CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

DEBORA CANONICO E SILVA VALLADARES

PROGRAMA INTERDISCIPLINAR PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE: EFEITOS DE DIFERENTES METODOLOGIAS DE TREINAMENTO CONCORRENTE NA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E RISCO CARDIOMETABÓLICO

MARINGÁ
2019

DEBORA CANONICO E SILVA VALLADARES

PROGRAMA INTERDISCIPLINAR PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO OU OBESIDADE: EFEITOS DE DIFERENTES METODOLOGIAS DE TREINAMENTO CONCORRENTE NA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE E RISCO CARDIOMETABÓLICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde do Centro Universitário de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Braulio Henrique Magnani Branco
Coorientadora: Prof[a]. Dr[a]. Sonia Maria Marques Gomes Bertolini

MARINGÁ
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V176p Valladares, Debora Canonico e Silva.
Programa interdisciplinar para a promoção da saúde em adolescentes com excesso de peso ou obesidade: efeitos e diferentes metodologias de treinamento concorrente na aptidão física relacionada à saúde e risco cardiometabólico / Debora Canonico e Silva Valladares. Maringá-PR: UNICESUMAR, 2019.
86 f. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Braulio Henrique Magnani Branco.
Coorientador: Profª Drª. Sonia Maria Marques Gomes Bertolini.
Dissertação (mestrado) – UNICESUMAR - Centro Universitário de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, 2019.

1. Saúde do adolescente. 2. Risco cardiometabólico na infância. 3. Obesidade infantil. 4. Fisiologia do exercício. 5. Promoção da saúde. I. Título.

CDD – 610

Leila Nascimento – Bibliotecária – CRB 9/1722
Biblioteca Central UniCesumar

Ficha catalográfica elaborada de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

DEBORA CANONICO E SILVA VALLADARES

Programa interdisciplinar para a promoção da saúde em adolescentes com excesso de peso ou obesidade: efeitos de diferentes metodologias de treinamento concorrente na aptidão física relacionada à saúde e risco cardiometabólico.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde do Centro Universitário de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

_____

Prof. Dr. Braulio Henrique Magnani Branco
Centro Universitário de Maringá (Presidente)

_____

Prof. Dr. Leonardo Pestillo de Oliveira
Centro Universitário de Maringá
(Membro interno)

_____

Prof.ª. Dra. Solange de Paula Ramos
Universidade Estadual de Londrina
(Membro externo)

Aprovado em: ___/___/_____.

AGRADECIMENTOS

Não há como chegar à etapa final de uma dissertação de mestrado sem ter inúmeras pessoas a agradecer.

Singelamente, agradeço a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram e me incentivaram a concluir esta etapa tão importante para mim.

Um especial agradecimento ao meu orientador, Prof. Dr. Braulio Henrique Magnani Branco, a quem tenho uma dívida de gratidão pelo carinho com que me acolheu, pela paciência, pelos ensinamentos e dedicação para comigo, sem o qual este meu sonho não teria se realizado.

Agradeço a minha coorientadora e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, prof. Dra. Sônia Maria Marques Gomes Bertolini, pela compreensão, apoio e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli, que me reintroduziu no universo acadêmico, meu muito obrigada.

Ao corpo docente do mestrado de Promoção da Saúde da Unicesumar meu reconhecimento pela dedicação, conhecimento teórico e prático e a excelência em ensinar.

Aos meus colegas de mestrado que trilharam junto comigo este caminho para nós desconhecido, em especial a Rosilene Aparecida de Oliveira e Adriana Baldo Mendes, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos e perduram até hoje.

A vocês meu muito obrigada por sempre acreditarem em mim.

Aos acadêmicos dos cursos de nutrição, sobretudo a Debora e Andressa, de educação física, psicologia, fisioterapia e medicina, que abraçaram este projeto e nos ajudaram a realizá-los. Um projeto interdisciplinar como este nunca poderia ser executado sem o nosso harmonioso trabalho em equipe.

Ao profissional de Educação Física, Fabiano Oliveira, cuja dedicação a este projeto foi digna de admiração e um exemplo para todos os envolvidos. Sou grata por toda a sua ajuda e comprometimento com a minha dissertação.

Um obrigado mais que especial para a secretária do mestrado, Sueli Rufine, que fez por mim o que nem eu mesma faria, a você minha amizade e eterna gratidão.

Desejo igualmente agradecer aos adolescentes e seus pais, sem os quais este projeto não teria saído do papel, que aceitaram a nossa proposta, confiaram e se empenharam em participar e

dividir conosco as suas experiências, expectativas, angústias e conquistas, tenham a certeza que nesse processo eu fui a que mais aprendeu.

Agradeço ao meu esposo, Ramon Oliveira Valladares (*in memoriam*), pelo aprendizado, pelo amor, pela cumplicidade, pelo incentivo, por não me deixar desistir mesmo quando atravessamos o mais difícil momento de nossas vidas. Aos meus filhos Juan Carlo e Manuelle Canonico e Silva Valladares, que foram meus alicerces, minha motivação para continuar e meus técnicos de informática durante todo o processo de execução desta dissertação. Obrigada pela compreensão, apoio e pela torcida para que tudo desse certo.

Aos meus pais, Joaquim Coelho da Silva (*in memoriam*) e Lenilce Canonico da Silva, minha gratidão pela vida, cuidado, proteção e pela profissão que amo tanto. Levo vocês em tudo o que sou.

“Crê em ti mesmo, age e verá os resultados. Quando te esforças, a vida também se esforça para te ajudar”.

Chico Cândido Xavier.

Programa interdisciplinar para a promoção da saúde em adolescentes com excesso de peso ou obesidade: efeitos de diferentes metodologias de treinamento concorrente na aptidão física relacionada à saúde e risco cardiometabólico

RESUMO

Mudanças no estilo de vida envolvendo nutrição e atividade física permanecem como a base da abordagem de promoção da saúde na obesidade infantil, bem como na adolescência. O objetivo principal deste estudo foi investigar os efeitos da ordem de exercícios físicos sobre a composição corporal, aptidão física e risco cardiometabólico em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, participantes de um programa interdisciplinar com foco na promoção da saúde. As análises finais após 12 semanas de intervenção envolveram 33 adolescentes do sexo feminino, que foram divididas em dois grupos de treinamento concorrente (TC): resistência mais treinamento aeróbico e treinamento aeróbico mais resistência, com a equalização realizada em todos os exercícios físicos. A única mudança entre os dois grupos foi a ordem em que os exercícios foram executados. Os resultados mostraram reduções na massa gorda, percentual de gordura corporal e circunferência da cintura, assim como aumento da massa musculoesquelética e taxa metabólica basal, após o período de intervenção multiprofissional ($p< 0,05$). No entanto, não foram observadas diferenças significativas em termos de peso corporal, índice de massa corpórea, circunferência do pescoço ou circunferência do braço ($p> 0,05$). A força isométrica máxima, a resistência da força abdominal e o consumo máximo de oxigênio produziram aumentos significativos após o período de intervenção para ambos os grupos experimentais ($p< 0,05$). Conquanto, não foram observadas diferenças quanto à flexibilidade e força máxima de membros superiores para ambos os grupos experimentais ($p> 0,05$). Houve reduções também na insulina, HOMA-IR, colesterol total, triglicérides e lipoproteínas de baixa densidade ($p< 0,05$), para os dois grupos experimentais. Por sua vez, uma interação entre o grupo treinamento resistido mais aeróbio apresentou valores menores para os triglicérides, quando comparado a si mesmo antes do período de intervenção ($p= 0,002$). Contudo, nenhuma diferença foi encontrada para a glicemia de jejum para ambos os grupos ($p> 0,05$). Vale ressaltar que as variáveis de equalização de treinamento não apresentaram diferenças entre os dois grupos, no decurso das intervenções ($p> 0,05$). Com base nos resultados apresentados, conclui-se que ambos os métodos de TC foram eficazes nos parâmetros de promoção de saúde em adolescentes do sexo feminino, com excesso de peso ou obesidade. Finalmente, os valores dos triglicérides denotaram maior impacto no grupo: treinamento resistido, seguido das atividades aeróbias. Assim, futuros estudos com amostras maiores devem ser realizados, a fim de confirmar ou refutar os achados observados.

Palavras-Chave: Saúde do adolescente; Risco cardiometabólico na infância; Obesidade infantil; Fisiologia do exercício; Promoção de saúde; Pesquisa interdisciplinar.

Effects of the order of physical exercises on body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk in adolescents participating in an interdisciplinary program focusing on the treatment of obesity

ABSTRACT

The main objective of this study was to investigate the effects of the order of physical exercises on body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk in adolescents participating in an interdisciplinary program focusing on the treatment of obesity. The final 12-week analyses involved 33 female adolescents who were split into two groups of concurrent training (CT): resistance plus aerobic training and aerobic plus resistance training, with equalization performed in all physical exercises. The only difference between the two groups was the order in which the exercises were performed. The results showed reductions in fat mass, body fat, and waist circumference, as well as increases in musculoskeletal mass and resting metabolic rate ($p< 0.05$) following the multiprofessional intervention period. However, no significant differences were observed in regard to body mass, body mass index, neck circumference, or arm circumference ($p>0.05$). Maximal isometric strength, abdominal strength resistance, and maximal oxygen consumption showed significant increases after the intervention period ($p< 0.05$). However, no differences were observed for flexibility and upper-body power tests ($p> 0.05$). There were reductions in insulin, HOMA-IR, total cholesterol, triglycerides, and low-density lipoproteins ($p< 0.05$), and an interaction within the resistance plus aerobic training group showed lower values for triglycerides when compared to itself ($p= 0.002$). No difference was found in fasting glycemia for either group ($p> 0.05$). It is worth noting that the equalization training variables presented no differences between the two groups ($p> 0.05$). Based on these results, both CT methods were found to be effective in promoting health parameters in overweight and obese female adolescents, and triglyceride values decreased more in the resistance plus aerobic group. Future studies with larger samples and feeding control should be conducted to confirm or refute our findings.

Keywords: adolescent health; cardiometabolic risk in childhood; childhood obesity; exercise physiology; health promotion; interdisciplinary research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma do estudo.....36

LISTA DE TABELAS

Tabela- 1	Intervenções Multiprofissionais para tratamento do excesso de peso e obesidade em adolescentes	23
Tabela- 2	Intensidade dos esforços dos exercícios resistidos, ao longo das 12 semanas de intervenção para as adolescentes com excesso de peso ou obesidade	39
Tabela- 3	Sistematização do treinamento aeróbico durante 12 semanas de intervenção	40
Tabela- 4	Primeiro mesociclo de treinamento resistido (razão de esforço: pausa de 30" por 30") realizado pelas as adolescentes dos dois grupos experimentais	41
Tabela- 5	Segundo mesociclo de treinamento resistido (razão de esforço: pausa de 40" por 20") realizado pelas as adolescentes dos dois grupos experimentais	42
Tabela-6	Composição corporal e medidas antropométricas das adolescentes participantes do estudo	51
Tabela- 7	Testes físicos dos participantes do estudo interdisciplinar para o tratamento da obesidade em adolescentes	53
Tabela- 8	Exames bioquímicos dos adolescentes participantes do projeto interdisciplinar para o tratamento da obesidade antes e após as 12 semanas de intervenção	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	American Diabetes Association
ALT	Alanina Aminotransferase
AST	Aspartato Aminotransferase
BIA	Bioimpedanciometria
CA	Circunferência Abdominal
CEP	Comitê de ética e Pesquisa Local
CTI	Carga Interna de Treinamento
DCNT	Doença Crônicas Não Transmissíveis
DCV	Doença Cardiovascular
DHGNA	Doença Hepática Não Alcóolica
DM2	Diabetes Melittus tipo II
EHNA	Esteatose Hepática Não Alcóolica
EUA	Estados Unidos da América
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HbA1c	Hemoglobina Glicosilada
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
HOMA	Homeostasis Model Assessment
HOMA-IR	Homeostasis Model Assessment – Insulin Resistance
IMC	Índice de Massa Corpórea
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
MG	Massa Gorda
MME	Massa Musculoesquelética
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCS	Prega Cutânea Subescapular
PCT	Prega Cutânea Tricipital
PGC	Percentual de Gordura
PNAN	Política Nacional de Alimentação
PSE-sessão	Percepção Subjetiva de Esforço
PSR	Percepção Subjetiva de Recuperação

RQ	Coeficiente Respiratório
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
SM	Síndrome Metabólica
SOP	Síndrome do Ovário Policístico
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Treinamento Concorrente
TG	Triglicerídeos
TMB	Taxa Metabólica Basal
VO_2max	Volume de Oxigênio máximo

SUMÁRIO

1.	**INTRODUÇÃO**	12
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo geral	15
1.2.2	Objetivos específicos	16
2.	**REVISÃO DE LITERATURA**	17
2.1	A PROMOÇÃO DA SAÚDE E A ABORDAGEM MULTIPROFISSIONAL	17
2.2	A ATIVIDADE FÍSICA E O ADOLESCENTE	27
2.3	TREINAMENTO CONCORRENTE	30
3.	**METODOLOGIA**	35
3.1	TIPO DE ESTUDO	35
3.1.1	Participantes	35
3.1.2	Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Local (CEP)	36
3.1.3	Desenho Experimental	37
3.1.4	Protocolo de treinamento físico	38
3.1.5	Monitoramento do treinamento físico	43
3.1.6	Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)	43
3.1.7	Intervenção nutricional	43
3.1.8	Intervenção psicológica	44
3.1.9	Consulta médica	45
3.1.10	Exames bioquímicos e hormonais	46
3.1.11	Avaliação da composição corporal	46
3.1.12	Antropometria	47
3.1.13	Avaliação física	47
3.1.14	Análise estatística	49
4.	**RESULTADOS**	50
4.1	RESPOSTAS DE TREINAMENTO	50
4.2	RECORDATÓRIO ALIMENTAR	50
5.	**DISCUSSÃO**	57
6.	**CONCLUSÃO**	63
7.	**REFERÊNCIAS**	64

APÊNDICES 73
Apêndice A 73
Apêndice B 74
Apêndice C 76
ANEXOS 80
ANEXO A 80
ANEXO B 84
ANEXO C 85
ANEXO D 86

1.INTRODUÇÃO

Evidências científicas recentes apontam que o excesso de peso e a obesidade cresceram exponencialmente nos últimos 40 anos em todo o mundo; se as previsões estatísticas forem confirmadas, em 2022 serão observadas mais crianças e adolescentes acometidos pelo excesso de peso e pela obesidade do que pela desnutrição (NCD RISK FACTOR CALLABORATION, 2017). Além disso, verifica-se que o excesso de peso e a obesidade infanto-juvenil são um problema de saúde pública que impacta crianças, adolescentes e adultos de diferentes níveis socioeconômicos no Brasil e no mundo (MORANO et al., 2016; BIANCHINI et al., 2017). Entretanto, apesar das instituições governamentais, não governamentais e centros de pesquisa terem o conhecimento que a prevalência do excesso de peso e da obesidade denotam descontrole na prevenção e tratamento, ainda não são constatadas políticas públicas e estratégias eficazes para o enfrentamento dessa pandemia.

Nessa perspectiva, estratégias e dinâmicas propostas até o presente momento para a promoção da saúde interdisciplinar em nível epidemiológico são incipientes em numerosos campos, como, por exemplo: fomento ao esporte, adoção de um estilo de vida ativo, envolvimento comunitário e propostas de educação em saúde para o tratamento do excesso de peso, da obesidade e comorbidades associadas (LOPERA et al., 2016; NARDO JUNIOR et al., 2016).

Por outro lado, estudos multiprofissionais identificaram respostas positivas para a saúde, qualidade de vida, redução do percentual de gordura corporal, massa gorda e risco cardiometabólico, aumento do consumo de alimentos saudáveis e melhora dos parâmetros biopsicossociais em adolescentes com excesso de peso ou obesidade (BIANCHINI et al., 2014; BIANCHINI et al., 2017; SILVA et al., 2015; KEBBE et al., 2017; LOPERA et al., 2016; MORANO et al., 2016).

Para o sucesso do programa de tratamento do excesso de peso e da obesidade, são imprescindíveis mudanças comportamentais: reeducação alimentar e incorporação de um estilo de vida ativo, motivação, satisfação e empoderamento do conhecimento em educação em saúde, visando minimizar eventuais condutas prejudiciais e recaídas (ALVARENGA et al., 2015). Até o momento, a literatura aponta que as atividades recreacionais, esportes, exercício físico com o peso corporal, atividades aquáticas, aulas teórico-práticas de reeducação alimentar e a terapia cognitivo-comportamental são benéficos para o tratamento

do excesso de peso, obesidade e comorbidades associadas em adolescentes (ORY et al., 2010; ANTUNES et al., 2013; LOPERA et al., 2016; NARDO JUNIOR et al., 2018).

Por sua vez, diferentes modelos de intervenções nutricionais e cognitivo comportamentais foram investigados com o intuito de reduzir o peso corporal em adolescentes, por exemplo: auto monitoramento (BURKE; WANG; SEVICK, 2011), abordagem "mindfulness" (OLSON; EMERY, 2015), definição de metas (REDFERN et al., 2016), educação em saúde (RACHAL et al., 2015), aumento do nível de atividade física e redução do tempo de tela (SWIFT et al., 2014), envolvimento familiar (JACOB; ISAAC, 2012), dentre outros métodos de tratamento. Nessa circunstância, nota-se o atendimento multiprofissional, porém não interdisciplinar para o tratamento da obesidade em adolescentes.

Diante do aumento exponencial do excesso de peso e obesidade na população, constata-se que a abordagem multiprofissional não aufere integralmente os resultados desejados. Em decorrência, amplia-se o interesse e a necessidade de estudos e discussões acerca da abordagem interdisciplinar, não somente para o tratamento como também para a prevenção do excesso de peso e da obesidade. Consequentemente, definir o atendimento interdisciplinar é mais complexo do que parece.

O trabalho interdisciplinar remete a diferentes formas de interpretação, prevenção, tratamento e controle de diferentes patologias (MEIRELES, 2003; LOCH-NECKEL et al., 2009), sendo que as dissemelhanças são constatadas na prática de cada profissional envolvido no atendimento do paciente. Destarte, a integração e unificação da linguagem entre os diferentes profissionais envolvidos é substancial para o sucesso do programa de tratamento da obesidade.

Considerando os pontos supraelencados que remetem à relevância do exercício físico para a melhoria da qualidade de vida do adolescente com excesso de peso ou obesidade, Petridou, Siopi e Mougios (2018) indicaram que os exercícios resistidos (ER) são relevantes para o tratamento da obesidade devido ao aumento da taxa metabólica de repouso (RMR) e massa livre de gordura, que, consequentemente, aumentam o dia a dia – gasto energético. Os mesmos autores sugeriram que os exercícios aeróbicos (EAs) devem ser incorporados nos programas de perda de peso, pois, dependendo do volume e intensidade, o gasto energético durante a sessão pode ser maior que no treinamento resistido (RT), principalmente quando os intervalos de repouso são muito longos.

Conquanto, ainda são incipientes as estratégias ou modelos de exercícios físicos que podem ser realizados para potencializar os diferentes parâmetros que impactam a saúde de adolescentes. Atualmente, a literatura científica ainda carece de estudos controlados que

busquem identificar os efeitos da intensidade do exercício físico (EF) na perda de peso em adolescentes, uma vez que a maioria dos estudos apresenta baixo volume de intervenções (STONER et al., 2019). Portanto, o consenso entre os pesquisadores em relação ao método de treinamento físico mais eficiente para reduzir a gordura corporal (AM) em adolescentes é escasso. Entre as estratégias recomendadas, a intervenção multiprofissional tem sido apontada para o tratamento da obesidade (BRANCO et al., 2018c).

Em vista disso, Branco et al. (2018c) compararam dois diferentes métodos de treinamento concorrente na composição corporal, aptidão física e risco cardiometabólico de adolescentes obesos. Os dois protocolos de treinamento físico foram similares quanto ao volume, intensidade e exercícios realizados. A única diferença foi o meio pelo qual os exercícios foram realizados, isto é, um grupo utilizou o peso corporal e outros aparelhos de musculação, sendo que os exercícios, sempre que possível, foram equalizados pelos grupos musculares primários envolvidos na consecução da atividade. Os resultados do estudo supracitado foram similares em todas as variáveis analisadas, uma vez que houve a equalização do volume, intensidade e exercícios realizados.

