: [s.n.]. 2000
- HIGGINS, J.; GREEN, S. *Cochrane Handbook for Systematic Review of Interventions*. 2011.
- LOHMAN, T.G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v. 58, n. 9, p. 98–102, 1987.
- LÜDTKE, L. *et al.* Obesidade, depressão e estresse: relato de uma intervenção multidisciplinar em grupo com adolescentes. **Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde**, v. 1, n. 4, p. 256–266, 2018.
- PICON, P. *et al.* Medida da cintura e razão cintura/quadril e identificação de situações de risco cardiovascular: estudo multicêntrico em pacientes com diabetes melito tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 51, 2007.
- POLL, F.A. *et al.* Impact of intervention on nutritional status, consumption of processed foods, and quality of life of adolescents with excess weight. **Jornal de Pediatria**, v. 96, n. 5, p. 621–629, 2020.
- TANNER, J. M. **Growth at Adolescence**: with a General Consideration of Effects of Hereditary and Environmental Factors Upon Growth and Maturation from Birth of Maturity 2. ed. United Kingdom: Blackwell Scientific Publishers, 1962.
- WHO. World Health Organization. **Growth reference data for 5-19 years (WHO 2007)**. 2007. Disponível em: <https://www.who.int/growthref/en/>.

CAPÍTULO 3

ARTIGO ORIGINAL - 1

Effects of multicomponent interventions on biochemical markers in obese youth: a systematic review protocol

Efeitos de intervenções multicomponentes em marcadores bioquímicos em jovens obesos: um protocolo de revisão sistemática

Leticia Borfe, Paulo Henrique Guerra, Cézane Priscila Reuter, Caroline Brand, José Francisco López Gil, Javier Brazo-Sayavera, Anelise Reis Gaya

Artigo publicado em julho de 2021 na Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde

doi: 10.12820/rbafs.26e0220

ABSTRACT

Physical exercise is effective in modulating circulating inflammatory markers of obesity. However, little is known about the effects of interventions with physical exercise programs accompanied by nutritional and/or psychological guidance, configuring themselves as multicomponent programs. Thus, the aim of this review is to systematically evaluate the evidence related to the effects of multicomponent weight-loss interventions in modulating circulating inflammatory markers in children and adolescents. Therefore, the following databases will be searched to identify all relevant articles: PubMed, SciELO, Lilacs, Web of Science, EMBASE, Scopus, SPORT Discus. Randomized controlled trials and quasi-experimental studies of children and adolescents (6 to 18 years old) will be included. Eligible interventions will target weight-related behaviors (including diet, physical activity, behavior modification and/or combinations thereof). Two independent reviewers will select studies using Rayyan QCRI software and extract the data to a standard form. The main outcomes of the review will be the circulating values of leptin, interleukin 6 (IL-6) and tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) in a quantitative way. To assess the methodological quality (or risk of bias) of individual studies, Effective Public Health Practice Project assessment tool will be used. The meta-analysis will be performed using the Review Manager software.

Keywords: Obesity; Excess weight; Biochemical markers; Youths.

RESUMO

O exercício físico é eficaz na modulação dos marcadores inflamatórios circulantes da obesidade. Porém, pouco se sabe sobre os efeitos de intervenções com programas de exercícios físicos acompanhados de orientações nutricionais e /ou psicológicas, configurando-se como programas multicomponentes. Assim, o objetivo deste protocolo é propor uma revisão sistematicamente das evidências relacionadas aos efeitos de intervenções multicomponentes para perda de peso na modulação de marcadores inflamatórios circulantes em crianças e adolescentes. Para tanto, as seguintes bases de dados serão pesquisadas para identificar todos os artigos relevantes: PubMed, SciELO, Lilacs, Web of Science, EMBASE, Scopus, SPORT Discus. Serão incluídos ensaios clínicos randomizados e estudos quase experimentais com crianças e adolescentes (6 a 18 anos). As intervenções elegíveis terão como foco a melhora dos comportamentos relacionados ao peso (incluindo dieta, atividade física, modificação de comportamento e/ou combinações dos mesmos). Dois revisores independentes selecionarão estudos usando o software Rayyan QCRI e extrairão os dados em um formulário padrão. O principal resultado da revisão serão os valores circulantes de leptina, interleucina 6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) de forma quantitativa. Para avaliar a qualidade metodológica (ou risco de viés) de estudos individuais será utilizada a ferramenta de avaliação Effective Public Health Practice Project. A meta-análise será realizada no software Review Manager.

Palavras-Chave: Obesidade; Excesso de peso; Marcadores bioquímicos; Jovens.

CAPÍTULO 4

ARTIGO ORIGINAL - 2

Effects of multicomponent interventions on leptin levels in children and adolescents with overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis

Efeitos de intervenções multicomponentes sobre os níveis de leptina em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade: uma revisão sistemática e meta-análise

Artigo submetido no periódico Scandinavian Journal of Medicine e Science in Sports

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects of multicomponent interventions in modulating circulating biochemical markers in children and adolescents with excess weight (overweight or obesity).

Methods: Searches were carried out in seven electronic databases up to August 2023. Studies that verified the effect of multicomponent interventions on biochemical markers (leptin, IL-6, and TNF- α) in children and adolescents (6 to 18 years) with overweight and/or obesity. Effect sizes were calculated as mean differences as well as standardized mean differences to determine effect magnitude. **Results:** Seven studies with 275 children and adolescents of both genders were included in this review. A summary of TNF- α and IL-6 results was not performed due to a lack of complete data or information on these variables in the included studies. Regarding circulating leptin levels, compared to the control group without lifestyle modification, the multicomponent interventions resulted in reduced leptin levels (SMD= -0.36; 95% CI, -0.52; -0.20; $p < 0.01$). The duration of the multicomponent interventions and the design of the included study did not show significant differences in the observed effect size. **Conclusion:** Multicomponent interventions have a significant effect in reducing plasma leptin levels in overweight children and adolescents. The results should be interpreted with caution, and future studies are suggested to understand the mechanisms that influence the levels of biochemical markers in the pediatric population, as well as other aspects that may influence the effect of the intervention, such as parental support and engagement.

Keywords: childhood obesity; multicomponent interventions; inflammation; leptin; physical exercise.

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos de intervenções multicomponentes na modulação de marcadores bioquímicos circulantes em crianças e adolescentes com excesso de peso (sobrepeso ou obesidade). **Métodos:** Foram realizadas buscas em sete bases de dados eletrônicas até agosto de 2023. Estudos que verificaram o efeito de intervenções multicomponentes sobre marcadores bioquímicos (leptina, IL-6 e TNF- α) em crianças e adolescentes (6 a 18 anos) com excesso de peso e/ou obesidade. Os tamanhos dos efeitos foram calculados como diferenças médias, bem como diferenças médias padronizadas para determinar a magnitude do efeito. **Resultados:** Foram incluídos nesta revisão sete estudos com 275 crianças e adolescentes de ambos os sexos. Um resumo dos resultados de TNF- α e IL-6 não foi realizado devido à falta de dados completos ou informações sobre essas variáveis nos estudos incluídos. Em relação aos níveis circulantes de leptina, em comparação ao grupo controle sem modificação do estilo de vida, as intervenções multicomponentes resultaram em níveis reduzidos de leptina (SMD= -0,36; IC 95%, -0,52; -0,20; $p < 0,01$). A duração das intervenções multicomponentes e o desenho do estudo incluído não mostraram diferenças significativas no tamanho do efeito observado. **Conclusão:** As intervenções multicomponentes têm um efeito significativo na redução dos níveis plasmáticos de leptina em crianças e adolescentes com excesso de peso. Os resultados devem ser interpretados com cautela, e sugerem-se estudos futuros para compreender os mecanismos que influenciam os níveis de marcadores bioquímicos na população pediátrica, bem como outros aspectos que podem influenciar o efeito da intervenção, como o apoio e envolvimento parental.

Palavras-chave: obesidade infantil; intervenções multicomponentes; inflamação; leptina; exercício físico.

CAPÍTULO 5

ARTIGO ORIGINAL - 3

**Effects and Responsiveness of a Multicomponent Intervention on Body
Composition, Physical Fitness, and Leptin in Overweight/Obese
Adolescents**

*Efeitos e capacidade de resposta de uma intervenção multicomponente na
composição corporal, aptidão física e leptina de adolescentes com
sobrepeso/obesidade*

*Leticia Borfe, Caroline Brand, Letícia de Borba Schneiders, Jorge Mota, Claudia
Regina Cavaglieri, Neiva Leite, Jane Dagmar Pollo Renner, Cézane Priscila Reuter,
Anelise Reis Gaya*

Artigo publicado em julho de 2021 na International Journal of Environmental
Research
and Public Health

doi: 10.3390/ijerph18147267

Abstract:

Physical exercise reduces the biochemical markers of obesity, but the effects of multicomponent interventions on these markers should be explored. The present study aimed to elucidate how overweight/obese adolescents respond to a multicomponent program approach on body composition, physical fitness, and inflammatory markers, using a quasi-experimental study with 33 overweight/obesity adolescents (control group (CG) = 16; intervention group (IG) = 17). The intervention consisted of 24 weeks with physical exercises and nutritional and psychological guidance. Both groups were evaluated at the pre/post-intervention moments on body mass index (BMI); body fat (%Fat); waist circumference (WC); waist/hip ratio (WHR); waist-to-height ratio (WHtR), cardiorespiratory fitness (CRF); abdominal strength, flexibility; leptin; interleukin 6; interleukin 10; and tumor necrosis factor-alpha. Mixed-analysis of variance and generalized estimation equations were used for statistical analysis. There was an interaction effect between groups and time on %Fat ($p = 0.002$), WC ($p = 0.023$), WHR ($p < 0.001$), WHtR ($p = 0.035$), CRF ($p = 0.050$), and leptin ($p = 0.026$). Adolescents were classified as 82.4% responders for %Fat, 70.6% for WC, 88.2% for WHR, and 70.6% for CRF. Further, there was an association between changes in %Fat ($p = 0.033$), WC ($p = 0.032$), and WHR ($p = 0.033$) between responders and non-responders with CRF in the IG. There was a positive effect on body composition, physical fitness, and leptin. In addition, reductions in body composition parameters were explained by CRF improvements.

Keywords: obesity; physical exercise; youth; cardiorespiratory fitness; inter-individual variability.