Em consonância com Kang e Ratamess (2014), a escolha do protocolo para realização do treinamento concorrente, isto é, ordem dos exercícios: exercício aeróbio e, posteriormente, o exercício resistido, são relacionadas à prioridade do trabalho, ou seja, qual é a prioridade do treinamento? Desse modo, os mesmos autores salientam que a escolha da ordem dos exercícios físicos dentro de uma mesma sessão de treinamento pode ser organizada de acordo com a especificidade da modalidade, ou seja, para atletas de modalidades de resistência aeróbia, recomenda-se a realização do treinamento aeróbio primeiro, a fim de aumentar a qualidade do respectivo treinamento. No entanto, essa condição é recomendada para atletas, mas não para indivíduos sedentários ou para o tratamento de certas doenças crônicas.

Por outro lado, para atletas que buscam a hipertrofia muscular, recomenda-se a realização do exercício resistido no início da sessão de treinamento, pela mesma razão supracitada. Por sua vez, Vilaça, Bottaro e Santos (2011) destacam que a conjunção de exercícios aeróbios e resistidos (independentemente da ordem) são benéficos para a redução do percentual de gordura corporal e aumento do gasto energético durante e após as sessões de exercícios físicos.

No entanto, para os referidos autores, as respostas fisiológicas e metabólicas crônicas sob a ordem de execução do treinamento concorrente em adolescentes sedentárias obesas são desconhecidas. Independentemente da ordem de execução dos exercícios físicos, não há um

consenso ou indicativo de qual modelo/ordem de exercício físico deva ser seguido para potencializar a melhoria dos componentes concernentes à aptidão física relacionada à saúde.

1.1 JUSTIFICATIVA

Em 2013, o Ministério da Saúde do governo brasileiro publicou duas portarias, nº. 424 e nº. 425, as quais redirecionaram as diretrizes para a prevenção e tratamento do excesso de peso corporal e obesidade, incorporando-as como foco central de atenção. Em consonância com a portaria nº 424, dentre as atribuições da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas, destaca-se a concretização de ações em promoção da saúde e prevenção do excesso de peso e obesidade, com ênfase na promoção de hábitos alimentares saudáveis (redução do consumo de alimentos industrializados), bem como a ascensão do nível de atividade física.

Diante das proposições mencionadas, não há, até o momento, um modelo de intervenção consolidado para o tratamento do excesso de peso corporal em adolescentes; portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos da ordem de exercícios físicos sobre a composição corporal, aptidão física e risco cardiometabólico em adolescentes do sexo feminino participantes de um programa interdisciplinar com foco no tratamento da obesidade. Em relação à hipótese, acredita-se que as respostas observadas nos diferentes parâmetros analisados serão semelhantes, uma vez que apenas a ordem dos exercícios foi alterada.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar os efeitos de um programa interdisciplinar para a promoção da saúde em adolescentes com excesso de peso ou obesidade em diferentes metodologias de treinamento concorrente na aptidão física relacionada à saúde e risco cardiometabólico.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar eventuais mudanças induzidas pela ordem de exercícios físicos em um programa interdisciplinar para o tratamento da obesidade em parâmetros antropométricos e composição corporal de adolescentes do sexo feminino com excesso de peso ou obesidade;
- Examinar eventuais mudanças induzidas pela ordem de exercícios físicos nos parâmetros bioquímicos e hormonais das adolescentes com excesso de peso ou obesidade;
- Verificar eventuais alterações na aptidão física relacionada à saúde (resistência muscular, força muscular, flexibilidade e capacidade cardiorrespiratória) das adolescentes com excesso de peso ou obesidade submetidas a duas diferentes abordagens de treinamento concorrente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A PROMOÇÃO DA SAÚDE E A ABORDAGEM MULTIPROFISSIONAL

Não há como discorrer sobre promoção da saúde sem abordar a Carta de Ottawa, que foi um marco nesta área.

A I Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, realizada em Ottawa, no Canadá, no ano de 1986, elaborou um documento, que é considerado um marco referencial da promoção da saúde, chamado de Carta de Ottawa. Esta conferência reuniu participantes de todo o mundo e teve por intuito compartilhar experiências no setor. Na Carta de Ottawa, foram definidas cinco áreas prioritárias de ação em promoção da saúde: políticas públicas saudáveis, criação de ambientes saudáveis, reforço à ação comunitária, desenvolvimento de habilidades pessoais e reorientação dos serviços de saúde (FERREIRA; MAGALHÃES, 2007).

Ainda nessa Carta, são descritos os pré-requisitos para a saúde: paz, educação, moradia, alimentação, renda, ecossistema saudável, justiça social e equidade. A promoção da saúde incorpora, portanto, uma noção ampliada de saúde e passa a se aproximar da ideia de qualidade de vida. Nessa abordagem, a saúde seria resultado de um amplo espectro associado com a qualidade de vida, compreendendo um conjunto de valores: justiça social, educação, renda, habitação, alimentação, nutrição, trabalho, dentre outros (FERREIRA; MAGALHÃES, 2007).

O debate em torno da promoção da saúde parte do pressuposto de que saúde e qualidade de vida não dependem do oferecimento isolado de um dado serviço, mas sim da oferta de um conjunto de condições de vida e de trabalho. Trata-se, portanto, de uma proposta que implica formação de alianças, estabelecimento de parcerias e intersetorialidade nas ações.

A questão da intersetorialidade apresenta-se como principal estratégia para implementação da proposta de promoção da saúde; consiste no reconhecimento de que o setor saúde isoladamente não consegue responder às demandas de saúde de uma população específica, criando, com isso, a necessidade de articular as ações de saúde com os demais setores da sociedade, ou seja, a efetivação da intersetorialidade requer a superação e o rompimento das barreiras de comunicação, uma vez que estas impedem o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento (FREITAS et al., 2014).

Especificamente sobre a prática de assistir ao adolescente obeso, a questão intersetorial pode nortear a atuação da equipe de profissionais nos diversos cenários, que deve ultrapassar o âmbito das unidades de saúde. Isso porque, tradicionalmente, a prática profissional fragmentada de cada membro da equipe, sozinha, não surte os efeitos esperados e, na atualidade, tem tido baixa adesão pelos adolescentes (FREITAS et al., 2014).

Neste sentido, cabe aos profissionais de saúde e educação física promover intervenções individualizadas ou em grupo e realizar atividade preventiva de educação nutricional e de atividades físicas. São ainda atribuições da equipe multiprofissional, que assiste ao adolescente obeso, o tratamento médico da obesidade, com vistas ao diagnóstico da obesidade, o diagnóstico de alterações psicológicas, a vigilância nutricional, o desenvolvimento de hábitos saudáveis e a prática de atividades físicas. Tais práticas não conseguem ser atendidas com a atuação de uma única categoria profissional (FERREIRA; MAGALHÃES, 2007; FREITAS et al., 2014).

O cotidiano de práticas desempenhadas por esses profissionais na atenção básica da saúde relacionado ao tratamento do excesso de peso ou obesidade em adolescentes não alcança os seus objetivos quando circunscrito ao consultório dos profissionais, ou mesmo dentro da própria unidade de saúde (FAVORETO; CAMARGO JR., 2002).

A partir da intersetorialidade, é possível inserir os profissionais de saúde em outros ambientes sociais, tais como nas escolas públicas e privadas; na comunidade, por intermédio dos agentes comunitários de saúde, das associações de moradores e do próprio Programa Saúde da Família (PSF), proposto pelo Ministério da Saúde; no ambiente familiar; nas ações de vigilância sanitária; nos órgãos de comunicação em geral; nas organizações não governamentais (ONGs); em zonas agrícolas; enfim, inúmeros são os espaços nos quais a atenção ao adolescente obeso ou com excesso de peso pode estar articulada. Fundamentalmente, essa inserção coloca as temáticas da manutenção ponderal adequada, da nutrição e da atividade física no cerne das discussões nos diversos espaços sociais, fortalecendo, dessa maneira, esse campo de práticas (TEIXEIRA et al., 2016).

O Brasil começa a debater, na agenda do Sistema Único de Saúde (SUS), questões ligadas à alimentação e nutrição com a publicação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), em 1999, quando este tema ainda não era priorizado pelo governo; começa-se a dialogar sobre segurança alimentar e nutricional, não somente no setor da saúde, mas, principalmente, fora dele.

Apesar de destacar as carências e deficiências nutricionais, a sua primeira diretriz traz à tona a importância da interdisciplinaridade quando se refere ao "*estímulo às ações*

intersetoriais com vistas ao acesso universal aos alimentos", expondo, assim, a necessidade de intervenções multiprofissionais para as DCNT, incluindo o excesso de peso e a obesidade. Neste momento, começamos as mudar nosso foco que, até então, estava voltado para a desnutrição e subnutrição para o foco do excesso de peso e da obesidade.

Abordagens multiprofissionais para tratamento do excesso de peso e da obesidade vem, por meio de evidências científicas, demonstrando sua eficiência com diminuição dos fatores de risco cardiometabólicos, psicológicos, antropométricos, melhora dos parâmetros de aptidão física e amenizando ou mesmo impedindo as comorbidades relacionadas a esta doença (MENDES et al., 2016). O principal propósito deste tipo de abordagem terapêutica é ocasionar mudanças no proceder dos indivíduos com o intuito de ocasionar alterações no seu estilo de vida com a adesão aos hábitos de vida saudável (MENDES et al., 2016).

Visto ser a obesidade uma doença crônica de etiologia multifatorial – influenciada por fatores ambientais, psicológicos, culturais, mecanismos fisiológicos regulatórios, número e tamanho das células de gordura, distribuição da gordura corporal, taxa metabólica basal, doenças endocrinológicas, neurológicas e herança genéticas e que acarreta várias comorbidades – sua abordagem terapêutica não consiste em tarefa simples (SCULLY, 2014). Neste sentido, a obesidade é uma doença crônica complexa, multifatorial e amplamente evitável (WANG et al., 2011, HALES et al., 2018), que deve ser enfrentada por uma equipe multiprofissional, como propõe a OMS em relatório: Obesidade: prevenindo e geranciando a epidemia global (OMS, 2004).

A melhor maneira de perder peso é comer menos e se exercitar mais. Contudo, como uma estratégia para combater a obesidade em nível populacional, esta prescrição de senso comum está se mostrando ineficaz a longo prazo. Programas de tratamento, que levem em consideração as tensões e tentações do mundo real, usando insights da pesquisa comportamental, estão se mostrando favoráveis (SCHRÖDER et al., 2018).

As opções de tratamento farmacológico da obesidade para os adolescentes são muito limitadas. Portanto, é crucial estabelecer um programa de manejo abrangente que enfatize a nutrição adequada, exercícios e modificação do comportamento (BRANCO et al., 2018c). A modificação do estilo de vida envolvendo nutrição e atividade física (ou seja, tratamento não farmacológico) permanece como a base da abordagem de tratamento para a obesidade infantil e do adolescente (ABESO, 2016). É crucial envolver a família/cuidadores da criança nessa abordagem; a mudança comportamental é necessária para melhorar o balanço de energia, ou seja, para reverter a ingestão de energia desproporcionalmente alta em comparação com o gasto energético (GÜNGÖR, 2014).

O tratamento deve abranger os conceitos de prevenção primária e secundária (ABESO, 2016). A prevenção primária é voltada para a prevenção do excesso de peso/obesidade; enquanto a prevenção secundária deve visar à prevenção de complicações/comorbidades (AUGUST et al., 2008). Em ambos os casos, uma abordagem baseada na família ajudará a estender esses conceitos de prevenção aos outros membros (LOBSTEIN et al., 2015). A prevenção é primordial, pois evita o desenvolvimento ou progressão dos fatores de risco para doenças cardiovasculares, intolerância à glicose, diabetes e outras complicações (NATIONAL HEART AND BLOOD INSTITUTE, 2011).

A adesão ao tratamento de adolescentes com excesso de peso ou obesidade é mais exitosa quando o tratamento é conduzido por uma equipe multidisciplinar ou interdisciplinar (FREITAS et al., 2014). A criança ou adolescente acompanhada por apenas um profissional tem quatro vezes mais chances de abandonar o tratamento quando comparada àquelas atendidas por equipe multi ou interdisciplinar (SILVEIRA et al., 2010).

A motivação e a vontade de modificar a ingestão alimentar atual e os hábitos de praticar exercício físico também são decisivos para o sucesso do tratamento. Neste contexto, estudos desenvolvidos a fim de testar a adesão ao tratamento para emagrecer mostram que programas de tratamento que incluem intervenção médica, nutricional, em combinação com exercícios e acompanhamento psicológico possuem índices de sucesso mais altos do que apenas a modificação dietética (SILVEIRA et al., 2010).

Em uma revisão sistemática acerca do tratamento multiprofissional da obesidade no Brasil, Mendes et al. (2016), após a análise de 26 artigos publicados no período de 2005 a 2015, concluíram, alicerçado nas evidências encontradas nas obras, que a abordagem multidisciplinar para o tratamento do excesso de peso e da obesidade denota uma impressionante diminuição nos parâmetros antropométricos, psicológicos, bioquímicos e sociais, evidenciando, assim, uma necessidade da implementação deste tipo de abordagem para a prevenção e tratamento de obesidade no Brasil.

Com uma média de 2,6 artigos publicados por ano envolvendo a intervenção multiprofissional no Brasil, os autores recomendam um maior fomento financeiro para este tipo de abordagem, para que ela possa sair dos laboratórios das universidades e ser extrapolada para outras aéreas da comunidade. Visto ser o excesso de peso e a obesidade multicausais, seu enfrentamento obterá maiores chances de sucesso quando tratado de forma multiprofissional, contemplando, assim, um maior número de causas (MENDES et al., 2016).

Tsiros et al. (2008) compartilham da mesma conclusão: quando se associam em uma mesma abordagem, incremento da atividade física, orientações alimentares e abordagem

psicológica, obtém-se mais sucesso na redução dos fatores de risco cardiometabólicos do que uma abordagem nutricional exclusiva.

O principal objetivo da intervenção multiprofissional, na prevenção ou tratamento do excesso de peso ou obesidade em adolescente, é promover a prática de atividade física, adoção de uma alimentação saudável e modificar comportamentos com o objetivo de mantê-los motivado, evitando, assim, as recaídas (NARDO JUNIOR et al., 2018).

Sanches et al. (2011) investigaram a resposta à resistência à insulina em adolescentes obesos, participantes de uma intervenção multiprofissional para o tratamento da obesidade (atividade física, nutricional e terapia psicológica) durante o período de um ano. Resistência à insulina pode ser uma condição clínico/laboratorial associada ao desenvolvimento de DCNT, por contribuir com a aterosclerose (REAVEN et al., 2005). Os autores concluíram, neste estudo, que uma melhora na resistência à insulina ocasionou uma diminuição na espessura íntima média das artérias carótidas e, por consequente, uma diminuição na aterosclerose.

Com foco, também, na redução dos fatores de risco da síndrome metabólica, Bianchini et al. (2012) avaliaram 44 adolescentes de 10 a 18 anos, após 16 semanas de abordagem multiprofissional para o enfrentamento do excesso de peso e da obesidade. Ao final do estudo, observaram que houve redução significativa do IMC, percentual de gordura relativa e absoluta, pressão arterial sistêmica, colesterol total, insulina e glicose no grupo participante da intervenção em comparação ao grupo controle (não recebeu a intervenção). Concluindo, assim, que este tipo de abordagem impacta positivamente na redução ou prevenção dos fatores de risco para DCNT no jovem obeso.

Avaliando artigos publicados entre janeiro de 2000 e novembro de 2010, a respeito de tratamento multiprofissional em adolescentes com excesso de peso ou obesidade, Bianchini et al. (2012) encontraram o envolvimento da atividade física e da nutrição em todos eles e, apesar das variações nas abordagens, todos os trabalhos resultaram em redução no IMC, melhora dos parâmetros bioquímicos, como glicemia e triglicerídeos, que estão intimamente relacionados com risco cardiovasculares.

Em um estudo piloto conduzido por Branco et al. (2018c), com intervenção multiprofissional (ed. física, nutrição e psicologia) em adolescentes obesos com enfoque em duas metodologias de exercício resistidos sobre a gordura corporal e os fatores de risco cardiometabólicos, os pesquisadores obtiveram resultados positivos na diminuição do percentual de gordura, da massa gorda, circunferência de cintura, decréscimo nos níveis de LDL – colesterol e triglicerídeos –, exemplificando, assim, a relevância da abordagem multiprofissional frente ao adolescente obeso.

Em 2019, outro estudo envolvendo 21 adolescentes obesas, com participação de profissionais das áreas de nutrição, psicologia e educação física, após o período de oito semanas de intervenção, concluíram que houve aumento da massa musculoesquelética e diminuição do percentual de gordura, confirmando, assim, a hipótese dos autores, de que a intervenção multiprofissional proporciona melhoras na composição corporal de adolescentes obesas (LADEIA et al., 2019).

Diante do exposto, observa-se que, apesar das diferenças metodológicas, a abordagem multiprofissional para o tratamento do excesso de peso e da obesidade em adolescentes proporciona uma melhora nos parâmetros dos fatores de risco cardiovasculares, com redução do IMC, do percentual de gordura corporal, da massa gorda absoluta, da circunferência de cintura e dos marcadores bioquímicos com perfil lipídico e glicemia , além de ocasionar um aumento da massa musculoesquelética, possibilitando um incremento na taxa metabólica basal, contribuindo para um maior consumo de gordura como fonte energética.

A Tabela 1 representa um resumo dos estudos supracitados.

Tabela 1 - Intervenções multiprofissionais para tratamento do excesso de peso e obesidade em adolescentes

AUTORES	**ANO**	Idade	Profissionais	IMC	%PG	MG	MME	CC	Bioquímicos
Ackel-D'elia et al.	2013	15 -19 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga, Medicina	↓	↓	NA	NA	NA	↓Leptina
Bianchini et al.	2013	10-18 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga, Medicina	↓	↓	↓	↑	↓	↓ CT
Gomes et al.	2013	13-17 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga, Medicina	↓	↓	↓	↑	NA	SD
Silva et al.	2013	10-18 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga	↓	↓	NA	↑	↓	SD
Farah et al.	2014	13-18 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga	↓	↓	NA	NA	↓	SD
Sapienza et al.	2014	10-19 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga, Medicina	↓	NA	NA	NA	NA	SD
Campos et al.	2015	15-19 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga, Medicina	↓	↓	↓	↑	↓	↓ CT e LDLc
Branco et al.	2018	média 16 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga	↓	↓	↓	↑	↓	↓- CT, LDLc e AST SD- Glic, HDLc, ALT
Ladeia et al.	2019	10-17 anos	Educação Física, Nutrição, Psicóloga, Medicina	SD	↓	SD	↑	NA	NA

IMC - índice de massa. %PG- percentual de gordura corporal. MG - Massa de gordura corporal. MME - massa musculoesquelética. CC - Circunferência cintura. CT- Colesterol total. LDLC lipoproteína de baixa densidade. HDLC - lipoproteína de alta densidade. AST - aspartato aminotramnsferase. ALT- alanina aminotransferase. GLIC - glicemia de jejum. SD - Sem diferença. NA - não avaliado. Fonte: adaptada de Mendes et al. (2016).

Aquém das melhoras em parâmetros antropométricos, como IMC, Percentual de gordura corporal e circunferência de cintura, o programa HeLIOS (multiprofissional), realizado na Itália, com adolescentes com excesso de peso ou obesidade, demonstrou, adicionalmente, melhora nos hábitos alimentares com decréscimo no consumo de alimentos com alto teor de gordura, na ingesta total de calorias diárias e um incremento no consumo de alimentos com maior quantidade de proteínas.

Ainda neste estudo, após os seis meses de intervenção multiprofissional, foi observado uma melhora, nos adolescentes, na qualidade de vida e no prazer em realizar atividades físicas, demonstrado, assim, que as benesses desta metodologia de tratamento para obesidade em adolescentes mostram-se, também, eficaz na melhoria da saúde mental e emocional dos envolvidos (MORANO et al., 2016).