Resumo:

O exercício físico reduz os marcadores bioquímicos da obesidade, mas os efeitos de intervenções multicomponentes sobre estes marcadores devem ser explorados. O presente estudo teve como objetivo elucidar como adolescentes com sobrepeso/obesidade respondem a uma abordagem de programa multicomponente sobre composição corporal, aptidão física e marcadores inflamatórios, utilizando um estudo quase experimental com 33 adolescentes com sobrepeso/obesidade (grupo controle (GC) = 16; intervenção grupo (GI) = 17). A intervenção consistiu de 24 semanas com exercícios físicos e orientação nutricional e psicológica. Ambos os grupos foram avaliados nos momentos pré/pós-intervenção quanto ao índice de massa corporal (IMC); gordura corporal (%GC); perímetro da cintura (PC); relação cintura/quadril (RCQ); relação cintura-estatura (RCE), aptidão cardiorrespiratória (APCR); força abdominal, flexibilidade; leptina; interleucina 6; interleucina 10; e fator de necrose tumoral alfa. Análise mista de variância e equações de estimativa generalizada foram utilizadas para análise estatística. Houve efeito de interação entre grupos e tempo no %Gordura ($p = 0,002$), PC ($p = 0,023$), RCQ ($p < 0,001$), RCE ($p = 0,035$), APCR ($p = 0,050$) e leptina ($p = 0,026$). Os adolescentes foram classificados como 82,4% respondedores para %GC, 70,6% para PC, 88,2% para RCQ e 70,6% para APCR. Além disso, houve associação entre alterações no %GC ($p = 0,033$), PC ($p = 0,032$) e RCQ ($p = 0,033$) entre respondedores e não respondedores com ACR no GI. Houve efeito positivo na composição corporal, aptidão física e leptina. Além disso, as reduções nos parâmetros de composição corporal foram explicadas pelas melhorias na APCR.

Palavras-chave: obesidade; exercício físico; juventude; aptidão cardiorrespiratória; variabilidade interindividual.

CAPÍTULO 6

ARTIGO ORIGINAL - 4

Effects of a multicomponent intervention on adiposity and cardiorespiratory fitness of adolescents with overweight/obesity: exploring a synergistic relationship via mediation analysis

Efeitos de uma intervenção multicomponente na adiposidade e aptidão cardiorrespiratória de adolescentes com sobrepeso/obesidade: explorando uma relação sinérgica via análise de mediação

Artigo submetido no periódico Obesity Research & Clinical Practice

ABSTRACT

Objective: This study aimed to identify possible mediators of a multicomponent intervention in measures of body composition and cardiorespiratory fitness (CRF) in adolescents with overweight/obesity. **Method:** This is a quasi-experimental, non-randomized study with 33 overweight/obese adolescents (control group (CG) = 16; intervention group (IG) = 17, with ages between 10 and 17. The IG participated in the intervention for 24 weeks with physical exercises and a mentorship program in nutrition and psychology. Body fat percentage (%BF), waist circumference (WC), waist-to-height ratio (WHtR), and CRF were evaluated before and after the intervention program. Ordinary least squares path analyses were implemented to build mediation models. **Results:** The combination effects on CRF after multicomponent intervention implementation resulted in lower %BF (Indirect effect: -3.546 [95% percentile bootstrapping CI: -6.812; -0.712]) with a small to medium effect size (-0.302), whereas the combination effects on %BF also resulted in higher CRF (Indirect effect: 72.481 [95% percentile bootstrapping CI: 21.850 to 134.101]) with a small to medium effect size (0.281), indicating a synergic inverse relationship between CRF and %BF during intervention implementation. **Conclusion:** An inverse synergistic relationship between CRF and %BF during the implementation of the multicomponent intervention with overweight and obese adolescents was observed. Also, the post-intervention effects of the experimental group on the %BF can be attributed to those who had greater increases in CRF as well, and the effect of the intervention on CRF was related to greater reductions in %BF.

Keywords: obesity; adolescents; physical fitness; body composition.

RESUMO

Objetivo: Este estudo teve como objetivo identificar possíveis mediadores de uma intervenção multicomponente em medidas de composição corporal e aptidão cardiorrespiratória (APCR) em adolescentes com sobrepeso/obesidade. **Método:** Trata-se de um estudo quase experimental, não randomizado, com 33 adolescentes com sobrepeso/obesidade (grupo controle (GC) = 16; grupo intervenção (GI) = 17, com idades entre 10 e 17 anos. O GI participou da intervenção por 24 semanas com exercícios físicos e programa de orientação nutricional e psicológica. Percentual de gordura corporal (%GC), perímetro da cintura (CC), relação cintura-estatura (RCEst) e APCR foram avaliados antes e depois do programa de intervenção. Path analyses com método dos mínimos quadrados ordinários foram implementadas para construir os modelos de mediação. **Resultados:** Os efeitos de combinação na APCR após a implementação da intervenção multicomponente resultaram em %GC mais baixo (efeito indireto: -3,546 [IC de 95%: -6,812; -0,712]) com um pequeno tamanho do efeito médio (-0,302), enquanto os efeitos combinados no %GC também resultaram em APCR mais alta (efeito indireto: 72,481 [IC de 95%: 21,850 a 134,101]) com um tamanho de efeito pequeno a médio (0,281), indicando uma relação inversa sinérgica entre APCR e %GC durante a implementação da intervenção. **Conclusão:** Observou-se uma relação sinérgica inversa entre APCR e %GC durante a implementação da intervenção multicomponente com adolescentes com sobrepeso e obesidade. Além disso, os efeitos pós-intervenção do grupo experimental no %GC também podem ser atribuídos àqueles que tiveram maiores aumentos na APCR, e o efeito da intervenção na APCR foi relacionado a maiores reduções no %GC.

Palavras-chave: obesidade; adolescentes; aptidão física; composição do corpo.

CAPÍTULO 7

ARTIGO ORIGINAL - 5

Web of transformations: impact of multicomponent intervention on the relationship between sociodemographic indicators, changes in body composition, cardiorespiratory fitness and biochemical markers in adolescents with overweight/obesity

Teia de transformações: impacto de uma intervenção multicomponente na relação entre indicadores sociodemográficos, mudanças na composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e marcadores bioquímicos em adolescentes com sobrepeso/obesidade

Artigo submetido no periódico International Journal of Environmental Health Research

Abstract:

Understanding the connections between variations in different health indicators, under a non-linear approach, may represent an effective and innovative way of understanding the complexity of obesity. Thus, we aimed to analyze the relationships between the changes that occurred after a multicomponent intervention in sociodemographic indicators, body composition, cardiorespiratory fitness, and biochemical markers in overweight/obese adolescents. This quasi-experimental study with 33 overweight/obese adolescents (17 in the intervention group (IG) and 16 in the control group (16)), in which the GI participated in the multicomponent intervention (physical exercise, nutritional and psychological guidance) for 24 weeks. Assessments of sociodemographic indicators, body composition, cardiorespiratory fitness, and biochemical markers were performed. Network analysis was performed using JASP software. In GI, the reduction in %BF proved to be the variable with greater connectivity and strength in the network compared to the values for sex, pubertal stage, and age in the control network. Changes in %BF were directly related to changes in CRF, BMI, and leptin. It is concluded that the %BF reduction is the most important variable in the network relationships after the intervention, suggesting that the greater the %BF reduction, the greater the effect on variables such as BMI, CRF, and leptin.

Keywords: Overweight; multicomponent intervention; adolescents; network analysis.

Resumo:

Compreender as conexões entre as variações nos diferentes indicadores de saúde, sob uma abordagem não linear, pode representar uma forma eficaz e inovadora de compreender a complexidade da obesidade. Assim, objetivamos analisar as relações entre as mudanças ocorridas após uma intervenção multicomponente em indicadores sociodemográficos, composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e marcadores bioquímicos em adolescentes com sobrepeso/obesidade. Este estudo quase-experimental com 33 adolescentes com sobrepeso/obesidade (17 no grupo intervenção (GI) e 16 no grupo controle (GC)), no qual o GI participou da intervenção multicomponente (exercício físico, orientação nutricional e psicológica) durante 24 semanas. Foram realizadas avaliações de indicadores sociodemográficos, composição corporal, aptidão cardiorrespiratória e marcadores bioquímicos. A análise da rede foi realizada utilizando o software JASP. No GI, a redução do %GC mostrou-se a variável com maior conectividade e força na rede em comparação aos valores de sexo, estágio puberal e idade da rede controle. As alterações no %GC estiveram diretamente relacionadas às alterações na APCR, no IMC e na leptina. Conclui-se que a redução do %GC é a variável mais importante nas relações da rede após a intervenção, sugerindo que quanto maior a redução do %GC, maior será o efeito em variáveis como IMC, APCR e leptina.

Palavras-chave: Excesso de peso; intervenção multicomponente; adolescentes; análise de rede.

CAPÍTULO 8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclusões

Direcionamentos futuros

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Intervenções multicomponentes que envolvem programas de exercício físico/atividade física associados a orientação nutricional e/ou psicológica são efetivas para reduzir os níveis circulantes de leptina, melhorar os níveis de aptidão cardiorrespiratória e reduzir o percentual de gordura corporal de crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade. A prevalência de respondedores nos indicadores de composição corporal e aptidão cardiorrespiratória foi maior no grupo que participou da intervenção multicomponente e as reduções de alguns parâmetros da composição corporal podem ser explicadas por melhorias nos níveis de aptidão cardiorrespiratória. Ademais, existe uma relação sinérgica inversa entre a aptidão cardiorrespiratória e o percentual de gordura corporal, pois os efeitos observados após a intervenção multicomponente no percentual de gordura corporal podem ser atribuídos àqueles que tiveram maiores aumentos nos níveis de aptidão cardiorrespiratória e vice-versa. De forma adicional, os resultados do presente estudo foram importantes em mostrar que em uma análise de redes incluindo as alterações das variáveis após a intervenção o percentual de gordura corporal mostra-se a variável mais central e mais forte nas relações em rede e sugere que quanto maior a redução desse parâmetro maior será o efeito nos níveis de aptidão cardiorrespiratória e por conseguinte, maior ainda será o efeito da intervenção nos marcadores bioquímicos, como a leptina e interleucina-6.

Portanto, sugerimos reforçar a importância de programas de intervenção multicomponente que tenham como propósito o aumento dos níveis de aptidão cardiorrespiratória já que foi a variável que se relacionou com a redução da adiposidade, comorbidade presente nos adolescentes que constituem a amostra do presente estudo. Ainda é possível observar que existe uma relação sinérgica e inversamente proporcional entre o aumento dos níveis de aptidão física e a redução da porcentagem de gordura, fato que parece adicionar estratégias de tratamento a obesidade e ainda, conforme apresentando em nossos resultados, agregar estratégias de tratamento as consequências da obesidade, como a redução dos marcadores inflamatórios. Não obstante, não podemos deixar de mencionar que a redução do excesso de peso por si só constitui-se em uma estratégia de tratamento à obesidade infanto-juvenil, fato que poderá ter ocorrido de forma independente da aptidão cardiorrespiratória, mediante apenas a redução do acúmulo energético diário, principalmente por tratar-se de uma intervenção com múltiplos componentes. Dessa forma, sugere-se a necessidade de estudos com o propósito de cada vez mais sermos capazes de descrever os

mecanismos pelo qual o exercício e os componentes das intervenções estão envolvidos com o tratamento da obesidade.