Similarmente abordando a qualidade de vida em um programa de intervenção multiprofissional destinado a crianças obesas, Poeta et al. (2013), concluíram, após 12 semanas de intervenção – na qual associou exercícios físicos com atividades recreativas e orientação nutricional –, uma melhora na qualidade de vida (nos domínios emocional, social, escolares e psicossocial), relacionado com uma redução significativa no IMC, no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle (não intervenção), demonstrando que a abordagem multiprofissional traz melhorias não somente nas variáveis físico/laboratoriais, mas, do mesmo modo, produz impacto positivo na qualidade de vida geral dos participantes.

Crianças e adolescentes obesos apresentam um risco elevado para o desenvolvimento de quadros depressivo e/ou ansiosos, devido ao fato de possuírem uma baixa autoestima e sentimentos de vergonha e isolamento (PÉREZ et al., 2018), tornado a adição da abordagem psicológica fundamental no atendimento multiprofissional endereçado a esta população.

Evidências científicas vêm demonstrando a importância da terapia psicológica na equipe multiprofissional que atende ao adolescente obeso, pois a melhora na sua qualidade de vida e no seu bem-estar psicológico ajudam a fomentar aumento e/ou adesão à atividade física e mudanças positivas na sua conduta alimentar. Ademais, o aconselhamento psicológico pode reduzir ou minimizar o abandono ao tratamento ou a perda dos benefícios conseguidos (FREITAS et al., 2017; FERRARI et al., 2017; FILGUEIRAS; SAWAYA, 2018).

Silveira et al. (2010) realizaram um ensaio clínico com grupos paralelos com crianças e adolescentes com excesso de peso ou obesidade (6 a 16 anos), comparando o tratamento multiprofissional com o tratamento exclusivamente nutricional. No grupo multiprofissional, observou-se aumento no consumo de fibras na dieta, redução relevante nos indicadores antropométricos e maior percentual de redução no IMC, em comparação com o grupo que

recebeu abordagem de um único profissional (nutrição). Isto evidencia que o tratamento multiprofissional produz melhores resultados e, consequentemente, benefícios ao envolvidos.

Um dos grandes desafios do tratamento da obesidade é manter as conquistas adquiridas após o término da abordagem multiprofissional. O que acaba acarretando, em muitos casos, retorno aos padrões pré-intervenção (ROLLAND-CACHERA et al., 2004; CARELL et al., 2007).

Um grupo de 19 adolescentes, submetidos a 16 semanas de intervenção multiprofissional com foco no tratamento da obesidade, foram recrutados e reavaliados oito semanas após o término da intervenção e constatou-se que houve um aumento do IMC, peso corporal e percentual de gordura corporal quando comparados com os valores imediatamente pós-intervenção; porém, os índices mantiveram-se abaixo dos valores pré-intervenção. A quantidade de massa magra se manteve inalterada nos dois momentos (pós-intervenção e oito semanas depois), com um leve aumento no sexo masculino; entretanto, não foram avaliados o nível de atividade física, nem a conduta alimentar neste período sem intervenção (SILVA; BIANCHINI; NARDO, 2013; CARELL et al. 2007), avaliando adolescentes três meses após o término de uma intervenção com atividade física, detectaram aumento de massa gorda nos adolescentes envolvidos na pesquisa.

Em outro estudo, o foco da pesquisa foi avaliar as alterações nos hábitos alimentares e atividade física em um grupo de adolescente oito semanas após a conclusão de um período 16 semanas de intervenção multiprofissional direcionada para o tratamento da obesidade. Os autores concluíram que o tempo de intervenção foi eficiente em promover alterações na composição corporal e na atividade física; contudo, estas modificações não foram mantidas no período sem intervenção, pois houve aumento dos indicadores da composição corporal (SILVA et al., 2012).

Não obstante aos resultados encontrados nos estudos que avaliaram parâmetros pós-cessação de programas multiprofissionais, eles também demonstraram que os valores encontrados neste período, apesar de serem maiores que os do período pós-intervenção imediato, mantiveram-se muito abaixo dos valores pré-intervenção, demonstrando que o trabalho realizado nas intervenções não é de todo perdido.

A metodologia de abordagem multiprofissional do excesso e da obesidade na adolescência permite aos participantes um maior contato, não somente com a equipe, mas também, e talvez mais relevante, a interação entre seus pares, proporcionando o intercâmbio de experiências, motivação e dos resultados alcançados (SILVEIRA et al., 2010; REINEHR et al., 2003).

Alterar hábitos não é trabalho simples, nem mesmo para adultos, quem dirá ao adolescente, que atravessa uma fase de intensa mudanças físicas e questionamentos emocionais, sendo assim, o fomento à prática de atividade física, a adoção de hábitos alimentares saudáveis e a melhora na sua autoestima são necessário para que esta transformação aconteça (SILVEIRA et al., 2010; BRANCO et al., 2018c).

É importante destacar que a estratégia multiprofissional é especialmente importante para a área da obesidade e do excesso de peso do adolescente. Reconhecidamente, a questão do excesso de peso e da obesidade é complexa e impõe a formação de alianças, por envolver diferentes esferas das políticas públicas, tais como a produção, comercialização, distribuição e consumo de alimentos, controle de qualidade, estímulo à educação nutricional, desenvolvimento de hábitos saudáveis de vida e espaços para a prática de atividades físicas (FERREIRA; MAGALHÃES, 2007; FREITAS et al., 2014). O tratamento multiprofissional se apresenta como uma estratégia prioritária na construção da saúde do adolescente obeso, por permitir a promoção do diálogo entre os diferentes setores envolvidos na sua terapêutica (FERREIRA; MAGALHÃES, 2007; TEIXEIRA et al., 2016).

O estabelecimento de parcerias impõe desprendimento, ousadia, envolvimento e criatividade para os profissionais da área de saúde, porque rompe com as formas convencionais de atuação das diversas categorias profissionais (FERREIRA; MAGALHÃES, 2007).

Nesse sentido, o somatório de saberes técnicos e populares, a superação do modelo biomédico dominante com a incorporação da visão integral dos indivíduos, assim como a habilidade técnica desses profissionais (com ênfase na educação nutricional, na educação física, na psicologia, na medicina, dentre outros) nos parece ser o caminho para incorporar a abordagem adequada do problema da obesidade na adolescência dentro de uma proposta de promoção da saúde, e esta não se trata de uma tarefa fácil, porém ela nos é requisitada e, portanto, necessária, haja vista a transição epidemiológica em curso no país, justificando a mobilização dos profissionais de saúde e dos setores da sociedade com vistas ao enfrentamento da obesidade da criança e do adolescente por meio de ações de multiprofissionais que contribuam com a promoção da saúde (FERREIRA; MAGALHÃES, 2007; FREITAS et al., 2014; TEIXEIRA et al., 2016).

2.2 A ATIVIDADE FÍSICA E O ADOLESCENTE

A OMS define a adolescência como o intervalo de vida entre os 10 e 19 anos completos. As várias modificações psicológicas, emocionais, físicas e cognitivas pelo qual o adolescente é submetido, nesta fase da existência, podem acarretar comportamentos prejudiciais à sua saúde física, mental e emocional, que vão interferir diretamente na sua qualidade de vida. Dentre estes comportamentos, vamos destacar o sedentarismo (WHO, 1986; MUROS et al., 2017).

O fator mais relevante de morbimortalidade no nosso país são as DCNT, que vêm aumentando ao longo dos anos, sendo, em 2015, responsáveis por 51,6% do total de óbitos entre indivíduos de 30 a 69 anos. Como já referido anteriormente, a despeito de repercutirem no decorrer da idade adulta, muitos dos fatores de risco da DCNT e da sua evolução se iniciam na fase herbiátrica (BRASIL, 2018a).

Preocupado com este avanço, o Ministério da Saúde lançou, em 2011, o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas não Transmissíveis no Brasil 2011-2022, que apresenta como uma de suas metas a redução do sedentarismo, antecipando-se as recomendações da OMS que, em 2013, estipulou como meta o decréscimo de 10% na quantidade de adultos e adolescentes sedentários até 2025.

O sedentarismo está presente entre os fatores de risco do diabetes *melittus*, das doenças cardiocirculatórias, das neoplasias, do excesso de peso e da obesidade, com suas consequências físico emocionais, sendo possível a sua completa modificação (DIAS; LOCH; RONQUE, 2015; BRASIL, 2011; BRASIL, 2018b). O sedentarismo é apontado por Jenkins (2007) como o terceiro fator de risco para a mortalidade por DCNT e o quinto maior responsável pelas incapacidades relacionadas à saúde no mundo moderno. Em contraponto, a prática de atividade física é apontada como a segunda maneira mais eficiente de diminuir os riscos para as DCTN na fase adulta. O Colégio Americano de Medicina do Esporte recomenda a realização de 150 min de atividade física por semana, para que possamos considerar o indivíduo fisicamente ativo.

Indicadores científicos demonstram que, apesar de na faixa etária de 6 a 11 anos, 42% das crianças serem consideradas ativas, este percentual sofre uma preocupante queda no decorrer do período da adolescência, caindo para 8% o número de adolescentes fisicamente ativos. Em pesquisas realizadas no Nordeste e no Sul do país, encontrou-se uma prevalência

de adolescentes sedentário de 75,3% e 58% respectivamente (SILVA et al., 2007; HALLAL et al., 2006).

Os resultados encontrados se equiparam aos observados em países desenvolvido. Nos EUA, a taxa de sedentarismo, na adolescência, gira em torno de 62,4%. Países europeus também demonstram índices elevados do hábito sedentário entre os jovens, com porcentagem de 83%, em Portugal; 63% na Inglaterra e França; e 67% na Bélgica, ratificando, assim, que este é um comportamento dos adolescentes independentemente na sua localização geográfica (PATE et al., 2000; MARTINÉZ et al., 1999; FREITAS et al., 2010).

Alguns dos comportamentos da fase adulta são adquiridos e iniciados na adolescência. Por este motivo, a prática de atividade física, nesta fase da vida, torna-se tão relevante e vem sendo encarada como um fator fundamental de prevenção primária e de promoção da saúde na população (LARSEN et al., 2018).

A adesão por parte dos adolescentes à prática regular de atividade física é complexa e multifacetada (FERREIRA; NAJAR, 2005). A OMS entende adesão como a correta execução de um tratamento ou orientação profissional prescrita. Alguns autores preconizam que para se considerar a adesão a algum tipo de tratamento/orientação, a sua execução tem que ser adotada em, pelo menos, 80% do que foi recomendado (WHO, 2003).

Algumas características psicoemocionais próprias da adolescência contribuem para a baixa adesão à prática de atividade física. Entre elas, sobressaem-se a impulsividade e a imaturidade, peculiares desta fase, que tornam o autocontrole algo difícil de ser realizado; apesar de terem consciência dos benéficos da atividade física para a saúde, estas duas características emocionais dificultam a racionalização para uma melhor tomada de decisão (RECO-SOARES; DELL'AGLIO, 2017).

Para Osterberg e Blaschkle (2005), o indivíduo necessita compreender e anuir com as orientações prescritas, a fim de que possa realmente aderir a terapia proposta, demonstrando ser um processo ativo e de parcerias.

Como já colocado, vários fatores estão presentes nesta questão. Desbravar as causas da não adesão e/ou da falta de motivação para a prática de atividades físicas nos adolescentes vem se apresentando como um abrangente e desafiador campo de estudo, com o objetivo de trazer benefícios à sua saúde física e psicoemocional, promovendo um incremento na sua qualidade de vida e uma diminuição em fatores de riscos para as DCTN.

Com foco no sedentarismo, um estudo realizado por Christofaro et al. (2018), que abrangeu 1.231 adolescentes entre 14 - 17 anos, verificou a influência do comportamento dos pais perante a relação dos filhos com a prática da atividade física. Os autores observaram que,

quando ambos os pais praticam exercícios físicos, 40,5% dos filhos também o fazem; em contrapartida, este índice cai para 18,7% em pais que são sedentários.

A atuação materna também é relevante, pois 37,7% dos adolescentes ativos fisicamente apresentam mães com o mesmo comportamento; já entre as mães que são sedentárias, somente 20,6% dos filhos praticam algum tipo de exercício físico. Com o exposto, os pesquisadores concluíram que é importante engajar os pais em programas de atividade física, o que acarretaria uma influência positiva nos adolescentes, para tornarem-se fisicamente ativos. Esta inferência traz nova luz sobre a promoção da saúde nesta faixa etária, fazendo com que os pais se tornem atores ativos neste processo.

Em tempo, Dias, Loch e Ronque (2015) propuseram-se a compreender quais as barreiras que impediam ou dificultavam a prática de atividade física pelos adolescentes, contribuindo, assim, para o sedentarismo nesta população. Eles trabalharam com 60 turmas de ensino médio da rede pública, num total de 1.409 participantes; após as entrevistas, os autores perceberam uma diferença em relação ao gênero. Para os meninos, as três principais barreiras foram: falta de companhia (58,7%), falta de tempo (43,7%) e muitas tarefas; já para as meninas, encontrou-se: falta de companhia (75,8%), preferência por outras atividades tecnológicas (64,1%) e alterações climáticas (54,9%). Em comum aos dois sexos, destacam-se: falta de companhia, preferência por outras atividades e “preguiça”.

Diante do exposto, os autores concluíram que o apoio dos amigos é muito relevante para os adolescentes, isto se justifica pelo fato de, nesta fase da vida, eles se distanciarem da família e se vincularem com mais robustez com o grupo de amigos, demonstrando a influência da opinião destes nas suas escolhas. A elaboração de intervenções em grupo com a participação de seus pares é recomendação da OMS, como foram de melhor adesão a atividade proposta (FILGUEIRA; SAWAYA, 2018). A “preguiça” estaria relacionada com a falta de motivação para a prática de atividade física (DIAS; LOCH; RONQUE, 2015).

A motivação apropriada é um dos pilares para a adesão das mudanças de hábitos de vida e comportamentos, em especial ao que diz respeito à atividade física (HORWATH et al., 2013). Um dos fatores que seriam indicativos de abandono à adesão destas mudanças seria uma diminuta motivação (HALBERSTADT et al., 2017). Para Dias, Loch e Ronque (2015), a motivação está estreitamente relacionada com prazer, sendo assim, as atividades físicas em adolescentes devem proporcionar esta sensação, a fim de promover motivação para a sua continuidade, expandindo a adesão.

A terapia cognitivo-comportamental em grupo vem demonstrando ser uma abordagem eficaz para proporcionar melhor adesão à prática de atividade física, alteração de comportamentos alimentares e perda paulatina de peso (FERRARI et al., 2017).

A importância do acompanhamento psicológico em uma intervenção multidisciplinar com foco no tratamento do excesso de peso ou obesidade em adolescente pode ser evidenciada por Ferrari et al. (2017), que compararam os índices antropométricos entre dois grupos de adolescente com excesso de peso ou obesidade. Um grupo recebeu somente intervenção psicológica sobre a forma de terapia cognitivo-comportamental em grupo; o outro recebeu uma abordagem multiprofissional (nutrição, ed. Física e psicologia), com a psicologia trabalhando na mesma forma. Notaram uma melhora mais acentuada nos indicadores pesquisados com o grupo multiprofissional.

A maior parte dos indivíduos que emagrecem acabam recuperando o peso perdido. Para mudar esta direção, faz-se necessário alterações definitivas nos hábitos de vida e, aqui, inclui-se a prática de exercícios físicos, para que, de fato, ocorra uma melhora na a saúde e uma diminuição nos riscos e complicações deletérias (ELFHAG; RÖSSNER, 2005; FERRARI et al., 2017).

Perante o conteúdo abordado, nota-se que a adesão ao modo de vida fisicamente ativo nos adolescentes é algo complexo e multifacetado. Envolve ações que trabalhem e aumentem a sua motivação, estimulem os pais à prática permanente de atividade física, dê preferência para o trabalho em grupos, entre outros. Dessa forma, é coerente afirmar que a abordagem multiprofissional é a mais adequada para tal desafio.

2.3 TREINAMENTO CONCORRENTE

Conforme já abordado anteriormente, a portaria número 423 e 424 do Ministério da Saúde de 2013, traz a atividade física como uma pedra fundamental para a abordagem, tanto da prevenção como também do tratamento do excesso de peso e da obesidade.

Com a crescente escalada do excesso de peso e da obesidade sobre a população infanto-juvenil e seu impacto no aumento das DCNT na fase adulta ou mesmo na adolescência, faz-se necessário estudos que busquem identificar metodologias de atividade física que demonstrem maior efetividade na prevenção ou tratamento da obesidade e de seus riscos cardiometabólicos (ANTUNES et al., 2013).

Nesta conjuntura, o treinamento concorrente se apresenta como uma proposta metodológica, não farmacológica, para o tratamento da obesidade na herbiatria. O treinamento concorrente combina exercícios resistidos (força) e exercícios aeróbios em uma mesma sessão, obtendo, assim, um estímulo a oxidação lipídica ocasionada, principalmente, pelo exercício aeróbio e ganho de tônus e massa muscular, proporcionado, em especial, pelo exercício resistido (CAYRES, 2014).

Majoritariamente, as gorduras e carboidratos são os nutrientes utilizados como fonte de energia para a realização dos exercícios físicos; as proteínas contribuem com uma pequena parcela deste fornecimento (POWERS; HOWLEY, 2014). As células musculares necessitam converter a energia química destes nutrientes em energia mecânica para a realização dos movimentos, isto se dá por meio de mecanismos bioquímicos e energéticos denominados processos bioenergéticos. Estes se diferem nos exercícios resistidos e aeróbios (POWERS; HOWLEY, 2014; COFFEY; HAWLEY, 2017).

Evidências científicas demonstraram que, em um programa de treinamento concorrente, os ganhos de força e massa muscular advindos do treinamento resistidos são prejudicados quando estes se associavam ao treinamento aeróbico na mesma sessão. Em contrapartida, os ganhos na capacidade aeróbica, proporcionados pelo treinamento aeróbio, não são comprometidos pelos exercícios resistidos (COFFEY; HAWLEY, 2017).

As adaptações do músculo esquelético ao exercício físico incluem: aumento da biogênese mitocondrial, modificação do metabolismo do substrato energético, angiogênese e hipertrofia muscular, que são proporcionadas por um aumento da atividade ou expressão de proteínas chaves, que, por sua vez, são reguladas por uma série de sinalizadores (ANTUNES et al., 2013; MONTEIRO et al., 2015; COFFEY; HAWLEY, 2017).

No treinamento aeróbico, vale ressaltar, dentre vários sinalizadores, o papel da proteína quinase ativada pelo AMP (AMPK) e proteína p38 MAPK (do inglês mitogen-activated protein kinases), que aumentam a biogênese mitocondrial e melhoram as adaptações oxidativas; em contraponto, a AMPK inibe ou bloqueia a atividade da proteína mTORC1, ativada pelo exercício resistido e responsável pela hipertrofia muscular e síntese proteica. AMPK e p38 MAPK atuam sobre a regulação o coativador 1 alfa do receptor ativado por proliferação de peroxissoma (PGC-1α) e, por conseguinte, a regulação da biogênese mitocondrial e angiogênese (COFFEY; HAWLEY, 2017).

No exercício resistido, o foco principal para a regulação da hipertrofia muscular e síntese proteica é a atividade do sinalizador alvo mecanicista do complexo de rapamicina

1(m TORC 1), que é responsável pelo controle da proteína quinase S6 ribossômica S6K e da proteína de ligação ao fator 4E de eucariotos (E-BP) (COFFEY; HAWLEY, 2017).

Pesquisas em modelos animais e cultura de células demonstraram a interação entre as vias AMPK e m-TOR, aonde substâncias ativadas pela AMPK suprimiram a expressão da m-TOR por meio do decréscimo de S6K e 4E-BP (LANTIER et al., 2010; EGAWA et al., 2014; COFFEY; HAWLEY, 2017). Apesar destas observações em estudos laboratoriais, são escassas as evidências científicas que possam predizer que, na prática aplicada em seres humanos, a atividade da AMPK prejudique o ganho de massa muscular nos indivíduos submetidos a um treinamento concorrente.