Com base no exposto, os direcionamentos que podem ser explorados incluem o desenvolvimento de pesquisas adicionais que podem buscar a personalização dessas intervenções com base em características individuais, como idade, sexo, estágio maturacional com propostas de interesse dos sujeitos e voltadas para o meio familiar e escolar para que haja uma boa aceitação e participação desta população. Ainda, faz-se necessário identificar fatores causais das mudanças na composição corporal e na aptidão cardiorrespiratória que afetam outros marcadores bioquímicos relevantes para a saúde da população infantil. Isso pode envolver estudos mais detalhados sobre as vias metabólicas, hormonais e inflamatórias que são afetadas por essas intervenções. Também são necessárias investigações sobre os fatores de manutenção do sucesso das intervenções a longo prazo, percebendo os indicadores para serem pilares nos próximos estudos. Ademais, faz-se necessário e urgente, explorar como a educação pública e as políticas de saúde podem ser implementadas para promover estilos de vida saudáveis em crianças e adolescentes e prevenir o excesso de peso. Esses direcionamentos podem contribuir para um melhor entendimento da relação entre a aptidão cardiorrespiratória, a composição corporal e a saúde metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesidade, bem como para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de intervenção e prevenção.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Carta de aceite da responsável pelo banco de dados

APÊNDICE B - Termo de confidencialidade para uso de dados

APÊNDICE C - Periodização do treinamento físico da intervenção

APÊNDICE D - Exemplo de plano de sessão por dia da semana

APÊNDICE A**Carta de aceite da responsável pelo banco de dados**

Santa Cruz do Sul, _____ de _____ de 2021.

Prezados Senhores,

Declaro para os devidos fins conhecer o projeto de pesquisa intitulado: “EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO MULTICOMPONENTE SOBRE A APTIDÃO FÍSICA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E MARCADORES INFLAMATÓRIOS EM ADOLESCENTES COM SOBREPESO E OBESIDADE”, desenvolvido pela doutoranda Leticia Borfe do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, sob orientação da Prof.^a Dra. Anelise Reis Gaya, bem como os objetivos e a metodologia da pesquisa e autorizo a utilização dos dados referentes ao objeto do estudo da tese que estão sob minha responsabilidade.

Informo concordar com o parecer ético emitido pelo CEP-UNISC, conhecer e cumprir as Resoluções do CNS 466/12 e 510/2016 e demais Resoluções Éticas Brasileiras e a Norma Operacional 001/2013. Estou ciente das minhas corresponsabilidades como coparticipante do presente projeto de pesquisa e no seu compromisso do resguardo da segurança e sigilo dos dados dos pesquisados nela recrutados, dispondo de material necessário para tanto.

Atenciosamente,

Nome do responsável pelo banco de dados: Profa. Dra. Cézane Priscila Reuter

Cargo do responsável na instituição: Docente do Departamento de Ciências da Vida e do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde.

Assinatura do responsável pelo banco de dados: _____

APÊNDICE B**Termo de confidencialidade para uso de dados**

Eu Leticia Borfe através deste documento, único e devidamente assinado, comprometo-me a utilizar de forma ética e sigilosa os dados a serem fornecidos pela Prof.^a Dra. Cézane Priscila Reuter, bem como, assumo toda e qualquer responsabilidade pelo uso indevido de tais dados.

Ademais, comunico que os dados a serem colhidos são de importância capital para o desenvolvimento da pesquisa intitulada (EFEITOS DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO MULTICOMPONENTE SOBRE A APTIDÃO FÍSICA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E MARCADORES INFLAMATÓRIOS EM ADOLESCENTES COM SOBREPESO E OBESIDADE), sob a orientação da Prof.^a Dra Anelise Reis Gaya da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança – ESEFID e do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

Nome do pesquisador CPF do pesquisador Assinatura do pesquisador

Nome do orientador CPF do Orientador Assinatura do Orientador

Santa Cruz do Sul, _____ de _____ de 2021.

APÊNDICE C

Exemplificação da rotina e objetivos conforme os períodos de treinamento físico

Período	Objetivo e especificação	Dias da semana	Rotina do treinamento físico
1º período	Executar exercícios físicos mantendo a frequência cardíaca na zona indicada	segunda-feira (60 min)	10min aquecimento e alongamento 30min atividades pré-desportivas 15min jogo do desporto escolhido 5min alongamento e relaxamento
		quarta-feira (120 min)	10min aquecimento e alongamento 40min exercícios resistidos em circuito 40min exercícios aeróbicos 30min reeducação respiratória, correção postural e relaxamento
		sexta-feira (60 min)	10min aquecimento e alongamento 40min atividades aquáticas e de aprendizado ao nado 5min jogo recreativo 5min alongamento e relaxamento
2º período	Executar exercícios físicos mantendo a frequência cardíaca na zona indicada	segunda-feira (60 min)	10min aquecimento e alongamento 23min atividades pré-desportivas 22min jogo do desporto escolhido 5min alongamento e relaxamento
		quarta-feira (120 min)	10min aquecimento e alongamento 45min exercícios resistidos 45min exercícios aeróbicos 20min reeducação respiratória, correção postural e relaxamento
		sexta-feira (60 min)	10min aquecimento e alongamento 35min atividades aquáticas e de aprendizado ao nado 10min jogo recreativo 5min alongamento e relaxamento
3º período	Executar exercícios físicos mantendo a frequência cardíaca na zona indicada	segunda-feira (60 min)	10min aquecimento e alongamento 20min atividades pré-desportivas 25min jogo do desporto escolhido 5min alongamento e relaxamento
		quarta-feira (120 min)	10min aquecimento e alongamento 50min exercícios resistidos 40min exercícios aeróbicos 20min reeducação respiratória, correção postural e relaxamento
		sexta-feira (60 min)	10min aquecimento e alongamento 30min atividades aquáticas e de aprendizado ao nado 15min jogo recreativo 5min alongamento e relaxamento

APÊNDICE D

Exemplo de plano de sessão por dia da semana

Segunda-feira

Professor		Data da Sessão	Semana 6
Unidade de Ensino		Esportes	
Objetivo Competências Específicas		Realizar exercícios aeróbicos e pré-desportivos de basquetebol.	
Plano da sessão	Descrição teórica da atividade		Tempo (60')
PARTE I	Conversa Inicial Aquecimento	Caminhada em volta da quadra F: Todos juntos em grupo. D: Caminhada em volta da quadra movimentando os braços conforme as indicações do professor.	5 minutos Leve
	Alongamento	F: Alunos de pé em círculo D: Realizar os alongamentos 4, 5, 9, 17, 19 e 24 conforme glossário.	5 minutos Leve
PARTE II	Atividades pré-desportivas (Basquetebol)	F: Alunos dispostos em colunas. D: Realizar as atividades demonstradas pelos professores de acordo com o que foi explicado. Atividade 1 – Estafeta com passe e troca de posição Atividade 2 – Estafeta com passe, drible e troca de posição Atividade 3 – Drible e bandeja Atividade 4 – Drible, passe e bandeja Atividade 5 – Passe, deslocamento com marcação e bandeja Atividade 6 – Marcação, recepção, drible e passe Atividade 7 – Marcação, recepção, drible e bandeja	30 minutos Moderado/ Vigoroso
PARTE III	Jogo Desportivo (Basquetebol)	F: Alunos em grupos por idade acompanhados por um professor na pista atlética. D: Os alunos irão caminhar pela pista atlética utilizando frequencímetros para manter a frequência indicada.	15 minutos Moderado/Vigoroso
PARTE FINAL	Alongamentos e relaxamento	F: Alunos de pé em círculo D: Realizar os exercícios 3, 4, 9, 15, 16 e 20 conforme glossário de alongamentos.	5 minutos Leve

Quarta-feira

Professor		Data da Sessão	Semana 20
Unidade de Ensino		Ginástica Geral	
Objetivo Competências Específicas		Realizar exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular. Realizar exercícios de correção postural	
Plano da sessão	Descrição teórica da atividade		Tempo (120')
PARTE I	Conversa Inicial Aquecimento	Caminhada em volta da quadra F: Todos juntos em grupo. D: Caminhada em volta da quadra movimentando os braços conforme as indicações do professor.	5 minutos Leve
	Alongamento	F: Alunos de pé em círculo D: Realizar os alongamentos 4, 6, 9, 16, 19, 24, e 25 conforme glossário.	5 minutos Leve
PARTE II	Atividades em circuito	F: Alunos em duplas, cada dupla em uma das estações do circuito. D: Realizar os exercícios descritos em cada estação durante 30 segundos, contabilizados pelo professor. Após, os alunos terão 10 segundos para trocar de estação. Estação 1 – Corrida lateral na escada de agilidade Estação 2 – Biceps com halteres Estação 3 – Pular corda Estação 4 – Abdominal reto Estação 5 – Deslocamento entre cones (zigzague) Estação 6 – Apoio na parede Estação 7 – Deslocamento frente e costas Estação 8 – Salto no step com pés unidos Estação 9 – Tríceps testa com halteres Estação 10 – Deslocamento lateral e encosta nos cones Estação 11 – Crucifixo com halteres Estação 12 – Polichinelos Estação 13 – Elevação frontal/lateral com halteres Estação 14 – Salto sobre os cones Estação 15 – Abdominal reto com objeto Estação 16 – Extensão de joelho sentado na cadeira Estação 17 – Salto constante no jump Estação 18 – Abdominal oblíquo Estação 19 – Corrida no lugar com elevação do joelho Estação 20 – Supino reto com bastão	50 minutos Moderado/ Vigoroso
PARTE III	Caminhada	F: Alunos em grupos por idade acompanhados por um professor na pista atlética. D: Os alunos irão caminhar pela pista atlética utilizando frequencímetros para manter a frequência indicada.	40 minutos Moderado/Vigoroso
PARTE FINAL	Correção postural e relaxamento	F: Alunos de pé em círculo D: Realizar os exercícios 5, 7, 9, 12, 23, 25 e 28 conforme glossário de correção postural e alongamentos.	20 minutos Leve/Moderado

Sexta-feira

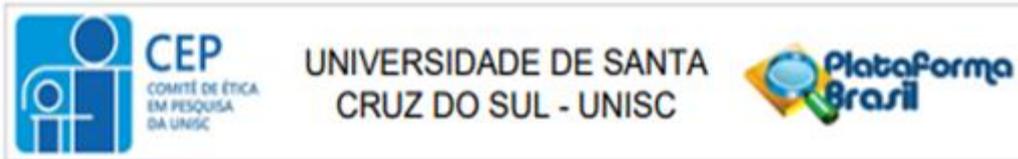
		Professor	Data da Sessão	Semana 5
		Unidade de Ensino	Ginástica Geral	
		Objetivo Competências Específicas	Executar atividades de adaptação ao meio líquido com o aprendizado da respiração do nado crawl.	
	Plano da sessão	Descrição teórica da atividade		Tempo (60')
PARTE I	Conversa Inicial Aquecimento	Caminhada em volta da piscina F: Todos juntos em grupo. D: Caminhada em volta da piscina movimentando os braços conforme as indicações do professor.		5 minutos Leve
	Alongamento	F: Alunos de pé em círculo D: Realizar os alongamentos 4, 6, 9, 16, 19, 24, e 25 conforme glossário.		5 minutos Leve
PARTE II	Atividades aquáticas e de aprendizado do nado	F: Alunos dispostos próximos da borda da piscina; braços estendidos e apoiados na borda da piscina. D: Realizar os exercícios solicitados pelo professor, observando a execução correta. Atividade 1 – Inspiração e Expiração Atividade 2 – Braçada do nado crawl e respiração lateral com auxílio da prancha (caminhada) Atividade 3 – Pernada do nado Crawl com auxílio da prancha Atividade 4 – Deslocamentos com Prancha Atividade 5 – Deslizamento e Batida de pé com auxílio da prancha Atividade 6 – Nado crawl com auxílio da prancha e braçadas Atividade 7 – Nado crawl sem auxílio da prancha Atividade 8 – Flutuação em duplas		40 minutos Moderado/ Vigoroso
PARTE III	Jogo recreativo	F: Alunos divididos em dois grupos. D: Realizar o jogo de newcon adaptado no meio líquido com bola de plástico.		5 minutos Leve/Moderado
PARTE FINAL	Alongamento e relaxamento	F: Alunos de pé em círculo D: Realizar os exercícios 6, 7, 10, 12, 23, 24 e 25 conforme glossário de atividades aquáticas.		5 minutos Leve/Moderado