Fu, Dondson e Du (2015) demostraram uma isoforma da AMPK. A AMPK alfa 1 está associada à ativação de células satélites e à regeneração muscular. As células satélites são células troncos localizadas na musculatura esquelética associadas à hipertrofia muscular por meio da regeneração e reparação de fibras musculares (DUMOND; WANG; RUDNICKI, 2015, COLLEY; HAWLEY, 2017).

Estudos também sugerem que a PGC-1 alfa esteja envolvida não somente no aumento da capacidade oxidativa, mas também na adaptação do músculo esquelético. A isoforma PCG-1 alfa 4 parece não regular os mesmos genes oxidativos da PCG-1 alfa, em vez disto, ativa o crescimento muscular de forma semelhante ao que é promovido pelo IGF1 (em inglês *insulin-like growth factor 1),* além de inibir a miostatina que promove a inibição da diferenciação celular e o crescimento muscular. Desta forma, em um treinamento concorrente, a fase aeróbica com expressiva atuação da PGC-1 alfa e PGC-1 alfa 4 pode desempenhar uma interferência positiva na adaptação muscular nesta proposta de treinamento (RUAS et al., 2012; COLLEY; HAWLEY, 2017).

Estudo realizado por Babcok et al. (2012) demonstrou que exercícios resistidos convencionais aumentam transitoriamente a densidade de células satélites no músculo estriado após quatro dias de recuperação; porém, a realização de 90 min de atividade aeróbica (60 %VO2max) imediatamente após o exercício resistido suprimiria completamente esta resposta. Com estes achados, só pesquisadores propuseram que a realização de exercício aeróbico seguida de exercício resistido contribuiria para uma interferência positiva do treinamento concorrente na hipertrofia muscular. Outros pesquisadores encontraram o mesmo fato, demonstrando, assim, que o exercício aeróbico e o exercício resistido induzem uma resposta positiva das células satélites na musculatura esquelética, sinalizando que a ativação das células satélites não é exclusividade do

treinamento resistido (BABCOCK et al., 2012; JOANISE et al., 2013; BELLANG et al., 2014).

Evidências científicas corroboram com esta observação. Um estudo realizado por Antunes et al. (2013) com adolescentes obesos submetidos a um treinamento concorrente, que teve como foco a esteatose hepática, encontrou uma interferência positiva entre os dois tipos de exercícios (resistido e aeróbico), com aumento da massa magra, diminuição do percentual de gordura corporal, incremento nos níveis de HDL e decréscimo nos níveis de colesterol total e LDL-c, além da diminuição da esteatose hepática, demonstrada por meio da redução da esteatose hepática.

Na mesma linha de pesquisa, foi comparado o treinamento funcional (resistência) com treinamento concorrente (resistência + aeróbico) em adolescentes obesos, tendo como ponto central a observação à resposta para a esteatose hepática. Após um período de 16 semanas de intervenção, constatou-se que, para a esteatose hepática, o grupo do treinamento concorrente não apresentou alterações nos dois momentos da avaliação; já no tocante à percentual de gordura, massa corporal gorda, houve uma maior redução no grupo de treinamento concorrente. Salienta-se, aqui, que neste estudo somente o grupo de treinamento concorrente demonstrou uma queda expressiva no colesterol total, reforçando que a atividade aeróbica promove um uso aumentado de lipídios como substrato energético (CAYRES et al., 2014).

Em 2015, Monteiro et al. compararam, por meio de um estudo randomizado, os benefícios do treinamento concorrente e do treinamento aeróbico em adolescestes obesos, no perfil metabólico e na composição. Os autores inferiram que, quando comparados, os dois tipos de treinamento produziram diminuição do percentual de gordura corporal, da gordura abdominal, redução do colesterol total e triglicerídeos e aumento do HDL-c; apesar da porcentagem de massa magra corporal não ter sido avaliada, ratifica-se, neste estudo, as vantagens do treinamento concorrente.

Ao defrontar a ordem de execução dos exercícios em um treinamento aeróbico (aeróbio + força e força + aeróbico) sobre o gasto energético (VO_2) em homens adultos fisicamente ativos, Panissa et al. (2009) constataram que não houve diferença no aumento do gasto devido a ordem de execução dos exercícios em um treinamento concorrente.

Os indícios científicos supracitados demonstram que o treinamento concorrente pode trazer para o indivíduo os benefícios da integração destas duas modalidades de exercício (resistido e aeróbico).

As ações moleculares advindas dos exercícios resistido e aeróbico são complexas e a comunidade científica ainda não alcançou uma explicação unânime do efeito de interferência entre estas duas modalidades de treinamento; sendo assim, a lacuna entre os achados de pesquisas laboratoriais e as respostas encontradas no treinamento concorrente aplicado à vida real são um interessante e desafiador campo de pesquisa (COLLEY & HAWLEY, 2017).

Com base nos pontos apresentados, um estudo que buscasse comparar duas abordagens de treinamento concorrente em adolescentes do sexo feminino poderia contribuir para o desenvolvimento de estratégias de treinamento físico com intuito de melhorar a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo experimental, longitudinal, aleatorizada série temporal (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007).

3.1.1 Participantes

Quarenta e quatro adolescentes do sexo feminino foram recrutadas de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos: (1) ser adolescente do sexo feminino com faixa etária de 13 até 17 anos de idade; (2) apresentar sobrepeso ou obesidade de acordo com as faixas de corte estabelecidas por Cole e Lobstein (2012); e (3) ter disponibilidade para participar das intervenções multiprofissionais três vezes por semana, no período vespertino por 12 semanas. Como critério de exclusão foram elencados: (1) estar participando de práticas esportivas sistematizadas fora da escola; (2) apresentar problemas ortopédicos, cardiovasculares e déficits cognitivos que impeçam a prática de exercício físico; (3) estar realizando algum tipo de dieta restritiva, isto é, low-carb, low-fat ou hipocalórica; (4) estar utilizando algum medicamento psicotrópico ou regulador de apetite; e (5) ter menos de 75% nas intervenções multiprofissionais, no decurso das 12 semanas de intervenção.

Ressalta-se que as adolescentes foram encorajadas a ser mais fisicamente ativas durante a intervenção (fora do ambiente universitário). Em relação às variáveis, um tamanho de amostra com nove participantes em cada grupo de intervenção foi suficiente para detectar eventuais mudanças nas variáveis dependentes, com desvio padrão menor quando em comparação a estudo anterior, com 80% de confiança (BRANCO et al., 2018c). O detalhamento do processo pode ser conferido na Figura 1, que mostra o fluxograma do estudo.

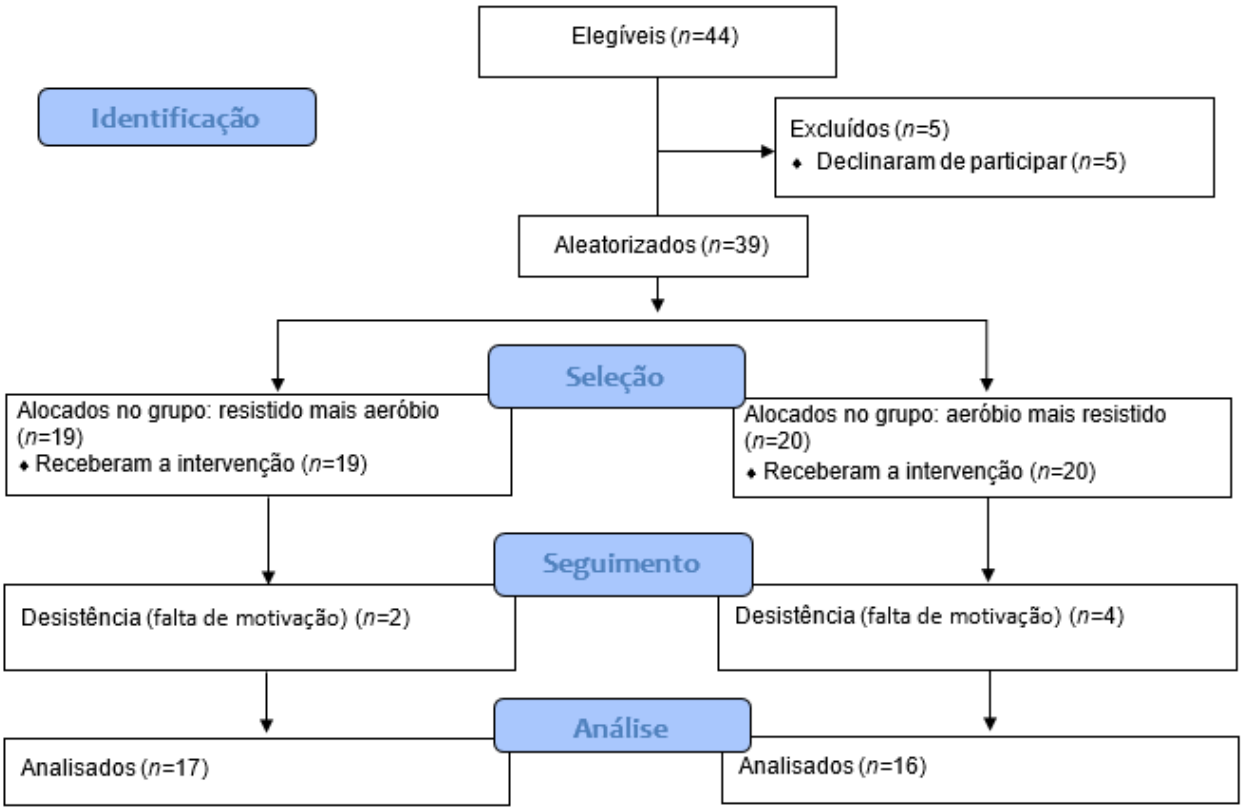

Figura 1- Fluxograma do estudo

Fonte: elaborada pela autora.

3.1.2 Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Local (CEP)

O estudo foi aprovado pelo CEP do Centro Universitário de Maringá (Unicesumar), por meio do parecer n° 2.505.200/2018. A pesquisa seguiu todas as recomendações propostas na resolução 466/2012, do Ministério da Saúde do governo brasileiro, bem como a declaração de Helsinque. Todos os pais ou responsáveis pelos adolescentes foram informados detalhadamente sobre os propósitos do estudo e, posteriormente, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Além disso, os adolescentes assinaram o termo de assentimento, concedendo a anuência de participação.

3.1.3 Desenho Experimental

O estudo é caracterizado por apresentar um design experimental, longitudinal, de grupos paralelos e medidas repetidas. Previamente, as adolescentes foram alocadas randomicamente em dois grupos experimentais: G1 = aeróbio mais resistido, e G2 = resistido mais aeróbio. A única distinção em relação aos grupos foi a ordem de execução das atividades, ou seja, o G1 perfez os exercícios aeróbios e, subsequentemente, os exercícios resistidos, ao passo que o G2 fez o inverso, isto é, os exercícios resistidos e, posteriormente, os exercícios aeróbios.

O detalhamento dos exercícios aeróbios, resistidos, volume e intensidade são apresentados nas sessões a seguir. As intervenções foram realizadas três vezes por semana durante 12 semanas, por uma equipe multiprofissional, composta por profissionais de educação física, nutrição e psicologia. Os exercícios físicos foram realizados três vezes por semana, divididos em treinos A e B, à medida que as aulas teórico-práticas de nutrição foram realizadas duas vezes por semana; a terapia cognitivo-comportamental foi consumada uma vez por semana, no transcurso das 12 semanas de intervenção.

No primeiro dia de avaliações, as adolescentes realizaram uma consulta médica que envolveu: (a) anamnese; (b) aferição da pressão arterial em repouso; (c) ausculta pulmonar e cardíaca; (d) preenchimento do questionário internacional de atividade física (IPAQ); e (e) liberação para a coleta de sangue venoso. No segundo dia, foram realizadas: (a) coleta de sangue venoso com ~12 horas de jejum; (b) consumação da avaliação da composição corporal; (c) antropometria; e (d) explicação e entrega dos registros alimentares.

Por fim, no terceiro dia, os testes físicos foram realizados na seguinte ordem: (a) teste isométrico de preensão manual máximo (MIHT), força isométrica máxima de tração lombar (MILTS) e força isométrica máxima da parte inferior do corpo (MILBT); (b) lançamento de medicine ball (para avaliar potência muscular); (c) resistência da força abdominal em 60 segundos (para avaliar potência muscular); (d) sentar e alcançar (avaliar a flexibilidade); e (e) aptidão aeróbica.

Os três dias de avaliações foram separados por um intervalo de 24 horas. Considerando que as intervenções foram realizadas às segundas, quartas e sextas-feiras, as avaliações tiveram início nos mesmos dias e as reavaliações foram realizadas após o período de 12 semanas de intervenção.

As meninas descansaram por dois dias (sábado e domingo) e o processo de intervenção multiprofissional seguiu os mesmos dias de avaliação (segundas, quartas e sextas) do início deste estudo.

3.1.4 Protocolo de treinamento físico

As sessões de treinamento foram divididas em dois mesociclos, que foram feitos em forma de circuito, com série A e B. As séries foram realizadas alternadamente, com o propósito de promover a recuperação fisiológica dos grupos musculares trabalhados previamente. A programação de treinamento foi dividida em dois mesociclos, isto é, cada um com seis semanas de duração. Em relação aos exercícios, optou-se por realizar os exercícios físicos sem contagem de repetições, controlando os exercícios por tempo de atividade.

No primeiro mesociclo, a razão esforço : pausa foi de 30" por 30", ao passo que, no segundo mesociclo, a razão de esforço : pausa foi de 40" por 20", utilizando uma razão 1:1 entre a fase concêntrica e excêntrica. Além disso, previamente, na sessão, as adolescentes realizavam 10 minutos de aquecimento: caminhada leve e alongamento dos principais grupos musculares (em baixa tensão muscular).

A fim de periodizar o treinamento, promover a adaptação anatômica e reduzir eventuais lesões, a intensidade das sessões foi controlada por meio da escala de *Borg* (2000), que compreende valores de 6 a.u. até 20 a.u., isto é, desde o esforço muito fácil até o exaustivo.

A Tabela 2 apresenta a intensidade dos esforços resistidos durante as 12 semanas de intervenção.

Tabela 2- Intensidade dos esforços dos exercícios resistidos, ao longo das 12 semanas de intervenção para as adolescentes com excesso de peso ou obesidade

Semanas	Intensidade	Séries	Tempo por sessão de exercício resistido
1ª e 2ª semana	10-12 a.u.	2x	18 min + 3 min de descanso + 5 min de desaceleração = 26 min.
3ª e 4ª semana	10-12 a.u.	3x	27 min + 6 min de descanso (3 min por série) + 5 min de desaceleração = 38 min.
5ª e 6ª semana	12-14 u.a.	2x	18 min + 3 min de descanso + 5 min de desaceleração = 26 min.
7ª e 8ª semana	12-14 u.a.	3x	27 min + 6 min de descanso (3 min por série) + 5 min de desaceleração = 38 min.
9ª e 10ª semana	15-17 u.a.	2x	18 min + 3 min de descanso + 5 min de desaceleração = 26 min.
11ª e 12 semana	15-17 u.a.	3x	27 min + 6 min de descanso (3 min por série) + 5 min de desaceleração = 38 min.

Nota: após cada série que foi realizada em formato de circuito, as adolescentes descansavam 3 min e, posteriormente, os exercícios continuavam até o cumprimento das séries, de acordo com as semanas de treinamento. Na desaceleração, foram utilizados exercícios aeróbios de baixa intensidade e exercícios de alongamento com intensidade leve para os grupos musculares mais utilizados durante a sessão.
Fonte: elaborada pela autora.

Relativamente para o exercício aeróbio, todas as sessões tiveram a mesma duração durante as 12 semanas de intervenção. Os exercícios aeróbios compreenderam as atividades: 1) trote leve durante 4 min.; 2) corrida contínua em intensidade moderada: entre 13-14 u.a. na escala de *Borg* (1982), durante 4 min.; 3) realização de *sprints* em modo *all-out* (faça o mais rápido que você puder) por 40 metros e realizando a recuperação ativa auto selecionada por 20 metros durante 8 min.; e 4) atividades recreativas em grupo durante 4 min., perfazendo 20 min por sessão. A sistematização do exercício aeróbico está representada na Tabela 3.

Tabela 3- Sistematização do treinamento aeróbico durante 12 semanas de intervenção

Order	Exercises	Effort time	Type of exercise	Intensity
1	Trote leve	4 min.	Contínuo	9-10 a.u.
2	Corrida	4 min.	Contínuo	13-14 a.u.
3	Sprints por 40 metros e recuperação ativa autosselecionada por 20 metros	8 min.	HIIE	Modo *All-out*
4	Atividade em grupo	4 min.	Intervaladas	Autosselecionada
	Total por sessão	**20 min.**		

Nota: As atividades do grupo envolveram jogos coletivos e recreação; HIIE = exercício intervalado de alta intensidade; a.u. = unidades arbitrárias da escala de Borg (6-20).

Fonte: elaborada pela autora.

Na Tabela 4, são apresentados os exercícios da série A e B do primeiro mesociclo de treinamento resistido.

Tabela 4 - Primeiro mesociclo de treinamento resistido (razão de esforço: pausa de 30” por 30”) realizado pelas adolescentes dos dois grupos experimentais

Ordem	Série A - exercícios	Ordem	Série B - exercícios
1	Flexão e extensão de cotovelos com joelho apoiado no chão e step para apoiar as mãos	1	Remada na TRX
2	Agachamento no plinto	2	Elevação de quadril em isometria
3	Prancha no solo adaptada	3	Abdome reto com os pés apoiados na bola
4	Arremesso de medicine-ball saindo do peito	4	Puxar o pneu com corda
5	Subida no pneu ou step alternado	5	Panturrilha em pé
6	Arremesso lateral de medicine-ball	6	Abdome reto com arremesso de medicine-ball
7	Tríceps francês com medicine-ball	7	Remada alta com halteres
8	Agachamento em isometria com a bola entre as coxas (pernas)	8	*Stiff* com halteres
9	Abdome oblíquo no solo, tocando os calcanhares	9	Abdome na bola suíça

A Tabela 5 apresenta o 2° mesociclo de treinamento resistido (razão de esforço: pausa de 40” por 20”), realizado pelas adolescentes dos dois grupos experimentais.

Tabela 5 - Segundo mesociclo de treinamento resistido (razão de esforço: pausa de 40” por 20”) realizado pelas adolescentes dos dois grupos experimentais

Ordem	Série A – exercícios	Ordem	Série B - exercícios
1	Em posição de flexão e extensão de cotovelos (flexão de braços), subir os steps com as mãos e voltar. Se ficar muito difícil, fazer flexão de braços sem joelhos no chão.	1	Remada na TRX – Pegada pronada (bem fechada rente ao tronco com corpo mais inclinado. Colocar step para apoiar os pés (saindo do chão, não usar plinto ou banco).
2	Agachamento com desenvolvimento (usando sandbag ou medicine-ball)	2	Elevação de quadril em isometria na ponta dos pés com os braços cruzados no nível do tórax
3	Prancha no solo	3	Abdome (flexão do tronco) com giro (twist) alternado com medicine-ball
4	Arremessar Wall-ball na parede (ficar ajoelhado ou sentado)	4	Ondulações na corda naval + agachamento em isometria
5	Na escada de agilidade fazer skipping baixo (frente)	5	Escada de agilidade (fazer exercícios de deslocamento lateral)
6	Arremesso lateral (flexão lateral de tronco) de medicine-ball em deslocamento	6	Abdome reto com arremesso de medicine-ball
7	Agachamento em isometria (bola entre as pernas com perturbação externa)	7	Remada na TRX – Pegada pronada (bem aberta)
8	Na escada de agilidade, fazer skipping baixo (entrando e saindo da escada de agilidade)	8	Flexão e extensão de pernas no feijão com elevação de quadril
9	Superman – dinâmico (direita e esquerda)	9	Abdome na bola suíça

Fonte: elaborada pela autora.

3.1.5 Monitoramento do treinamento físico

A fim de monitorar as sessões de treinamento físico, foram utilizados alguns instrumentos não invasivos e práticos para o preparador físico. Previamente, a cada sessão de treinamento, foram aplicadas a escala de percepção subjetiva de recuperação (PSR), proposta por Laurent et al. (2011); percepção subjetiva de esforço (PSE-sessão), elaborada por Foster et al. (2001); e calculada a carga interna de treinamento (CTI), em consonância com as considerações elencadas por Nakamura et al. (2010).

A PSR indica o estado de recuperação, sendo utilizada antes de cada sessão de treinamento. A escala é composta por valores numéricos de 0 u.a. (muito mal recuperado / extremamente cansado) até 10 u.a. (muito bem recuperado / extremamente disposto). A PSE-sessão foi aplicada 30 minutos após o término das sessões de treinamento. A referida escala compreende valores de 0 u.a. (esforço extremamente leve) até 10 u.a. (esforço extremamente pesado). A CTI foi calculada mediante à multiplicação do valor da PSE *vs* o tempo da sessão de treinamento.

3.1.6 Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

Utilizou- se o questionário IPAQ adaptado para adolescentes, com o objetivo de identificar os níveis de atividade física antes e após as intervenções interdisciplinares, bem como verificar se os participantes da pesquisa já realizam outras atividades físicas de nível moderado/intenso antes de iniciarem o programa (GUEDES et al., 2005).

3.1.7 Intervenção nutricional

As intervenções nutricionais objetivaram orientar os adolescentes em aspectos nutricionais, como: (a) introdução à alimentação saudável: fabricantes de alimentos, reguladores, energia e a pirâmide alimentar; (b) frequência e porção de comida; (c) fibras solúveis e insolúveis; d) a importância do consumo de fibras; (e) uma lista de substitutos de alimentos, de acordo com os grupos de alimentos; (f) alimentação pré e pós-atividade física; (g) alimentos minimamente processados, processados e ultraprocessados; (h) quantidades de açúcar, sal e gordura nos alimentos; (i) como ler e interpretar rótulos de alimentos; (j) dieta e

alimentos “light”; (k) distúrbios alimentares; (l) os perigos das “dietas da moda”; e (m) ingestão de alimentos voltada para a saúde e qualidade de vida, utilizando a reeducação alimentar como instrumento.

Os responsáveis foram avisados para anotar, em formulários específicos, todos os alimentos e bebidas consumidos ao longo do dia e registrar o tamanho das porções consumidas, o nome das preparações, seus ingredientes e a forma de preparação. Eles também foram instruídos a observar detalhes, tais como a adição de sal, açúcar, óleo, molhos etc., e se a comida ou bebida consumida era regular, diet ou light. Para a melhor estimativa do tamanho da porção, eles usaram medidas caseiras (SLATER et al., 2002).

As aulas, que foram realizadas por meio de atividades teóricas e diálogos práticos, duraram aproximadamente uma hora e foram realizadas duas vezes por semana, por uma equipe composta por nutricionista e acadêmicos do curso de Nutrição da Unicesumar. Aplicou-se o recordatório alimentar de três dias, sendo dois dias da semana não consecutivos e um dia no final de semana. Todos os dados foram tabulados utilizando o programa Avanutri (Avanutri Equipamentos de Avaliação Ltda, Três Rios, Brasil).

Outro ponto que precisa ser destacado foi a ausência de controle alimentar. Sugeriu-se que as adolescentes mudassem seus hábitos alimentares de acordo com aulas teóricas e práticas sobre nutrição e intervenções psicológicas. No entanto, um controle de porcentagens de ingestão de macronutrientes ou a qualidade do alimento consumido não foi realizado durante este estudo. Por fim, foram calculadas as quilocalorias / dia ingeridas pelas adolescentes e comparados os valores pré e pós-intervenção. O modelo de intervenção e os procedimentos de análise de recordatório alimentar foram os mesmos realizados no estudo de Branco et al. (2018c).

3.1.8 Intervenção psicológica

Os principais temas da intervenção psicológica foram as estratégias cognitivas e comportamentais utilizadas para melhorar a qualidade do consumo alimentar entre as adolescentes, incluindo o automonitoramento, controle da ansiedade, sentimentos negativos e educação em saúde. As atividades também objetivaram reduzir as emoções negativas em relação às relações dos participantes com o consumo de alimentos e estratégias utilizadas para melhorar a avaliação da autoimagem corporal. A intervenção psicológica foi dividida em quatro grandes grupos a serem abordados, com uma metodologia cognitivo-comportamental em um ambiente de grupo, uma vez por semana durante uma hora.

- Hábitos alimentares: discussões sobre reeducação alimentar exploraram os hábitos alimentares das participantes e suas famílias.
- Automonitoramento: é uma variável importante a ser discutida no tratamento comportamental da obesidade. As reuniões realizadas com este tema tiveram as seguintes características: atividades em grupo para aumentar o conhecimento mútuo e promover a interação entre as participantes, discussões sobre as vantagens de se ter uma saúde saudável para toda a família e aludindo à prática de exercícios e suas vantagens.
- Controle da ansiedade e sentimentos negativos: o objetivo foi promover a reflexão sobre a ansiedade e explorar os medos, dificuldades e expectativas das participantes. O objetivo dos encontros com este tema foi discutir questões relacionadas à aquisição de comportamentos considerados saudáveis e reduzir os sentimentos negativos relacionados à ansiedade, bem como promover o autoconhecimento das participantes para que pudessem refletir sobre os aspectos positivos e negativos dos pensamentos que permeiam suas vidas diárias.
- Educação em Saúde: o objetivo das reuniões foi conscientizar sobre questões relacionadas à realidade do grupo, por exemplo, para desmistificar crenças, preconceitos e estereótipos associados à obesidade. As intervenções seguiram o modelo proposto por Branco et al. (2018c).

3.1.9 Consulta médica

Previamente a todas as atividades, as adolescentes foram consultadas por uma equipe médica. Desse modo, elas foram entrevistadas seguindo uma anamnese estruturada com o objetivo de investigar o histórico clínico, patologias prévias e atuais e utilização de medicamentos. Além disso, foi consumada a ausculta pulmonar e cardíaca, assim como a aferição da pressão arterial, em consonância com a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão arterial (2016).

3.1.10 Exames bioquímicos e hormonais

As adolescentes vieram até as instalações do laboratório de bioquímica da instituição de ensino em jejum de, aproximadamente, 12 horas. Após a assepsia local do braço, foi realizada uma punção nas veias ante cubitais das avaliadas. Todas as análises foram consumadas por biomédicos blindados às intervenções, isto é, a referida equipe não teve acesso ao modelo de intervenção realizado pelas adolescentes ao longo das 12 semanas de intervenção.

Todas as análises foram realizadas em triplicata utilizando reagentes Siemens® (Frimley, Camberley, Grã-Bretanha), em congruência com as especificações estabelecidas pelo fabricante. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas a 3.600 rpm durante 11 minutos em temperatura controlada (24 ºC), para a subsequente separação do soro e plasma.

Foram utilizados tubos à vácuo (Becton Dickinson - Vacutainer®, Plymouth, Grã-Bretanha) para todas as coletas, sendo: o tubo com fluoreto de potássio e ácido etilenodiminotetracético (EDTA), para a análise da glicemia em jejum (plasma fluoretado) e o tubo com ativador de coágulo (sílica) para a análise da insulina, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL e TG (soro). Para as análises bioquímicas, utilizou-se o equipamento Siemens (Advia 1800 Chemistry Analyzer®, Siemens Healthcare Diagnostics, Illinois, Estados Unidos da América). Para o cálculo do Homeostasis Model Assessment (HOMA), com a finalidade de avaliar a resistência à ação da insulina (IR), utilizou-se a equação: HOMA-IR = [glicose em jejum (nmol/L) * insulina em jejum (μU/mL) /22.5], em consonância com Matthews et al. (1985).

3.1.11 Avaliação da composição corporal

Utilizou-se o método de bioimpedanciometria BIA, por meio do aparelho multifrequencial tetrapolar de oito eletrodos táteis InBody (modelo 570®Body Composition Analyzers, Seul, Coreia do Sul). Todos os participantes receberam, no primeiro dia de avaliações, um documento informativo contendo o protocolo para realização da avaliação, tais como: (a) jejum de 12 horas; (b) não realizar exercício físico moderado ou vigoroso nas 24 horas precedentes ao teste; (c) urinar e evacuar precedentemente a avaliação; (d) não portar objetos metálicos na avaliação; (e) mulheres em período menstrual foram solicitadas a realizar a avaliação após o referido período; (f) manutenção do sono de, pelo menos, 8 horas; e (g) não

ingerir alimentos cafeinados nas 12 horas subsequentes à medida propriamente dita (HEYWARD, 2001; BRANCO et al., 2018c). Foram utilizadas as seguintes variáveis expressas pela BIA: peso corporal, IMC, massa musculoesquelética (MME), massa gorda (MG), percentual de gordura corporal (PGC) e taxa metabólica basal (TMB).

3.1.12 Antropometria

A estatura foi medida por meio de uma balança eletrônica com estadiômetro (Filizola®, São Paulo, Brasil), com capacidade de 200 kg, capacidade de medida de 2 metros e precisão de 0,1 cm. As circunferências da cintura, braço direito relaxado e pescoço foram mensuradas seguindo o protocolo proposto por Heyward (2001). Utilizou-se uma fita métrica extensível da marca WISO (modelo T87-2®, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil), com capacidade de medida de 2 metros e precisão de 0,1 cm.

3.1.13 Avaliação física

Anteriormente à obtenção das medidas, todas as adolescentes passaram por uma familiarização nos testes de arremesso de medicine-ball, força isométrica máxima de preensão manual, força isométrica máxima de tração lombar, força isométrica máxima de membros inferiores, resistência abdominal, flexibilidade e capacidade cardiorrespiratória. A maioria dos testes foi baseada em estudos anteriores com grupos de adolescentes (LOPERA et al., 2016; BRANCO et al., 2018c) e recomendações de testes FITNESSGRAM® para crianças e adolescentes (MEREDITH; WELK, 2013).

Arremesso de medicine-ball = o teste de arremesso de medicine-ball avalia a potência muscular de membros superiores. Para a execução do teste, a adolescente permaneceu sentada com as costas encostadas na parede, joelhos estendidos e unidos, segurando a medicine-ball com as duas mãos, na altura do músculo peitoral. Ao sinal do avaliador, a adolescente arremessou a bola o mais longe possível em linha reta, sendo que o primeiro contato com o solo foi caracterizado pela distância atingida pela avaliada. Cada adolescente realizou três tentativas, com intervalo de descanso de 1 minuto, sendo anotada a maior distância alcançada entre as tentativas (LIDOR et al., 2005).

Força isométrica máxima de preensão manual = utilizou-se o dinamômetro Jamar (Asimow Engineering, Los Angeles, Estados Unidos da América) para avaliar a força de preensão manual. A adolescente permaneceu em pé, segurando o aparelho rente ao corpo, com o braço estendido com a pegada neutra. Ao sinal do avaliador, a adolescente apertou o dinamômetro o mais forte possível, mantendo a contração isométrica de 3 a 5 segundos. A medida foi realizada com ambas as mãos. Após três tentativas de cada lado, foi somada a força isométrica máxima de preensão manual da mão direita e esquerda. O intervalo adotado foi de 60 segundos, entre cada tentativa (BRANCO et al., 2018b).

Força isométrica máxima de tração lombar = para avaliar a força de tração lombar, foi utilizado um dinamômetro hidráulico com capacidade de 170 kg da marca Kratos (Kratos equipamentos industriais, Modelo DS®, São Paulo, Brasil). A adolescente pisou com os dois pés sobre o aparelho, com os joelhos estendidos, tronco flexionado em, aproximadamente, 120°, cabeça e pescoço alinhados com o tronco e dedos (segurando na barra) posicionados em frente ao osso da patela. Realizou-se uma contração máxima de 3 a 5 segundos, na qual foi registrado o maior valor da medida, após três tentativas, com 60 segundos de descanso entre si (BRANCO et al., 2018b).

Força isométrica máxima de membros inferiores = foi utilizado o mesmo dinamômetro anterior. A adolescente ficou em pé na plataforma com joelhos flexionados a, aproximadamente 120°, tronco ereto, segurando a barra de tração alinhada a dobra inguinal. Ao sinal do avaliador, a adolescente realizou a contração isométrica máxima de 3 a 5 segundos, com o registro do maior valor mensurado após três tentativas, com 60 segundos de intervalo entre si (BRANCO et al., 2018b).

Resistência abdominal = para avaliar a resistência abdominal, cada adolescente se posicionou deitada em decúbito dorsal no colchonete, com os joelhos flexionados a, aproximadamente, 45º e manteve os braços cruzados ao nível do tórax. O avaliador segurou os pés da avaliada. Após o comando dado pelo avaliador, a adolescente realizou a flexão de tronco durante 60 segundos, encostando os cotovelos nas coxas, encostando as escápulas ao chão, validando, desse modo, uma repetição completa. O teste seguiu o protocolo sugerido por Lopera et al. (2016).

Flexibilidade = utilizou-se o banco de Wells para avaliar a flexibilidade de cadeia posterior. Para tanto, cada adolescente sentou-se descalça, com os joelhos estendidos e pés encostados totalmente no banco. Subsequentemente, com as mãos sobrepostas, as adolescentes empurraram o escalímetro o mais longe possível, realizando uma flexão de

tronco com a cabeça posicionada entre os braços. Foram realizadas três tentativas, com descanso de 60 segundos entre si e registrado o maior valor obtido (VALENTI et al., 2011).

Aptidão aeróbia = para a mensuração da aptidão aeróbia, inferida no teste pelo consumo máximo de oxigênio (VO_2máx), empregou-se o teste de Léger e Lambert (1982). O referido teste apresenta 21 estágios com velocidade inicial de 8,5 km/h e incremento de 0,5 km/h por estágio. O VO_2máx foi calculado pela equação:

$VO_2máx = 31,025 + (3,238 * X) - (3,248 * A) + (0,1536 * A * X)$

Na qual, X = velocidade no estágio atingido e A = idade em anos.

3.1.14 Análise estatística

Preliminarmente, a normalidade dos dados foi testada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Após a confirmação da normalidade, foi calculada a média, como medida de tendência central; e desvio padrão (SD), como medida de dispersão. Posteriormente, foi utilizada uma análise de variância (ANOVA) a dois fatores (*two-way*), sendo grupo G1 e G2; e momento das medidas, sendo pré e pós-intervenção para todas as variáveis investigadas.

O teste de *Bonferroni* (*post-hoc*) foi utilizado na ocasião em que foi encontrada diferença significativa a partir da ANOVA, estabelecendo um nível de significância de 5%. O teste *Mauchly* foi aplicado para testar o pressuposto da esfericidade, bem como a aplicação da correção de *Greenhouse-Geisser* foi utilizada, se necessário. Para classificar o tamanho do efeito (*effect-size*), foi utilizado o eta ao quadrado (ηp^2), em consonância com Cohen et al. (1992), que apresenta os seguintes valores: 0,10 [efeito pequeno]; 0,25 [efeito médio] e 0,40 [efeito grande]. Adicionalmente, foi calculado o *d* de Cohen (1992), conforme a seguir: 0,20 [efeito pequeno]; 0,50 [efeito moderado] e 0,80 [efeito grande]. As análises foram cumpridas por meio dos programas estatísticos SPSS 22.0 (IBM, Inc., EUA) e Statistica 12.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, EUA).

4 RESULTADOS

As informações em relação à idade, peso corporal e estatura são apresentadas na Tabela 6. Tendo em vista o questionário IPAQ, não foram identificadas diferenças no nível de atividade física das adolescentes participantes do programa interdisciplinar após as 12 semanas de intervenções ($p > 0,05$). A única diferença observada foi o acréscimo do nível de atividade física às segundas, quartas e sextas-feiras. No entanto, esse resultado já era esperado, haja visto que as adolescentes estavam realizando os exercícios propostos pelo programa.

4.1 RESPOSTAS DE TREINAMENTO

Relativamente a PSE, CIT e PSR, não foram observadas diferenças significativas entre os mesmos microciclos e mesociclos de treinamento físico consumados pelas adolescentes ($p > 0,05$).

4.2 RECORDATÓRIO ALIMENTAR

Finalmente, baseado nas respostas do recordatório alimentar de três dias, sendo dois dias durante a semana não consecutivos e um dia no final de semana, não foram observadas diferenças no consumo calórico ao longo das 12 semanas de intervenções ($p > 0,05$). Essas respostas sugerem que a intervenção nutricional de 12 semanas é incipiente para promover mudanças significativas na ingestão calórica.

Tabela 6 – Composição corporal e medidas antropométricas das participantes do estudo

Variáveis	G1 (*n*= 16)			G2 (*n*= 17)		
	Pré	**Pós**	***d* de Cohen**	**Pré**	**Pós**	***d* de Cohen**
Idade (anos)	13,4 ± 2,0	13,9 ± 2,1	0.2	13,1 ± 3,0	13,1 ± 2,5	0,0
Peso corporal (kg)	90,81 ± 23,67	87,45 ± 19,29	-0,14	86,49 ± 21,07	85,80 ± 21,01	-0,03
Estatura (cm)	162,0 ± 8,7	164,4 ± 9,6	0,30	161,1 ± 11,4	161,2 ± 10,5	0,0
IMC (kg/m²)	34,13 ± 7,08	32,24 ± 5,75	-0,26	33,57 ± 6,17	32,10 ± 5,42	-0,23
MME (kg) *	27,64 ± 6,60	28,28 ± 6,58	0,09	27,00 ± 6,63	27,31 ± 7,04	0,04
MG (kg) *	41,68 ± 14,94	36,49 ± 11,94	-0,34	40,87 ± 13,85	36,54 ± 11,76	-0,31
PGC (%) *	44,73 ± 6,43	41,28 ± 6,83	-0,53	44,61 ± 7,44	41,93 ± 6,84	-0,36
TMB (Kcal) *	1414,33 ± 216,13	1470,59 ± 237,64	0,26	1427,78 ± 241,27	1434,19 ± 235,58	0,02
CC (cm) *	95,6 ± 13,1	91,7 ± 10,4	-0,3	93,6 ± 12,9	92,2 ± 11,3	-0,1
CP (cm)	35,9 ± 3,4	35,8 ± 3,0	0,0	36,2 ± 3,4	36,1 ± 3,0	0,0
CB (cm)	34,7 ± 4,5	34,7 ± 3,8	0,0	35,1 ± 5,2	35,5 ± 5,3	0,1

Nota: os dados são expressos pela média e (±) desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; MME = Nota: os dados são expressos pela média e (±) desvio padrão; IMC= índice de massa corporal; MME= massa musculoesquelética; MG = massa de gordura; PGC = percentual de gordura corporal; TBM = taxa metabólica basal; CC = circunferência da cintura; CP = circunferência do pescoço; CB = circunferência do braço direito relaxado; * = diferença de momento ($p < 0,05$); G1 = aeróbio + resistido; G2 = resistido + aeróbio.

Fonte: elaborada pela autora.

Quanto à idade, peso corporal, estatura, IMC, circunferência de pescoço e circunferência de braço, não foram observados efeitos de grupo, tempo ou interação (p> 0,05).

Considerando a MME, apenas um efeito de tempo foi observado [F ($_{1,31}$) = 5,71, p = 0,02, ηp^2 = 0,15, pequeno], e o teste de Bonferroni indicou valores maiores pós-intervenção em relação aos valores obtidos pré-intervenção (p = 0,02).

Especificamente, em relação à MG foi detectado um efeito do tempo [F ($_{1,31}$) = 7,79, p = 0,008, ηp^2 = 0,20, pequeno] e o teste de Bonferroni indicou valores mais baixos após o período de intervenção em relação aos valores pré-intervenção (p = 0,007).

Em relação ao PGC, apenas um efeito de tempo foi observado [F ($_{1,31}$) = 19,43, p = 0,001, ηp^2 = 0,38, médio], e o teste de Bonferroni indicou valores mais baixos após o período de intervenção comparado à pré-intervenção, valores (p = 0,001).

Com relação à TMB foi identificado apenas um efeito do tempo [F ($_{1,31}$) = 5,06, p = 0,03, ηp^2 = 0,14, pequeno], e o teste de Bonferroni indicou valores maiores após o período de intervenção em relação aos valores pré-intervenção (p = 0,03).

Em relação à CC, apenas um efeito de tempo foi identificado [F ($_{1,31}$) = 11,28, p = 0,002, ηp^2 = 0,28, médio], e o teste de Bonferroni indicou valores menores após o período de intervenção comparado aos valores pré-intervenção (p = 0,003).

A Tabela 7 mostra os testes físicos realizados pelas adolescentes participantes do projeto interdisciplinar para o tratamento da obesidade antes e após a intervenção de 12 semanas.

Tabela 7 - Testes físicos dos participantes do estudo interdisciplinar para o tratamento da obesidade em adolescentes

Variáveis	**G1** (*n*= 16)			**G2** (*n*= 17)		
	Pré	Pós	*d* de Cohen	Pré	Pós	*d* de Cohen
Arremesso de medicine ball (mts)	3,65 ± 0,75	3,86 ± 0,60	0,28	3,73 ± ,75	3,87 ± 0,75	0,18
Soma da força isométrica máxima de preensão manual (kg)	51,41 ± 13,24	55,0 ± 13,96	0,27	51,56 ± 16,54	53,06 ± 18,83	0,09
Força isométrica máxima de tração-lombar (kg) *	59, 5 ± 14,47	64,09 ± 17,28	0,31	56,38 ± 24,46	65,00 ± 24,14	0,35
Força isométrica máxima de membros inferiores (kg) *	59,88 ± 15,95	70,84 ± 22,31	0,68	57,82 ± 28,19	75,18 ± 31,05	0,61
Resistência abdominal (reps) *	19 ± 5	26 ± 7	1,4	21 ± 5	26 ± 4	1,0
Flexibilidade (cm)	29,4 ± 8,2	30,9 ± 7,3	0,18	29,5 ± 7,9	29,9 ± 8,0	0,05
VO_2máx (mL/kg/min) *	35,4 ± 4,2	43, ± 6,6	1,97	37,9 ± 5,1	46,0 ± 8,4	1,58

Nota: os dados são expressos pela média e (±) desvio padrão; VO_2máx = consumo máximo de oxigênio; * = diferença de momento ($p< 0,05$); G1 = aeróbio + resistido; G2 = resistido + aeróbio.

Fonte: elaborada pela autora.

Em relação à força isométrica máxima de preensão manual, apenas um efeito de tempo [F ($_{1,31}$) = 4,13, p = 0,05, ηp^2 = 0,11, pequeno] foi detectado, e o teste de Bonferroni sugeriu diferenças nos valores após o período de intervenção em comparação com os valores pré-intervenção (p = 0,05).

Em relação à força isométrica máxima de tração lombar, apenas um efeito de tempo foi identificado [F (1,31) = 6,18, p = 0,01, ηp^2 = 0,16, pequeno], e o teste de Bonferroni indicou valores maiores após o período de intervenção comparado aos valores pré-intervenção (p = 0,017).

Quanto à força isométrica máxima de membros inferiores, apenas um efeito de tempo [F ($_{1,31}$) = 13,49, p = 0,0008, ηp^2 = 0,30, médio] foi observado, e o teste de Bonferroni indicou valores maiores após o período de intervenção comparado aos valores pré-intervenção (p <0,001).

Para o teste de resistência abdominal, apenas um efeito de tempo [F (1,31) = 57,72; p <0,001; ηp^2 = 0,65; large] foi detectado, e o teste de Bonferroni apresentou valores mais elevados após o período de intervenção em comparação com os valores pré-intervenção (p <0,001).

Em relação ao VO_2máx, apenas um efeito de tempo foi observado [F (1,31) = 116,35, p <0,001, ηp^2 = 0,79, grande], e o teste de Bonferroni indicou valores maiores após o período de intervenção em relação aos valores pré-intervenção (p <0,001).

Especificamente, nos testes de lançamento de *medicine-ball* e flexibilidade, nenhum efeito de grupo, tempo ou interação foi identificado (p> 0,05).

A Tabela 8 mostra os resultados do exame bioquímico dos adolescentes participantes do projeto interdisciplinar para o tratamento da obesidade antes e depois da intervenção de 12 semanas.

Tabela 8 - Exames bioquímicos dos adolescentes participantes do projeto interdisciplinar para o tratamento da obesidade antes e após as 12 semanas de intervenção

Variáveis	**G1** (*n*= 16)			**G2** (*n*= 17)		
	Pré	Pós	*d* de Cohen	Pré	Pós	*d* de Cohen
Glicemia em jejum (mg/dL)	82,6 ± 4,4	82,0 ± 3,9	-0,13	81,7 ± 6,2	82,0 ± 8,8	0,04
Insulina (uUI/mL) *	13,7 ± 4,2	11,2 ± 3,4	-0,59	14,0 ± 6,7	11,3 ± 5,5	-0,40
HOMA-IR *	2,84 ± 0,94	2,28 ± 0,71	-0,59	2,93 ± 1,35	2,34 ± 1,38	-0,43
Triglicerídeos (mg/dL) *	96,5 ± 30,2	86,9 ± 35,9	-0,31	113,9 ± 38,2	76,1 ± 27,2	-0,98
Colesterol total (mg/dL) *	169,6 ± 25,5	150,3 ± 25,0	-0,75	171,9 ± 23,0	144,1 ± 30,5	-1,20
LDL-c (mg/dL) *	100,3 ± 23,1	90,1 ± 17,4	-0,44	99,9 ± 20,8	88,3 ± 22,4	-0,55
HDL-c (mg/dL) *	42,8 ± 6,9	50,1 ± 8,6	1,05	40,7 ± 9,6	48,6 ± 9,5	0,82

Nota: os dados são expressos pela média e (±) desvio padrão; HOMA-IR = *homeostatic model assessment;* LDLc = lipoproteína de baixa densidade; HDL-c = lipoproteína de alta densidade; * = diferença de momento ($p < 0,05$); # = interação com valores inferiores no momento pós quando comparado ao pré, para o mesmo grupo de intervenção ($p = 0,001$); G1 = aeróbio + resistido; G2 = resistido + aeróbio.
Fonte: elaborada pela autora.

Em relação à insulina, apenas um efeito de tempo foi confirmado [F ($_{1,25}$) = 9,67, p = 0,004, ηp^2 = 0,28, médio], e o teste de Bonferroni indicou valores menores após o período de intervenção em relação aos valores pré-intervenção (p = 0,004).

Quanto ao HOMA-IR, apenas um efeito de tempo foi detectado [F ($_{1,25}$) = 6,44, p = 0,01, ηp^2 = 0,22, pequeno], e o teste de Bonferroni revelou valores menores após o período de intervenção em relação aos valores pré-intervenção (p = 0,019).

Referente aos triglicerídeos, observou-se efeito de momento [F ($_{1,25}$) = 12,12, p = 0,001, ηp^2 = 0,33, médio] e o teste de Bonferroni apresentou valores menores após o período de intervenção em relação aos valores pré-intervenção (p = 0,001). Além disso, houve um efeito de interação [F ($_{1,25}$) = 4,29, p = 0,048, ηp^2 = 0,15, pequena], indicando níveis mais baixos de triglicérides no grupo de resistência mais aeróbico pós-intervenção, comparado aos valores pré-intervenção (p = 0,002).

Em relação ao colesterol total, apenas um efeito de tempo [F ($_{1,25}$) = 22,59, p = 0,000, ηp^2 = 0,47, grande] foi identificado, e o teste de Bonferroni detectou valores menores após o período de intervenção comparado aos valores pré-intervenção (p <0,001).

Nos níveis de LDL-c, apenas um efeito de tempo [F ($_{1,24}$) = 1,56, p = 0,003, $\eta p2$ = 0,06, pequeno] foi detectado, e o teste de Bonferroni indicou valores menores após a intervenção em relação aos valores pré-intervenção (p = 0,003).

No que concerne ao HDL-c, apenas um efeito de tempo foi detectado [F ($_{1,25)}$ = 29,43, p <0,001, $\eta p2$ = 0,54, grande], e o teste de Bonferroni revelou valores maiores após o período de intervenção comparado aos valores pré-intervenção (p <0,001).

Relativo aos níveis de glicemia de jejum, não foram identificados efeitos de grupo, tempo ou interação (p> 0,05).

5 DISCUSSÃO

Os resultados centrais do presente estudo apontaram as seguintes diferenças após as 12 semanas, nos dois grupos de intervenção: a) aumento da MME e TMB; b) redução da MG, %G e CC; c) aumento da força isométrica máxima de preensão manual, tração lombar e tração de membros inferiores; d) aumento do VO_2máx; e) redução da insulina, HOMA-IR, TG, colesterol total e LDL-c; e f) aumento do HDL-c. Além disso, detectou-se uma interação, com valores inferiores para os triglicerídeos no grupo treinamento resistido, seguido do treinamento aeróbio após o período de intervenções. Por outro lado, não foram observadas diferenças para a glicemia em jejum, arremesso de medicine-ball e flexibilidade para os dois grupos experimentais após as 12 semanas de intervenção. Como resultado, a hipótese do estudo foi confirmada.

Na condição de que os protocolos concorrentes sejam, de alguma forma, equalizados, as respostas de treinamento tendem a ser semelhantes (BRANCO et al., 2018c). Os achados do presente estudo indicaram aumento significativo da MME após as 12 semanas de treinamento concorrente, concomitantes ao atendimento multiprofissional (aulas teóricas e práticas de nutrição e terapia cognitivo-comportamental), nas adolescentes obesas. Desse modo, a hipertrofia muscular está intimamente associada ao volume e intensidade ótimos na consumação do treinamento resistido (SCHOENFELD, 2010).

Contudo, o estudo de Branco et al. (2018c) não identificou hipertrofia muscular após 12 semanas de treinamento concorrente em adolescentes obesos do sexo masculino (idade: 16 ± 1 anos de idade). Entretanto, o volume de exercícios resistidos conduzidos por Branco et al. (2018c), foram relativamente menores quando comparados ao presente estudo. Em vista disso, Figueiredo, De Salles e Trajano (2018) salientam que o volume pode ser considerado como a mais efetiva variável no treinamento resistido para a hipertrofia muscular. Por outro lado, Souza et al. (2018), em uma carta ao editor, salientam que o treinamento resistido é muito complexo e as diferenças metodológicas entre os estudos científicos impossibilitam sustentar qual variável é determinante para estabelecer que o volume seria o ponto-chave para a hipertrofia muscular.

Em meio às controvérsias citadas, dado que os estudos científicos, por vezes, empregam modelos de intervenções distintos com análise da composição corporal dissemelhantes, acredita-se que a chave do processo de hipertrofia muscular seja a interdependência ótima do volume x intensidade, baseadas na individualidade biológica dos

indivíduos. Sendo assim, as diferenças observadas no estudo de Branco et al. (2018c) para o presente estudo podem estar relacionadas ao incremento do volume de treinamento resistido realizado pelas adolescentes, na referida condição.

Tendo em vista a massa gorda absoluta (kg) e relativa (%), foram identificadas reduções após as 12 semanas de intervenções multiprofissionais. No entanto, sugere-se que a redução da gordura corporal esteja majoritariamente relacionada ao aumento do gasto energético decorrente do treinamento concorrente praticado, visto que não foram detectadas diferenças significativas no consumo calórico ao longo das 12 semanas de intervenção. Além disso, nenhuma diferença entre as respostas do IPAQ foi identificada durante a intervenção de 12 semanas.

Branco et al. (2018a) identificaram, em estudo prévio, que o consumo calórico inferido pelo registro alimentar de dois dias da semana e um dia de final de semana no decurso de 12 semanas de intervenções multiprofissionais, com foco na redução da gordura corporal, risco cardiometabólico e melhoria dos componentes da aptidão física relacionada à saúde em adolescentes, não apresentou alterações. Desconsiderando as limitações de superestimação ou subestimação em relação ao preenchimento dos registros alimentares e do IPAQ, principalmente por adolescentes, sugere-se, considerando os aspectos supra elencados, que a redução da gordura absoluta e relativa estejam intimamente vinculados ao aumento do gasto energético decorrentes dos exercícios físicos que apresentaram duração diária de ~60 min, perfazendo ~180 min semanais.

Desta forma, Donnelly et al. (2004) apontam que a adição do exercício físico regular a médio e longo prazo podem proporcionar um gasto energético adicional (entre 1000 a 2000 kcal por semana, dependendo do volume e intensidade realizados). Conquanto, para a energia gasta ser convertida, de fato, em redução da gordura corporal, não poderá haver a compensação da energia, por meio do aumento do consumo calórico/dia.

Estudos bem controlados apontam que a elevação da taxa metabólica basal está intimamente relacionada com o aumento do nível de atividade física, desde que não sejam incorporadas restrições dietéticas com balanço energético negativo (STIEGLER; CUNLIFFE, 2006). Assim, o incremento de massa magra e, sobretudo, o ganho de massa musculoesquelética impactam diretamente na elevação da taxa metabólica basal (STIEGLER; CUNLIFFE, 2006).

Entretanto, a literatura aponta que a massa musculoesquelética representa apenas 20% do consumo de oxigênio em condições basais (BROZEK; GRANDE, 1955; DURNIN; PASSMORE, 1967; WAHRLICH; DOS ANJOS, 2001). Dessa forma, um ponto que deve ser

destacado é que o gasto energético do músculo estriado esquelético representa apenas 13 kcal/kg/dia McCLAVE; SNIDER, 2001). Por consequência, o aumento da massa musculoesquelética tem impacto muito baixo no gasto energético total/dia dos indivíduos. Logo, torna-se essencial o incremento de atividades físicas estruturadas, não estruturadas e, sobretudo, a redução do tempo em atividades de baixa intensidade, com o propósito de aumentar o gasto energético ao longo do dia.

Para a circunferência da cintura, foram identificadas reduções significativas após o período de intervenções multiprofissionais. Desse modo, Branco et al. (2018c) também identificaram redução da circunferência da cintura de adolescentes com excesso de peso ou obesidade após 12 semanas de intervenções multiprofissionais. A redução da circunferência da cintura tem impacto considerável na redução do risco cardiometabólicos (FREEDMAN et al., 1999).

Nesta perspectiva, Patnaik et al. (2017) apontam que o ponto de corte ótimo para adolescentes do sexo feminino é de 69,25 cm. No presente estudo, os valores foram, aproximadamente, 20 cm maiores, após o período de intervenções. Como resultado, apesar da redução significativa da circunferência da cintura nos dois grupos de intervenção, verifica-se que os valores ainda continuam muito acima da faixa de corte proposta. Entretanto, apesar da circunferência do pescoço e do braço não terem apresentados diferenças significativas, por refletir apenas 12 semanas de intervenções multiprofissionais, as evidências científicas apontam que as duas medidas antropométricas podem ser utilizadas na prática clínica, na avaliação de adolescentes com excesso de peso ou obesidade.

Sendo assim, Patnaik et al. (2017) identificaram que a circunferência da cintura e pescoço apresentam forte correlação entre si (r= 0,69). Em adição, Jaiswal, Bansal e Agarwal (2017) apontaram acurácia entre 0,92-0,98 da curva ROC para a associação entre a circunferência do braço e excesso de peso corporal em crianças e adolescentes. A faixa de corte estabelecida no estudo supracitado foi de 23,3 cm para crianças e adolescentes de ambos os sexos de 10 até 14 anos de idade. Em síntese, identifica-se que 12 semanas de intervenções multiprofissionais são insuficientes para redução das circunferências do pescoço e do braço. Porém, acredita-se que as duas medidas podem ser empregadas na prática clínica, haja visto que estudos prévios com amostras extremamente expressivas validaram as medidas em questão.

Para as variáveis de aptidão física relacionada à saúde mensuradas, foram verificadas melhorias significativas na força isométrica máxima de preensão manual, tração lombar e tração de membros inferiores, bem como para a resistência abdominal e VO_2máx, para os dois

grupos experimentais. Por terem sido realizados exercícios resistidos de força, resistência e exercícios aeróbios nos dois grupos, os resultados já eram esperados. Entretanto, não foram detectadas diferenças significativas para o arremesso de medicine ball e flexibilidade no banco de Wells.

Ao analisar a periodização proposta para as adolescentes, constata-se que não foram efetuados exercícios enfatizando movimentos de potência muscular e, tampouco, para melhoria da flexibilidade. Sendo assim, as adaptações neuromusculares tendem a ser específicas para o tipo de exercício físico realizado (BRANCO et al., 2018a) – fator que não ocorreu no presente estudo. Suplementarmente, Nardo Júnior et al. (2018) estabeleceram critérios de sucesso para o tratamento multiprofissional da obesidade. A variável de aptidão física selecionada no referido estudo como substancial foi a aptidão aeróbia, mensurada pelo teste de Léger e Lambert (1982). Nesse sentido, a melhoria da aptidão cardiorrespiratória reduz os riscos associados à morbimortalidade, sendo considerada como componente chave para saúde cardiovascular de adolescentes (NARDO JÚNIOR et al., 2018).

A glicemia em jejum não apresentou mudanças significativa em ambos os grupos experimentais após o período de intervenções. Contudo, os valores encontrados nas adolescentes antes e após o respectivo período se encontraram bem abaixo (entre 81,7 a 82, 6 mg/dL) das faixas propostas pela Associação Americana de Diabetes, que é < 100 mg/dL, para o jejum de 8 horas (ADA, 2018). Por outro lado, foram constatadas reduções significativas para a insulina em jejum, em ambos os grupos experimentais.

Desse modo, verifica-se que o exercício físico ativa as vias sinalizadoras da insulina, facilitando o processo de difusão facilitada de glicose via GLUT-4 (RÖHLING et al., 2016). Portanto, considerado os mecanismos citados via GLUT-4, mediante a execução do exercício físico, haverá maior sensibilidade à ação da insulina, ou seja, serão necessárias menores liberações de insulina para a captação da glicose, junto a célula. Com a redução significativa da insulina, também foram observadas reduções do HOMA-IR, no momento pré-intervenção, os quais apresentaram valores acima da faixa de corte estabelecida para brasileiros (valor: 2,77), ao considerar o nonagésimo percentil, em uma amostra composta por 1.317 brasileiros (GELONESE et al., 2006).

Tendo em vista o perfil lipídico, foram identificadas reduções significativas para os triglicerídeos, colesterol total, LDL-c e elevação do HDL-c para ambos os grupos experimentais. A revisão sistemática e meta-análise, publicadas por García-Hermoso et al. (2018), identificaram que o treinamento concorrente tende a ser mais efetivo para o tratamento das variáveis associadas ao perfil lipídico, particularmente na obesidade pediátrica.

Uma diferença substancial foi observada para os níveis de TG neste estudo, e as diminuições nos TG estão intimamente ligadas às reduções nas doenças cardiovasculares (KEECH; JENKINS, 2017).

Reduções nas taxas de triglicerídeos podem estar associadas a prática de exercícios físicos e mudanças na alimentação durante o período de intervenção multiprofissional (SURAMPUDI et al., 2016; HARTLEY et al., 2016); tais mudanças na dieta podem estar relacionadas ao aumento do consumo de fibras e ômega-3 (SURAMPUDI et al., 2016; SISCOVICK et al., 2017). No entanto, esta é apenas uma hipótese, uma vez que o controle da alimentação não foi realizado durante as intervenções multiprofissionais de 12 semanas. Considerando que, no presente estudo, os autores não controlaram a ingestão de alimentos ao longo da intervenção, não é possível confirmar que um modelo é melhor que o outro para reduzir ainda mais os níveis de TG. Portanto, as diferenças entre os grupos podem ser atribuídas a um relacionamento espúrio porque outras variáveis podem influenciar as respostas que estão inter-relacionadas.

Estudos agudos identificaram respostas globais similares entre a ordem do exercício durante o treinamento concorrente (COFFEY; HAWLEY, 2017. No entanto, de acordo com o conhecimento do autor, estes ainda são estudos incipientes que testaram as respostas entre essas variáveis bioquímicas e hormonais, a fim de verificar a eficácia da ordem do treinamento concorrente nessas variáveis. Dessa forma, novos estudos longitudinais que incluam controle alimentar podem ser testados para verificar as respostas entre a ordem de exercício.

Finalmente, considerando que os dois modelos de intervenção resultaram em respostas semelhantes, a escolha da ordem de execução dos exercícios físicos pode ser sugerida pelos adolescentes, a fim de manter a adesão, o prazer, a satisfação e reduzir as desistências. Além disso, outro ponto que pode ser destacado é o baixo custo dos materiais necessários para realizar a rotina de exercício físico e controlar o volume, a intensidade e a recuperação. À luz destes, esta metodologia pode ser replicada em estudos maiores em diferentes contextos, por exemplo, atividades no contraturno escolar, centros esportivos, clubes e unidades básicas de saúde, entre outros. Nesse sentido, essa metodologia pode representar uma estratégia de promoção da saúde de baixo custo, considerando que os materiais são economicamente viavéis.