ANEXOS

ANEXO A – *Carta de aprovação do comitê de ética*

ANEXO B - *Registro de Ensaio Clínico*

ANEXO A
Parecer do CEP/UNISC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: OBESIDADE EM ESCOLARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: um estudo de intervenção interdisciplinar - Fase III

Pesquisador: MIRIA SUZANA BURGOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 54985316.0.0000.5343

Instituição Proponente: Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

Patrocinador Principal: Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.498.330

Apresentação do Projeto:

Constitui-se em uma pesquisa de intervenção com desenho metodológico quase-experimental (ensaio clínico não randomizado), constituído por dois grupos (experimental e controle), de adolescentes com sobrepeso e obesidade.

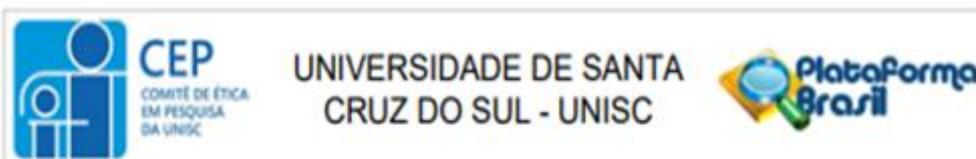
Objetivo da Pesquisa:

Avaliar os possíveis efeitos de um programa de exercícios físicos, orientação nutricional e psicológica, postural e orientação da saúde bucal na composição corporal, nos níveis de atividade física e estilo de vida, aptidão física relacionada à saúde e desempenho motor, nos fatores de risco das doenças cardiovasculares, nos hábitos alimentares, nos níveis de cognição, no perfil psicológico, na postura corporal de adolescentes com sobrepeso e obesidade, considerando a presença de genótipo de risco associado ao desenvolvimento da obesidade. Além disso, identificar os efeitos da orientação para a saúde bucal em relação à qualidade de vida e hábitos bucais saudáveis.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: a coleta pode ocasionar um pequeno hematoma na região da punção, para o exame de imagem será feito por profissional com experiência, sendo realizado todos exames respeitando

Endereço: Av. Independência, nº 2293 -Bloco 6, sala 603
Bairro: Universitário **CEP:** 96.815-900
UF: RS **Município:** SANTA CRUZ DO SUL
Telefone: (51)3717-7680 **E-mail:** cep@unisc.br



Continuação do Parecer: 1.498.330

as normas de segurança

Benefícios: identificar os sujeitos que apresentam fatores de risco as doenças cardiovasculares, pressão arterial, perfil lipídico, entre outros.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

pesquisa bem delineada, já está na fase III.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE bem escrito com todas orientações.

Recomendações:

- elaborar cronograma mensal
- indicar que há dispensa de TCLE

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto aprovado e em condições de ser executado. Recomenda-se:

- elaborar cronograma mensal
- indicar que há dispensa de TCLE

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_690296.pdf	04/04/2016 14:09:59		Aceito
Folha de Rosto	Intervencao.pdf	04/04/2016 14:09:04	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Biorrepositorio_Valim.jpg	01/04/2016 23:33:38	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Biorrepositorio.pdf	01/04/2016 23:33:07	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Orçamento	Orçamento.jpg	01/04/2016 23:32:19	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	01/04/2016	MIRIA SUZANA	Aceito

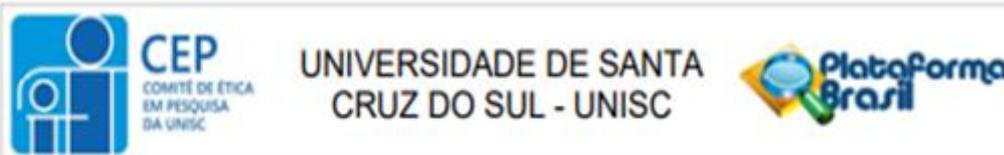
Endereço: Av. Independência, nº 2293 -Bloco 6, sala 603

Bairro: Universitário CEP: 96.815-900

UF: RS Município: SANTA CRUZ DO SUL

Telefone: (51)3717-7680

E-mail: cep@unisc.br



Continuação do Parecer: 1.498.530

Cronograma	Cronograma.pdf	11:44:08	BURGOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_intervencao_Fase_III.pdf	01/04/2016 11:41:54	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	A148.jpg	01/04/2016 11:21:51	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	A147.jpg	01/04/2016 11:21:19	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	A150.pdf	01/04/2016 11:20:56	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	A146.jpg	01/04/2016 11:20:45	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento_assentimento.pdf	01/04/2016 11:08:47	MIRIA SUZANA BURGOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA CRUZ DO SUL, 13 de Abril de 2016

Assinado por:
Ingo Paulo Kessler
(Coordenador)