Por conseguinte, pode-se elencar como possível limitação do presente: a) a falta de alimentação controlada durante a intervenção de 12 semanas e b) a utilização de escalas de

percepção subjetiva de esforço e de recuperação para quantificar a carga de treinamento e a sua recuperação, respectivamente. Apesar disso, Haddad et al. (2017) sugeriram que o PSE apresenta boa confiabilidade no monitoramento da carga de treinamento em adolescentes. A mesma abordagem foi utilizada por Branco et al. (2018b), com o objetivo de monitorar a carga de treinamento em sessões de exercício físico. Assim, acredita-se que a familiarização com estas escalas, pelos participantes, pode ser incorporada para minimizar eventuais erros na utilização destes instrumentos de avaliação.

Ademais, novos estudos com outras faixas etárias, sexo e diferentes níveis de aptidão física podem ser conduzidos, com o propósito de confirmar ou refutar os achados do presente estudo.

6 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados apresentados, verifica-se que os dois modelos de treinamento concorrente (aeróbio + resistido e resistido + aeróbio), dentro de uma conjuntura multiprofissional, com enfoque no tratamento da obesidade, impactam positivamente na composição corporal e variáveis antropométricas, reduzindo a massa gorda, percentual de gordura corporal e circunferência da cintura e elevando a massa musculoesquelética e TBM. Além disso, independentemente da ordem que o exercício concorrente é realizado, a aptidão física relacionada à saúde apresenta melhorias significativas para a força isométrica máxima, resistência de força e aptidão cardiorrespiratória. Finalmente, tendo em vista o perfil glicêmico e lipídico, observa-se a redução da insulina e HOMA-IR, assim como a redução dos triglicerídeos, colesterol total e LDL-c e aumento do HDL-c para os dois grupos experimentais.

7 REFERÊNCIAS

ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. *Diretrizes Brasileiras de Obesidade*. 4. ed. São Paulo: ABESO, 2016.

ACSM. American College Of Sports Medicine. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ADA. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes - 2018. *Diabetes care*, v. 41, n. 1, 2018.

ALVARENGA, M. et al. *Nutrição comportamental*. São Paulo: Editora Manole, 2015.

ANTUNES, B. M. M. et al. Efeito do treinamento concorrente sobre fatores de risco e esteatose hepática em adolescentes obesos. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 31, p. 371-6, 2013.

AUGUST, G. P. et al. Prevention and treatment of pediatric obesity: an endocrine society clinical practice guideline based on expert opinion. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 93, n. 12, p. 4576–99, 2008.

BABCOCK, L. et al. Concurrent aerobic exercise interferes with the satellite cell response to acute resistance exercise. *American Journal of Physiology Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, v. 302, n. 12, p. R1458–R1465, 2012.

BELLAMY, L. M. et al. The acute satellite cell response and skeletal muscle hypertrophy following resistance training. *PLoS One*, v. 9, n. 10, p. e109739, 2014.

BIANCHINI, J. A. A. et al. Obese adolescents who gained/maintained or lost weight had similar body composition and cardiometabolic risk factors following a multidisciplinary intervention. *Journal of Exercise Science & Fitness* 1, v. 12. n. 1, p. 38-45, 2014.

BIANCHINI, J. A. A. et al. Improvements in self-reported and parent-proxy perceptions of adolescents' health-related quality of life following a multidisciplinary obesity treatment program. *Sport Sciences for Health*, v. 13. p. 131-137, 2017.

BIANCHINI, J. A. A. et al. Multidisciplinary therapy reduces risk factors for metabolic syndrome in obese adolescents. *European Journal of Pediatrics*, v. 172, n. 2, p. 215-21, 2013.

BIANCHINI, J. A. A. et al. Tratamento da Obesidade: Revisão de artigos sobre intervenções multiprofissionais no contexto brasileiro. *Arquivos de Ciência da Saúde*, v. 19, n. 2, p. 9-15, 2012.

BORG, G. *Escalas de Borg para a Dor e o Esforço Percebido*. São Paulo: Manole, 2000.

BRANCO, B. H. M. et al. Development of tables for classifying judo athletes according to maximal isometric strength and muscular power, and comparisons between athletes at different competitive levels. *Sport Sciences for Health*, v. 14, n. 3 p. 607-614, 2018b.

BRANCO, B. H. M. et al. Effects of two types of resistance training models on obese adolescents´body composition, cardiometabolic risk and physical fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. On line, 2018c. Disponível em: https://europepmc.org/abstract/med/30557175. Acesso: 25 jan. 2018.

BRANCO, B. H. M. et al. Proposal of a normative table for body fat percentages of Brazilian young adults through bioimpedanciometry. *Journal of Exercise Rehabilitation*, v. 14, n. 6, 2018a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no 424/GM/MS, de 19 de março de 2013. Redefine as diretrizes para a organização da prevenção e do tratamento do sobrepeso e obesidade como linha de cuidado prioritária da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância de doenças crônicas não transmissíveis. *Ministério da Saúde*, 2018a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico em 2017. Secretária de Vigilância em saúde, Departamento de Vigilância de doença e agravos não transmissíveis e promoção da saúde, *Ministério da Saúde*, 2018b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das doenças Crônicas não transmissíveis no Brasil 2011-2022. *Ministério da Saúde*, 2011.

BROZEK, J.; GRANDE, F. Body composition and basal metabolism in man: correlation analysis versus physiological approach. *Human biology*, v. 27, n. 1, 1955.

BURKE, L. E.; WANG, J.; SEVICK, M. A. Self-monitoring in weight loss: A systematic review of the literature, *J Am Diet Assoc.* v. 111, p. 92-102, 2011.

CARELL, A. L. Schooll-based fitness changes are lost during summer vacation. *Archives Pediatric Adolescents Medicine*, v. 161, n. 6, p. 561-564, 2007.

CARVALHO SILVA, P. V.; COSTA JR., A. L. Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes. *Psicologia Argumento*, v. 29, n. 64, 2017.

CAYRES, S. U. et al. Treinamento concorrente e o treinamento funcional promovem alterações benéficas na composição corporal e esteatose hepática não alcoólica de jovens obesos. *Rev. educ. fis. UEM*, v. 25, n. 2, p. 285-295, 2014.

CHRISTOFARO, D. G. D. et al. Adolescents' physical activity is associated with previous and current physical activity practice by their parents. *Journal de Pediatria*. v. 94, n. 1, p.48-55, 2018.

COFFEY, V. G.; HAWLEY, J. A. Concurrent exercise training: do opposites distract? *The Journal of Physiology*, v. 595, n. 9, p. 2883-2896, 2017.

COHEN, J. Quantitative methods in psychology. *Psychol Bull.* v. 112, 155-159, 1992.

COLE, T. J.; LOBSTEIN, T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity, *Pediatric Obesity*, v. 7, p. 284–294, 2012.

CONDESSA, L. A. et al. Prevalência de adolescentes fisicamente ativos nas capitais brasileiras: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012 e 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia* [online], v. 21, n. 1, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-549720180012.supl.1. Acesso em: 26 jun. 2019.

DIAS, D. F.; LOCH, M. R.; RONQUE, E. R. V. Barreiras percebidas à prática de atividades físicas no lazer e fatores associados em adolescentes. *Ciência & Saúde Coletiva* [online], v.

20, n. 1, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320152011.00592014. Acesso em: 13 maio 2019.

DIAS, P. C. et al. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. *Caderno de Saúde Pública*, v. 33, n. 7, 2017.

DONNELLY, J. E. et al. The role of exercise for weight loss and maintenance. *Best Practice & Research: Clinical Gastroenterology*, v. 18, n. 6, p. 1009-1029, 2004.

DUMON, N. A.; WANG Y, X.; RUDNICKI, M. A. Intrinsic and extrinsic mechanisms regulating satellite cell function. *Development*, v. 142, p. 1572–1581, 2015.

DURNIN, J. V. G. A.; PASSMORE, R. Energy, work and leisure. *Energy, work and leisure*. 1967 Disponível em: https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19681402006. Acesso em: 8 jun. 2019.

EGAWA, T. et al. AICAR-induced activation of AMPK negatively regulates myotube hypertrophy through the HSP72-mediated pathway in C2C12 skeletal muscle cells**.** *American Journal oh Physiology Endocrinology and Metabolism*, v. 306, n. 3, p. E344–E354, 2014.

ELFHAG, K.; RÖSSNER, S. Who succeeds in maintaining weight loss? A conceptual review of factors associated with weight loss maintenance and weight regain. *Obesity Review*, v. 6, n.1, p. 67-85. 2005.

FAROOQ, M. A. et al. Timing of the decline in physical activity in childhood and adolescence: Gateshead Millennium Cohort Study. *British Journal of Sports Medicine*, v. 52, n. 15, p. 1002-1006, 2018.

FAVORETO, C. A. O.; CAMARGO JR., K. R. De. Alguns desafios conceituais e técnico-operacionais para o desenvolvimento do Programa de Saúde da Família como uma proposta transformadora do modelo assistencial. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 12, n. 1, p. 59–75, 2002.

FERRARI, G. D. et al. A multidisciplinary weight-loss program: the importance of psychological group therapy. *Motriz: Revista de educação física*, v. 23, n. 1, p. 47-52, 2017.

FERREIRA, M. S.; NAJAR, A. L. Programas e campanhas de promoção da atividade física. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 10, supl., p. 207-219, 2005.

FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Nutrição e promoção da saúde: perspectivas atuais. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 7, p. 1674–1681, 2007.

FIGUEIREDO, V. C.; DE SALLES, B. F.; TRAJANO, G. S. Volume for muscle hypertrophy and health outcomes: the most effective variable in resistance training. *Sports Medicine*, v. 48, n. 3, p. 499-505, 2018.

FILGUEIRAS, A. R.; SAWAYA, A. L. Intervenção multidisciplinar e motivacional para tratamento de adolescentes obesos brasileiros de baixa renda: estudo piloto. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 36, n. 2, p. 186-191, 2018.

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise testing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 15, p. 109-115, 2001.

FREEDMAN, D. S. et al. Relation of circumferences and skinfold thickness to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: Bogalusa Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. v. 69, p. 308-317, 1999.

FREITAS, C. R. M. et al. Effects of a psychological intervention on the quality of life of obese adolescents under a multidisciplinary treatment. *Jornal de Pediatria*, v. 93, n. 2, p. 185-191, 2017.

FREITAS, L. K. P. E. et al. Obesidade em adolescentes e as políticas públicas de nutrição. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 6, p. 1755–1762, 2014.

FREITAS, R. W. J. F. et al. Prática de atividade física por adolescentes de Fortaleza, CE, Brasil. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 63, n. 3, p. 410-415, 2010.

FU, X.; DONDSON, M. V.; DU, M. AMP- activated protein kinase stimulates Warburg-like glycolysis and activation of satellite cells during muscle regeneration. *Jornal of Biological Chemistry*, v. 290, p. 26445-26456, 2015.

GARCÍA-HERMOSO, A. et al. Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in pediatric obesity: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, v. 52, n. 3, 161-166, 2018.

GELONEZE, B. et al. The threshold value for insulin resistance (HOMA-IR) in an admixture population. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 2, n. 72, p. 219-220, 2006.

GRECO-SOARES, J. P.; DELL'AGLIO, D. D. Adesão ao tratamento em adolescentes com diabetes mellitus tipo 1. *Psicologia, Saúde & Doenças*, v. 18, n. 2, p. 322-334, 2017.

GUEDES, D. P.; LOPES, C. C.; GUEDES, J. E. R. P. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 11, p. 151-158, 2005.

GÜNGÖR, N. K. Overweight and obesity in children and adolescents. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, v. 6, n. 3, p. 129–43, 2014.

HADDAD, M. et al. Session-RPE method for training load monitoring: Validity, ecological usefulness, and influencing factors. Front Neurosci, v. 11, 1-14, 2017.

HALBERSTADT, J. et al. The association of self-regulation with weight loss maintenance after an intensive combined lifestyle intervention for children and adolescents with severe obesity. *BMC Obesity*, v. 4, n. 13, p. 1-10, 2017.

HALES, C. M. et al. Tendências na obesidade e prevalência severa da obesidade em jovens e adultos dos EUA por sexo e idade, 2007-2008 a 2015-2016. *JAMA*, v. 319, n. 16, p. 1723-1725, 2018.

HALLAL, P. C. et al. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10- 12 anos de idade. *Caderno de Saúde Pública*, v. 22, n. 6, p. 1277-1287, 2006.

HARTLEY, L. Dietary fibre for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, n. 1. Art. n.: CD011472. 2016.

HEYWARD, V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *The Journal of Exercise Physiology*. Online, v. 4, p. 1-12, 2001.

HORWATH, C. C. et al. Does the transtheoretical model of behavior change provide a useful basis for interventions to promote fruit and vegetable consumption? *American Journal of Healyh Promotion*, v. 27, n. 6, p.351-357, 2013.

JACOB, J. J.; ISAAC, R. Behavioral therapy for management of obesity. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism,* v.16, p. 28-32, 2012.

JAISWAL, M.; BANSAL, R.; AGARWAL, A. Role of mid-upper arm circumference for determining overweight and obesity in children and adolescents. *Journal of Clinical & Diagnostic Research,* v. 11, n. 8, SC05, 2017.

JENKINS, C. D. Construindo uma saúde melhor: Um guia para a mudanças de comportamento. *Pan America Health Organization.* Artmed, 2007.

JOANISSE, S. et al. Evidence for the contribution of muscle stem cells to nonhypertrophic skeletal muscle remodeling in humans. *The FASEB Journal,* v. 27, n. 11, p. 4596–4605, 2013.

KANG, J.; RATAMESS, N. Which comes first? Resistance before aerobic exercise or vice versa? *ACSMs Health & Fitness Journal,* v. 18, n. 1, p. 9-14, 2014.

KEBBE, M. et al. Barriers to and enablers of healthy lifestyle behaviors in adolescents with obesity: a scoping review and stakeholder consultation. *Obesity Reviews*, v. 18, p. 1439-53, 2017.

KEECH, A. C.; JENKINS, A. J. Triglyceride-lowering trials. *Current Opinion in Lipidology*, v. 28, n. 6, p. 477-487, 2017.

KORNET-VAN, A. D. A. et al. The effectiveness and promising strategies of obesity prevention and treatment programmes among adolescents from disadvantaged backgrounds: a systematic review. *Obesity Review*, v. 18, n. 5, p. 581-593, 2017.

LADEIA, G. F. et al. Efeitos de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade na composição corporal de adolescentes do sexo feminino. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v. 13, n. 77. p. 111-119, 2019.

LANTIER, L. et al. Coordinated maintenance of muscle cell size control by AMP-activated protein kinase. *The FASEB Journal*, v. 24, n. 9, p. 3555–3561, 2010.

LARSEN, B. Web-Based Physical Activity Intervention for Latina Adolescents: Feasibility, Acceptability, and Potential Efficacy of the Niñas Saludables Study. *Journal of Medical Internet Research*, v. 20, n. 5. p. e170 , 2018.

LAURENT, L. C. et al. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 25 n. 3, p. 620-628, 2011.

LÉGER, L. A.; LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2max. *European Journal of Applied Physiology*, v. 49, p.01-12, 1982.

LIDOR, R. Measurement of talent n team handball the questionable use of motor and physical tests. *J Strength Cond Res. v.* 19, 318-25, 2005.

LOBSTEIN, T. et al. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet,* v. 385, n. 9986, p. 2510–20, 2015.

LOCH-NECKEL, G. et al. Desafios para a ação interdisciplinar na atenção básica: implicações relativas à composição das equipes de saúde da família. *Ciência e Saúde Coletiva*, v.14, p.1463-1472, 2009.

LOPERA, C. A. et al. Effect of water- versus land-based exercise training as a component of a multidisciplinary intervention program for overweight and obese adolescents. *Physiology & Behavior,* v. 165, p. 365-73, 2016.

MALACHIAS, M. V. B. et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, v. 107, n. 3, supl. 3, p. 14-17, 2016.

MARTINÉZ, J. A. et al. Physical activity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union. *International Journal of Obesity*, v. 23, p. 1192-1201, 1999.

MATTHEWS, D. R. et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*, v. 28, 412-19. 1985. Disponível em: https://doi.org/10.1007/BF00280883. Acesso em: 8 jul. 2019.

McCLAVE, S. A.; SNIDER, H. L. Dissecting the energy needs of the body. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. V. 4, p. 143-147, 2001.

MEIRELLES, B. H. S. *Viver saudável em tempos de AIDS*: a complexa idade e a interdisciplinaridade no contexto de prevenção da infecção pelo HIV. 2003. Tese (Pós-Graduação em Enfermagem) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MENDES, A. A. et al. Multidisciplinary programs for obesity treatment in Brazil: a systematic review. *Revista de Nutrição*, v. 29, n. 6, p. 867-884, 2016.

MEREDITH, M. D.; WELK, G. J. *Fitnessgram & ActivityGram*: Test Administration Manual-Updated. 4. ed. Dallas, TX: The Cooper Institute. Human Kinetics, 2013.

MONTEIRO, P. A. et al. Concurrent and aerobic exercise training promote similar benefits in body composition and metabolic profiles in obese adolescents. *Lipids in Health and Disease*, v. 14, n. 153, p. 1-9, 2015.

MORANO, M. et al. A multicomponent, school-initiated obesity intervention to promote healthy lifestyles in children. *Nutrition*, v. 32, p. 1075-80, 2016.

MOURA, M. F. de. et al. Aderência da atividade física e lazer em adolescentes. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde,* v. 1, n. 1, p. 46-53, 2018.

MUROS, J. J. et al. The association between healthy lifestyle behaviors and health-related quality of life among adolescentes. *Jornal de Pediatria*, v. 93, n. 4, 2017, p. 406-412, 2017.

NAKAMURA, F.; MOREIRA, F.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: A percepção subjetiva de esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física da Universidade Estadual de Maringá,* v. 21, n. 1, p. 1-11, 2010.

NARDO JUNIOR, N. et al. Building a response criterion for pediatric multidisciplinary obesity intervention success based on combined benefits. *The European Journal of Pediatrics*, v. 177, n. 6, p. 1-12, p. 2018.

NARDO JUNIOR, N. et al. Results from Brazil's 2016 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity & Health*, v. 13, p. S104-S109, 2016.

NATIONAL HEART AND BLOOD INSTITUTE. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics*, v. 128, n. 5, p. S213-56, 2011.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION. Worldwide trends in body-mass index underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, v. 390, p. 2627-2642, 2017.

OLSON, K. L.; EMERY, C. F. Mindfulness and weight loss: A systematic review. *Psychosomatic Medicine*, v. 77, p. 59-67, 2015.

OMS. *Obesidade*: previnindo e controlando a epidemia global. Organização Mundial da Saúde. São Paulo: Roca, 2004.

ORY, M. G. et al. The science of sustaining health behavior change: the health maintenance consortium. *American Journal of Health Behavior: Philosophy of the Journal*, v. 6, p. 647-659, 2010.

OSTERBERG, L.; BLASCHKE, T. Adherence to Medication. *New England Journal of Medicine*, v. 353, n. 5, p. 487-497, 2005.

PANISSA, V. L. G. et al. Exercício concorrente: análise do efeito agudo da ordem de execução sobre o gasto energético total. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 15, n. 2, p. 127-131, 2009.

PATE, R. R. et al. Sports participation and heath-related behaviors among US youth. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, v. 154, n.9, p. 904-911, 2000.

PATNAIK, L. et al. Validating Neck circumference and waist circumference as anthropometric measures of overweight/obesity in adolescents. *Indian Journal of Pediatrics*, v. 54, n. 5, p. 377-380, 2017.

PÉREZ, E. R. S. et al. Eficacia del programa Bicisalud en un grupo de escolares con peso excessivo. *Pediatría Atención Primaria*, v. 20, n. 77, p. 53-63, 2018.

PETRIDOU, A.; SIOPI, A.; MOUGIOS, V. Exercise in the management of obesity. *Metabolism*, v. 92, p. 163-169, 2018.

POETA, L. et al. Intervenção interdisciplinar em crianças obesas e o impacto na saúde e qualidade de vida. *Jornal de Pediatria*, v. 89, n. 5, p. 499-504, 2013.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. *Fisiologia do exercício físico*: teoria e aplicação ao condionamento e ao desempenho. 8. ed. Barueri: Editora Manole, 2014.

RACHAL, A. et al. The effect of nutrition education on diet quality and weight loss in pre surgical bariatric patients. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, v. 115, A28, 2015.

REAVEN GM. The metabolic syndrome: requiescat in pace. *Clinical Chemistry*, v. 51, n. 6, p. 931–938, 2005.

RECO-SOARES, J. P.; DELL'AGLIO, D. D. Adesão ao tratamento em adolescentes com diabetes mellitus tipo 1. *Psicologia, Saúde & Doenças*, v. 18, n. 2, p. 322-334, 2017.

REDFERN, J. et al. Effectiveness of a behavioral incentive scheme linked to goal achievement: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, v. 17, 2016.

REINEHR, T.; ANDLER, W. Predictors to success in outpatient training in obese children and adolescents. International. *Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, v. 27, n. 9, p. 1087-1092, 2003.

RÖHLING, M. et al. Influence of acute and chronic exercise on glucose uptake. *Journal of Diabetes Research*, v. 2016, Article ID 2868652, p. 33, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2016/2868652. Acesso em: 8 jul. 2019.

ROLLAND-CACHERA, M. F. et al. Massive obesity in adolescentes: dietary interventions and behaviours associated with weight regain at 2y follow-up. *International Journal of Obesity*, v. 8, p. 514-519, 2004.

RUAS, J. L. et al. A PGC-1α isoform induced by resistance training regulates skeletal muscle hypertrophy. *Cell*, v. 151, n. 6, p. 1319-1331, 2012.

SANCHES, P. L. et al. Improvement in HOMA-IR is an independent predictor of reduced carotid intima-media thickness in obese adolescents participating in an interdisciplinary weight-loss program. *Hypertension Research*, v. 34, p. 232–238, 2011.

SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 24, n. 10, p. 2857-2872, 2010.

SCHRÖDER, H. et al. Effectiveness of the physical activity intervention program in the PREDIMED-Plus study: a randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, v. 15, n. 1, p. 110, 2018.

SCULLY, T. Obesity. *Nature*, v. 508, p. S49, 16 abr. 2014.

SHEN, B.; CENTEIO, E. et al. Parental social support, perceived competence and enjoyment in school physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, v. 7, n. 3, p. 346-352, 2018.

SILVA, A. R. V. et al. Prevalencia de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes de Fortaleza-Brazil. *Enfermería Integra* , v. 78 , p. 11-14, 2007.

SILVA, D. F. et al. Efeitos de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade e de sua cessação sobre a aptidão física relacionada à saúde de adolescentes. *Revista de Educação Física da UEM*, v. 23, n. 3, p. 399-410,2012.

SILVA, D. F. et al. Efeitos de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade sobre o hábito e a frequência alimentar em adolescentes: diferenças entre sexos. *ConScientiae Saúde*, v. 14, n. 2, 2015.

SILVA, D. F.; BIANCHINI, J. A. A.; NARDO, N. J. Tratamento multiprofissional da obesidade e sua cessação em adolescentes: efeitos no perfil hemodinâmico. *MOTRIZ - Revista de Educação Física – UNESP*, v. 19, n. 1, pp. 195-206, 2013.

SILVEIRA, A. M. et al. Efeito do atendimento multidisciplinar na modificação dos hábitos alimentares e antropometria de crianças e adolescentes com excesso de peso. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 20, n. 3, p. 277–284, 2010.

SISCOVICK, D. S. et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acid (fish oil) supplementation and the prevention of clinical cardiovascular disease: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation*, v. 135, n. 15, p. e867-e884, 2017.

SOUZA, D. C. et al. Comment on: volume for muscle hypertrophy and health outcomes: the most effective variable in resistance training. *Sports Medicine*, v. 48, n. 5, p. 1281-1284, 2018.

STIEGLER, P.; CUNLIFFE, A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sports Medicine*, v. 36, n.3, p. 239, 2006.

STONER, L. et al. Exercise dose and weight loss in adolescents with overweight–obesity: a meta-regression. *Sports Medicine*, v. 49, n. 1, p. 1-12, 2019.

SURAMPUDI, P. Lipid lowering with soluble dietary fiber. *Current Atherosclerosis Reports*, ed. 18, art. 75, 2016.

SWIFT, D. et al. The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases,* v. 56, p. 441-447, 2014.

TEIXEIRA, F. V. et al. Ações de promoção da saúde nutricional em adolescentes. *Adolescência e Saúde,* v. 13, n. 4, p. 118–123, 2016.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN; S. J. *Métodos de pesquisa em atividade física*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TSIROS, M. D.; SINN, N.; BRENNAN, L. Cognitive behavioral therapy improves diet and body composition in overweight and obese adolescentes. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 87, n. 5, p. 1134-1140, 2008.

VALENTI, E. E. et al. Evaluation of movements of lower limbs in non-professional ballet dancers: hip abduction and flexion. *BMC Sports Sci Med. v.* 3, 1-6, 2011.

VILAÇA, J.; BOTTARO, M.; SANTOS, C. Energy expenditure combining strength and aerobic training. *Journal of Human Kinetics*, v. 29, p. 21-25, 2011.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L. A. D. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, p. 801-817, 2001.

WANG, Y. C. et al. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *The Lancet*, v. 378, n. 9793, p. 815–825, 27 ago. 2011.
WHO. World Health Organization. *Adherence to long-term therapies: evidence for action.* Report on WHO consultation. Genebra: WHO, 2003.

WHO. World Health Organization. *Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases. 2013-2020*. Genebra: WHO, 2013.

WHO. World Health Organization. *Young people´s health – a challenge for society*. Report of a WHO Study Group on Young People and Health for All. Technical Report Series 731. Geneva: WHO, 1986.

APÊNDICES

APÊNDICE A

NOME: _____IDADE _____

SEXO: _____ ESCOLARIDADE: _____ PROFISSAO: _____

PATOLOGIAS:
_____

_____

MEDICAMENTOS:
_____

_____

INICIO DA OBESIDADE:
_____

ANTECEDENTES FAMILIARES (1º GRAU):

( ) OBESIDADE _____
( ) HAS _____
( ) DMII _____
( ) DISLIPIDEMIA _____
( ) OUTROS _____

ATIVIDADE FÍSICA:
_____
_____
_____

HORAS DE TELA: _____

EXAME FÍSICO
PA _____ FC _____

AP RESP: ( ) SEM ALTERAÇÕES
( ) OUTROS _____

AP CARDIO: ( ) SEM ALTERAÇÕES
( ) OUTROS _____

ACANTOSE NIGRANS ( ) SIM ( ) NÃO

OUTROS: _____

APÊNDICE B – DIÁRIO ALIMENTAR

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO REGISTRO ALIMENTAR:

- Mantenha seus hábitos alimentares, pois nos ajudará a identificar suas preferências e planejar as melhores formas de ajudá-lo(a);

- Anote tudo o que consumir, inclusive balas, chicletes, sucos, chás, refrigerantes e água;

- Anote sempre no momento em que consumir os alimentos, a fim de evitar o esquecimento;

- Indique sempre o local da refeição (casa, colégio, casa de amigos, restaurante ou outros);

- Escreva as quantidades em medidas caseiras o mais detalhadamente possível, colocando o tipo de medida e se estava cheia ou rasa, conforme exemplo a seguir:

Horário	Alimento	Quantidade	Local*	Com quem?	Fazendo o que?	Ansiedade ou Fome	Humor
08:00	Café	½ xícara	Em casa	Sozinho	Nada	Fome	Sono
	Leite integral	½ xícara	Em casa	Sozinho	Nada	Fome	Sono
	Açúcar	2 colheres de chá cheia	Em casa	Sozinho	Nada	Fome	Sono
	Pão francês	1 unidade	Em casa	Sozinho	Nada	Fome	Sono
	Margarina	2 pontas de faca	Em casa	Sozinho	Nada	Fome	Sono

Registro Alimentar

Alimento	**Quantidade**	**Local***	**Com quem?**	**Fazendo o que?**	**Ansiedade ou Fome**	**Humor**

*C = casa/ E = escola/ R = restaurante/ O = casa de outros

Registro Alimentar

Alimento	**Quantidade**	**Local***	**Com quem?**	**Fazendo o que?**	**Ansiedade ou Fome**	**Humor**

*C = casa/ E = escola/ R = restaurante/ O = casa de outros

Registro Alimentar

Nome: ( ) Pré- intervenção ( ) Durante a intervenção ( ) Final de intervenção							
Data: ( ) segunda ( ) terça ( ) quarta ( ) quinta ( ) sexta ( ) sábado ( ) domingo							
Horário	**Alimento**	**Quantidade**	**Local***	**Com quem?**	**Fazendo o que?**	**Ansiedade ou Fome**	**Humor**

Que horas acordou:			Que horas foi dormir:				

*C = casa/ E = escola/ R = restaurante/ O = casa de outros

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES

Gostaríamos de solicitar sua autorização para a participação de seu filho(a) na pesquisa intitulada **"PROGRAMA MULTIPROFISSIONAL DE TRATAMENTO DA OBESIDADE EM ADOLESCENTES: ENSAIO DE EFICÁCIA",** este estudo está vinculado ao curso de pós-graduação em Educação Física e é coordenado pelo prof. Dr. Nelson Nardo Junior da Universidade Estadual de Maringá e tem como pesquisador auxiliar o prof. Dr. Braulio Henrique Magnani Branco, da UNICESUMAR. O objetivo da pesquisa é, primeiro, diagnosticar fatores de risco associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes, e, em seguida, oferecer um programa de intervenção com foco no tratamento da obesidade e avaliar a eficácia do método. Para isto, a participação de seu filho(a) é muito importante, e se dará da seguinte forma: na fase I do estudo, serão realizadas medidas antropométricas (peso corporal, estatura, análise da composição corporal pelo método de bioimpedância e circunferências), a partir das quais será feito o diagnóstico do estado nutricional, bem como a avaliação de desvios posturais (coluna, quadril, joelhos, ombros e

pés). Além disso, será aplicado o questionário PAR-Q (prontidão para atividade física) e anamnese nutricional para identificar eventuais doenças prévias e, consequentemente, promover melhor direcionamento do tratamento. Complementarmente, serão aplicados questionários para avaliar a qualidade de vida, o estágio de prontidão para mudança de comportamento, além de serem realizados testes de aptidão física, como o teste de preensão manual, tração lombar, tração de membros inferiores, teste de 20 metros, flexibilidade e abdominais. Na fase II, será oferecida uma intervenção (programa de tratamento) para os adolescentes incluídos no programa de tratamento para redução do excesso de peso corporal e obesidade. A intervenção que será oferecida na fase II, consistirá de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade (PMTO), que será realizado por profissionais e monitorados por estudantes das áreas de Educação Física, Psicologia, Nutrição, Fisioterapia e Medicina, sendo realizado três vezes por semana, durante 12 semanas. As avaliações desta fase serão as mesmas do estudo fase I, porém serão realizadas antes do início da intervenção e após as 12 semanas. Informamos que poderão ocorrer, durante a intervenção, dores musculares (dores no corpo) decorrentes dos exercícios físicos praticados. Contudo, as dores musculares diminuirão ao longo das primeiras semanas do programa de tratamento. Adicionalmente, os participantes também poderão sentir algum incômodo nas coletas de sangue, porém esse processo será minimizado pela utilização de recursos apropriados, sendo que todo o processo de coleta de sangue será conduzido por profissionais altamente capacitados.

Gostaríamos de esclarecer que a participação de seu filho(a) é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a autorizar tal participação, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa ou à de seu filho(a). Ressalta-se, ainda, que as informações serão utilizadas somente para os fins da pesquisa e tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade dos pais e filhos(as). Todos os registros (questionários, fichas de avaliação, cópias dos exames laboratoriais) ficarão sob guarda do coordenador da pesquisa acondicionados em caixas identificadas com o nome do projeto e período de realização, sendo descartadas após o período de 5 anos da conclusão do estudo. Os benefícios esperados na fase I é identificar riscos à saúde dos participantes da pesquisa, permitindo ações de prevenção de doenças específicas para essa população. Na fase II, espera-se promover melhorias de fatores de risco associados ao sobrepeso e à obesidade, bem como promover melhora da qualidade de vida dos participantes.

Caso você tenha alguma dúvida ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada e entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como participante ou responsável pelo participante da pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu, …….(nome por extenso do responsável pelo menor), declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. Dr. Nelson Nardo Júnior e prof. Dr. Braulio Henrique Magnani Branco.

_____ Data:____/03/2018.

Assinatura ou impressão datiloscópica

Campo para assentimento do participante menor de pesquisa (para crianças escolares e adolescentes com capacidade de leitura e compreensão):

Eu, ……..(nome por extenso do participante de pesquisa /menor de idade), declaro que recebi todas as explicações sobre esta pesquisa e concordo em participar da mesma, desde que meu pai/mãe (responsável) concorde com esta participação.

_____ Data:___/08/2018.

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, …… (nome do pesquisador ou do membro da equipe que aplicou o TCLE), declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra nominado.

_____ Data: .....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com os pesquisadores, conforme o endereço abaixo:

Nome: Prof. Dr. Nelson Nardo Júnior

Endereço: Av. Colombo, 5790, bloco M-05, sala 4-A

(telefone/e-mail): (44) 3011-5026 / nnjunior@uem.br

Nome: Prof. Dr. Braulio Henrique Magnani Branco Endereço: Av. Guedner, 1610, bloco 6, sala T40.

(telefone/e-mail): (44) 3027-6360 – ramal 1138 / braulio.branco@unicesumar.edu.br

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444.

E-mail: copep@uem.br

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP – N° 2.505.200

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – UNICESUMAR

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROGRAMA MULTIPROFISSIONAL DE TRATAMENTO DA OBESIDADE EM ADOLESCENTES: ENSAIO DE EFICÁCIA
Pesquisador: Nelson Nardo Junior
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 18605513.0.3001.5539
Instituição Proponente: Centro Universitário de Maringá – CESUMAR
Patrocinador Principal: Fundação Araucária

DADOS DO PARECER
Número do Parecer: 2.505.200

Apresentação do Projeto:
Trata-se de emenda ao projeto de pesquisa proposto por pesquisador vinculado à Universidade Estadual de Maringá, com patrocínio da Fundação Araucária.
Para tanto, pretende-se:
- Alterar o cronograma do projeto conforme documento anexo (Anexo II – Cronograma Atualizado);
- Ampliar a faixa etária dos participantes do projeto, que atualmente é de 16-18 anos, para 10-18 anos. Tal solicitação deve-se ao fato de, após readequações financeiras do projeto, termos saldo que permite essa expansão, ampliando tanto o atendimento aos interessados, quanto as possibilidades de avaliação e aprofundamento da pesquisa;

- Incluir a avaliação sanguínea (parâmetros bioquímicos), avaliação antropométrica de composição corporal para os responsáveis dos participantes do projeto. Pela mesma razão descrita no item anterior;
- Incluir a aplicação do questionário de imagem corporal. Para ampliar o escopo do estudo, permitindo a realização de comparações inicialmente não previstas;
- Realizar um braço deste estudo na Colômbia, seguindo os mesmos critérios de inclusão e procedimentos de avaliação e intervenção, conforme autorização em anexo (Anexo III);

Objetivo da Pesquisa:

Testar a eficiência e eficácia de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade (PMTO) na Colômbia. Objetivo geral: Avaliar a prevalência de fatores de risco para DCV e SM em adolescentes com sobrepeso ou obesidade de Maringá; Verificar associações entre os indicadores antropométricos: peso, estatura, circunferência da cintura (CC), circunferência abdominal (CA), e os índices antropométricos: IMC, RCQ, RCE e indicadores de composição corporal com os fatores de risco para DCV e SM; Avaliar os efeitos de um programa multiprofissional de tratamento da obesidade (PMTO) com duração de 16 e de 32 semanas sobre os seguintes parâmetros antropométricos, de composição corporal, aptidão física, parâmetros bioquímicos, prontidão para a mudança e qualidade de vida.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Apresentados conforme normativa, sem risco ou princípio ético, em suma importância ao processo de pesquisa e benefício à comunidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de suma importância pela incorporação e expansão amostragem, e princípio clínico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de suma importância pela incorporação e expansão amostragem, e princípio clínico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentados conforme normativa.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	InstrumentosANEXOII.docx	14/11/2017 09:49:44	Nelson Nardo Junior	Aceito
Outros	CartaResposta.docx	14/11/2017 09:48:25	Nelson Nardo Junior	Aceito
Outros	Autorizacao3.pdf	01/08/2017 11:23:14	Nelson Nardo Junior	Aceito
Outros	Autorizacao2.pdf	01/08/2017 11:22:10	Nelson Nardo Junior	Aceito
Outros	Autorizacao1.pdf	01/08/2017 11:21:12	Nelson Nardo Junior	Aceito
Outros	ANEXOIII_Comprovante Autorizacao pdf	14/06/2017 10:02:32	Nelson Nardo Junior	Aceito
Outros	ANEXOI Termo Aditivo.pdf	14/06/2017 10:00:57	Nelson Nardo Junior	Aceito
Outros	EMENDA.pdf	14/06/2017 09:59:18	Nelson Nardo Junior	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto PPSUS_do jeito que foi enviado no sistema_SUS.docx	13/06/2013 23:43:47	Nelson Nardo Junior	Aceito
TCLE/ Termos de Assentimento/Justificativa de Ausência	TCLE_PMTO_2013.doc	13/06/2013 23:43:15	Nelson Nardo Junior	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGA, 21 de fevereiro de 2018

Assinado por:

Ludhiana Ethel Kendrick Silva

(Coordenador)

Endereço: Bairro: CEP: Telefone: Avenida Guedner, 1610 - Bloco 11 - 5° piso

Bairro: Jardim Aclimação CEP: 87.050-390

UF: PR Município: MARINGA

Telefone: (44)3027-6360 E-mail: cep@unicesumar.edu.br

ANEXO B – IPAQ

CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA - IPAQ

1. **MUITO ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:
   a) VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão
   b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.
2. **ATIVO:** aquele que cumpriu as recomendações de:
   a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; **ou**
   b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou
   c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada **mais** moderada + vigorosa).
3. **IRREGULARMENTE ATIVO:** aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois subgrupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

IRREGULARMENTE ATIVO A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:

   a) Frequência: 5 dias /semana **ou**
   b) Duração: 150 min / semana

IRREGULARMENTE ATIVO B: aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

4. **SEDENTÁRIO:** aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Exemplos:

Indivíduos	**Caminhada**		**Moderada**		**Vigorosa**		**Classificação**
	F	**D**	**F**	**D**	**F**	**D**	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Irregularmente Ativo A
3	3	30	-	-	-	-	Irregularmente Ativo B
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	5	45	-	-	-	-	Ativo
6	3	30	3	30	3	20	Muito Ativo
7	-	-	-	-	5	30	Muito Ativo

F = Frequência – D = Duração.

ANEXO C – PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

Percepção subjetiva de Esforço (Borg 6-20)	
Descritor	**Percepção do esforço**
6	Muito Fácil
7	
8	
9	Fácil
10	
11	Relativamente Fácil
12	
13	Ligeiramente Cansativo
14	
15	Cansativo
16	
17	Muito Cansativo
18	
19	Exaustivo
20	

Fonte: Borg (1982).

ANEXO D – PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE RECUPERAÇÃO

Percepção Subjetiva de Recuperação (Laurent et al., 2011)	
Descritor	Percepção Subjetiva de Recuperação
10	Muito bem recuperado / Altamente disposto
9	
8	Bem recuperado / Um pouco recuperado
7	
6	Moderadamente recuperado
5	Adequadamente recuperado
4	Um pouco recuperado
3	
2	Não muito bem recuperado / Um pouco cansado
1	
0	Muito mal recuperado / Extremamente cansado

Fonte: Laurent et al. (2011).