ANEXO B

Registro de Ensaio Clínico

ClinicalTrials.gov PRS
Protocol Registration and Results System

ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS) Receipt
 Release Date: 05/06/2016

ClinicalTrials.gov ID: [Not yet assigned]

Study Identification

Unique Protocol ID: 54985316.0.0000.5343
 Brief Title: OBESITY IN SCHOOLCHILDREN OF BASIC EDUCATION: a Study of Interdisciplinary Intervention - Phase III
 Official Title: OBESITY IN SCHOOLCHILDREN OF BASIC EDUCATION: a Study of Interdisciplinary Intervention - Phase III
 Secondary IDs:

Study Status

Record Verification: May 2016
 Overall Status: Enrolling by invitation
 Study Start: May 2016
 Primary Completion: May 2016 [Actual]
 Study Completion: November 2016 [Anticipated]

Sponsor/Collaborators

Sponsor: University of Santa Cruz do Sul
 Responsible Party: Principal Investigator
 Investigator: Miria Suzana Burgos [mburgos]
 Official Title: Dr
 Affiliation: University of Santa Cruz do Sul
 Collaborators:

Oversight

FDA Regulated?: No
 IND/IDE Protocol?: No
 Review Board: Approval Status: Approved
 Approval Number: 54985316.0.0000.5343
 Board Name: Ethics Committee in Research with Human Beings
 Board Affiliation: UNISC
 Phone: +55 (51) 3717-7680
 Email: cep@unisc.br
 Data Monitoring?: Yes
 Plan to Share Data?:

Oversight Authorities: Brazil: National Committee of Ethics in Research

Study Description

Brief Summary: The study aims to evaluate the possible effects of an exercise program, nutritional and psychological, postural orientation and guidance of oral health on body composition, physical activity levels and lifestyle, physical fitness and health and motor performance, the factors risk of cardiovascular disease, eating habits, the cognition levels, the psychological profile, the body posture of children and adolescents with overweight and obesity, considering the presence of risk genotype associated with the development of obesity. In addition, identify the effects of orientation for oral health on the quality of life and healthy oral habits.

Detailed Description:

Conditions

Conditions: Obesity
Adolescent
Exercise

Keywords:

Study Design

Study Type: Interventional

Primary Purpose: Basic Science

Study Phase: N/A

Intervention Model: Parallel Assignment

Number of Arms: 2

Masking: Open Label

Allocation: Non-Randomized

Endpoint Classification: N/A

Enrollment: 50 [Actual]

Arms and Interventions

Arms	Assigned Interventions
Experimental: Intervention group The exercise program, nutritional counseling and oral health will last for five to six months and will be held in the gym and rooms of the University of Santa Cruz do Sul (UNISC). The sessions will last two hours (one hour of physical exercise and the second time divided into nutritional counseling, postural, psychological and oral) with a frequency of three times a week.	Behavioral: Physical exercise The sessions will last two hours (one hour of physical exercise and the second time divided into nutritional counseling, postural, psychological and oral) with a frequency of three times a week. Other Names: <ul style="list-style-type: none"> • Nutritional counseling
No Intervention: Control group	

Outcome Measures

Primary Outcome Measure:

1. Obesity
[Time Frame: 6 months] [Safety Issue: No]

Eligibility

Minimum Age: 10 Years

Maximum Age: 17 Years

Gender: Both

Accepts Healthy Volunteers?: No

Criteria: Inclusion Criteria:

- The official signing the informed consent and informed;
- The student with 12 years or older must sign the consent term;
- Age range: 10 to 17;
- Gender: male and female;
- No contraindications for blood collection;
- No distinction in relation to social class, ethnicity or color;
- To have a BMI greater than 85th percentile;
- Do not be participating in any other exercise program and dietary intervention;
- Participate in the clarification meetings on the project, when the head of the student is committed to the project, the following: a) assume responsibility for bringing to the UNISC (building 42) and refer to their home, the participant student of this study, both in the days of assessment (testing and completion of the data collection instruments), as in the days of intervention: 2nd, 4th and 6th fairs, from 14h to 16h, including 15 minutes in advance to the host, call and guidance students;
- Participate in intervention sessions during the period of 2 hours daily, the established days, following the guidelines given by the coordination of the project and the professionals of Physical Education, Nutrition, Psychology, Pharmacy, Physiotherapy, Medicine, Nursing and / or another area of health / education that can contribute to achieving the objectives of the intervention project;
- Participate in the assessments and reassessments as protocols established by the project.

Exclusion Criteria:

- Students who submit a frequency less than 70% stake in the intervention;
- Students who present contraindication to the practice of physical activity during the program implementation period;
- Students who choose not to continue with the treatment of intervention proposed by the program;
- Be in possession of any kind of illness, abnormality or health problem such as: Hypertension untreated, Kidney diseases, Cardiac disorders, chronic renal failure, genetic diseases that have congenital malformations and mental retardation as Turner syndrome, Klinefelter syndrome and Down syndrome or cognitive impairment. And do not be carrying transmitted diseases vertically (from mother to child) with anatomical deformations caused by the interference of the pathogenic agent in the development process, as Congenital Toxoplasmosis (hydrocephalus, cerebral calcification, mental retardation, acute myocarditis, retinochoroiditis, strabismus, microphthalmia), Rubella Syndrome, congenital (deafness, congenital cataracts, heart defects, microcephaly and mental retardation) congenital Syphilis (bone deformities, keratitis, deafness and mental retardation), cytomegalovirus infection congenital (microcephaly, intracranial calcifications and sensorineural deafness), because these subjects they need special care medical and/or service people trained for the specific purposes.

Contacts/Locations

Study Officials:

Locations:

References

Citations:

Links:

Study Data/Documents: