

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS DA SAÚDE

RÔMULO DE OLIVEIRA SENA

**EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIOS NO PERFIL LIPÍDICO E
APTIDÃO FÍSICA DE ADOLESCENTES COM SOBREPESO E OBESIDADE:
REVISÃO SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS**

MANAUS

2023

RÔMULO DE OLIVEIRA SENA

**EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIOS NO PERFIL LIPÍDICO E
APTIDÃO FÍSICA DE ADOLESCENTES COM SOBREPESO E OBESIDADE:
REVISÃO SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amazonas como requisito para obtenção de título de Mestre em Ciências da Saúde.

Linha de Pesquisa: Saúde baseada em evidências.

Orientador Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra

MANAUS

2023

Ficha Catalográfica

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

S474e Sena, Rômulo de Oliveira
Efeito de diferentes tipos de exercícios no perfil lipídico e aptidão física de adolescentes com sobrepeso e obesidade : revisão sistemática de ensaios clínicos / Rômulo de Oliveira Sena . 2023
51 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Ewertton de Souza Bezerra
Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Exercício. 2. Adolescentes. 3. Obesidade. 4. Sobrepeso. I. Bezerra, Ewertton de Souza. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

RÔMULO DE OLIVEIRA SENA

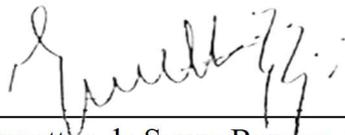
**EFEITO DE DIFERENTES TIPOS DE EXERCÍCIOS NO PERFIL LIPÍDICO E
APTIDÃO FÍSICA DE ADOLESCENTES COM SOBREPESO E OBESIDADE:
REVISÃO SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amazonas como requisito para obtenção de título de Mestre em Ciências da Saúde.

Linha de Pesquisa: Saúde baseada em evidências.

Aprovado em: 10 de abril de 2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra, Presidente
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. Wagner Jorge Ribeiro Domingues, Membro Interno
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. Valter Cordeiro Barbosa Filho, Membro Externo
Instituto Federal do Ceará

RESUMO

O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar ensaios clínicos que analisaram o efeito dos diferentes tipos de exercício físico sobre a aptidão física e o perfil lipídico em adolescentes obesos e com sobrepeso. A revisão incluiu ensaios randomizados controlados com intervenções de diferentes tipos de exercícios (aeróbico, força, combinação de aeróbico + força, e treinamento intervalado de alta intensidade). As escalas PRISMA-P e TESTEX foram utilizadas para avaliar a qualidade dos estudos selecionados. O protocolo foi registrado no PROSPERO (código: CRD42023390256). Onze estudos foram encontrados, destes apenas cinco obtiveram pontuação $\geq 60\%$ para qualidade metodológica. A maioria dos resultados apresentados nos estudos não se qualificou para a meta-análise e foi avaliada qualitativamente. A análise qualitativa revelou que, comparado ao grupo controle (GC), o grupo experimental (GE) melhorou ao se observar o peso corporal (PC), índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), percentual de gordura corporal (%G), perfil lipídico (HDL-C), força muscular e aptidão cardiorrespiratória. Em conclusão, intervenções com diferentes tipos de exercícios melhoram a saúde geral de adolescentes obesos e com sobrepeso. Os resultados desta revisão sistemática confirmam que os diferentes modelos de treinamento podem ser aplicados a adolescentes.

Palavras-chaves: Exercício; adolescentes; obesidade; sobrepeso

ABSTRACT

The objective of this systematic review was to evaluate clinical trials that analyzed the effect of different types of physical exercise on physical fitness and lipid profile in obese and overweight adolescents. The review included randomized controlled trials with interventions of different types of exercise (aerobic, strength, combination aerobic + strength, and high-intensity interval training). The PRISMA-P and TESTEX scales were used to assess the quality of the selected studies. The protocol was registered in PROSPERO (code: CRD42023390256). Eleven studies were found, of which only five scored $\geq 60\%$ for methodological quality. Most of the results presented in the studies did not qualify for meta-analysis and were evaluated qualitatively. Qualitative analysis revealed that, compared to the control group (CG), the experimental group (EG) improved when observing body weight (WC), body mass index (BMI), waist circumference (WC), body fat percentage (%F), lipid profile (HDL-C), muscle strength and cardiorespiratory fitness. In conclusion, interventions with different types of exercises improve the general health of obese and overweight adolescents. The results of this systematic review confirm that different training models can be applied to adolescents.

Keywords: Exercise; teenagers; obesity; overweight

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	19
Tabela 2.....	20
Tabela 3.....	26

LISTA DE SIGLAS

%MM – Massa corporal magra.

Σ SDC – Somatório de dobras cutâneas.

ABD – Força abdominal.

AF – Atividade física.

AF – Atividade física.

BIA – Impedância bioelétrica.

CC – Circunferência da cintura.

CT – Colesterol total.

DC- Somatório de dobras cutâneas.

DCT – Dobra cutânea do tríceps.

ECR - Ensaio clínico randomizado controlado.

ELISA - Ensaio de Imunoabsorção Enzimática.

FCMAX – Frequência cardíaca máxima.

FCR – Frequencia cardíaca em repouso.

FLEX – Flexibilidade.

GC – Grupo controle.

GCPN - Grupo Controle Peso Normal.

GE - Grupo experimental.

GETA – Grupo experimental treinamento aeróbio.

GETC – Grupo experimental treinamento combinado (força + aeróbio).

HDL-C – Colesterol lipoproteína de alta densidade.

HIIT - Treinamento intervalado de alta intensidade.

IMC - Índice de massa corporal.

LDL-C – Colesterol lipoproteína de baixa densidade.

MeSH - Títulos de Assuntos Médicos

MI – Membro inferior.

MICT – Treinamento contínuo de moderada intensidade.

MS – Membro superior.

PCR – Proteína C-reativa.

PCR - Reação em Cadeia da Polimerase.

PCR-hs - Proteína C-reativa de alta sensibilidade.

PG – Peso gordo.

PM – Preensão manual.

PRISMA-P - Itens de relatórios preferidos para revisões sistemáticas e protocolos de meta-análises.

PSE – Percepção subjetiva de esforço.

RM – Repetição máxima.

SD_{IR} = standard deviation of individual responses.

SRC - Smallest robust chang.

TA – Treinamento aeróbio.

TC – Treinamento combinado (força+aeróbio).

TESTEX - Ferramenta para a Avaliação da Qualidade do Estudo e Relatórios no Exercício.

TF – Treinamento de força.

TG – Triglicédeos.

VAM - Velocidade aeróbica máxima.

VAT - Massa de tecido adiposo visceral estimada.

VLDL - lipoproteína de densidade muito baixa.

VO² máx. – Volume de oxigênio máximo.

VO²pico - Maior taxa de consumo de oxigênio durante exercício exaustivo ou máximo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo Geral.....	13
2.2. Objetivos Específicos	13
3. MÉTODOS.....	14
3.1 Critério de elegibilidade.....	14
3.2 Processo de busca de informações e banco de dados	14
3.3 Processo de seleção de estudos e coleta de dados.....	15
3.4 Avaliação da Qualidade Metodológica	16
3.5 Síntese de dados.....	16
4. RESULTADOS.....	16
4.1 Seleção de estudos	16
4.2 Qualidade Metodológica.....	18
4.3 Características dos Estudos.....	18
4.4 Características da amostra.....	33
4.5 Intervenções Conduzidas e Dosagem	33
4.6 Variáveis analisadas e instrumentos de coleta de dados	35
4.7 Desfechos	37
4.7.1 Desfechos de aptidão física	37
4.7.2 Desfechos de perfil lipídico	40
4.7.3 Desistência	42
5. Discussão.....	42
CONCLUSÃO.....	45
APOIO.....	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	51
Estratégia de busca.....	51

INTRODUÇÃO

O excesso de peso corporal, manifestado como sobrepeso e obesidade, tornou-se significativamente mais prevalente em países desenvolvidos e em desenvolvimento a pelo menos duas décadas (WHO, 2004), e tal condição tem se apresentado com prevalência em adolescentes (a adolescência é definida pela segunda década de vida, considerando o intervalo entre 10 e 19 anos) (PEOPLE; YEAR 2000'; ORGANIZATION, 1986).

A obesidade de crianças e adolescentes aumentou 10 vezes a adolescência nas últimas quatro décadas e tem sido associada a mudanças no estilo de vida, como tipo e quantidade de alimentos e tempo gasto em atividades sedentárias (ABARCA-GÓMEZ et al., 2017). De forma mais específica, há uma maior prevalência de obesidade entre meninas em países em desenvolvimento (NG et al., 2014; SIMMONDS et al., 2015), com isso, existe um maior risco de desenvolver obesidade e várias outras doenças não transmissíveis na idade adulta (DANIELS et al., 2005; SCHMIDT et al., 2011).

No Brasil, independentemente do nível socioeconômico, o excesso de gordura corporal é claramente um problema em adultos jovens que (NETTO-OLIVEIRA, 2010). Atualmente a obesidade na adolescência tornou-se um problema de saúde global, causando prejuízos metabólicos e sofrimento psicossocial (ABARCA-GÓMEZ et al., 2017). A taxa de remissão espontânea da obesidade é baixa, onde pelo menos 90% dos adolescentes com obesidade permanecem com sobrepeso ou obesos na idade adulta jovem (PATTON et al., 2011).

O aumento da adiposidade traz graves consequências à saúde, como hipertensão arterial e alterações no perfil lipídico, incluindo colesterol total (CT) (CÂNDIDO et al., 2009), colesterol lipoproteína de alta densidade (HDL-C) (LEITE et al., 2011), colesterol lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) (KANG et al., 2002) e triglicerídeos (TG) (LUNARDI; PETROSKI, 2008), além de estar frequentemente acompanhado por níveis elevados de marcadores pró-inflamatórios e reduções de marcadores anti-inflamatórios (GREGOR; HOTAMISLIGIL, 2011), que parecem ser o elo entre a obesidade e o desenvolvimento de doenças como a dislipidemias, diabetes mellitus tipo II e doenças cardiovasculares (CAO, 2014; NAKAMURA; FUSTER; WALSH, 2014).

Outro ponto que tem associação ao crescimento da obesidade juvenil está relacionado com a baixa aptidão física, muito ligado a condição de *status quo* sedentária adotada diariamente pela maior parte de adolescentes, estudos têm apontado que em média adolescente canadenses passam 8,6 horas por dia, ou 62% de suas horas de vigília

sendo sedentárias (COLLEY et al., 2011), tendências semelhantes estão sendo relatadas nos EUA, onde crianças e jovens passam uma média de 6 a 8 horas por dia sendo sedentário (MATTHEWS et al., 2008; TREMBLAY et al., 2011).

Para calcular o número de adolescentes sedentários, a OMS analisou pela primeira vez dados reunidos entre 2001 e 2016 envolvendo 1,6 milhão de estudantes de 146 países. Os dados do Brasil apontam que 84% dos jovens entre 11 e 17 anos não praticam uma hora diária de atividade física (GUTHOLD et al., 2020).

Devido ao comportamento multifatorial do ganho de peso, fica difícil apontar uma solução pontual, todavia dentre os fatores que podem corroborar com o controle está o exercício físico, sendo este definido como um tipo de atividade física (AF) que consiste em movimentos corporais planejados, estruturados e repetitivos feitos para melhorar e/ou manter um ou mais componentes da aptidão física (ACSM'S, 2018).

Deste modo, o exercício físico tem se mostrado um componente importante no tratamento da obesidade na juventude (ATLANTIS; BARNES; SINGH, 2006), sendo eficaz na redução da gordura corporal e melhora da aptidão física em crianças e adolescentes obesos (LEMURA; MAZIEKAS, 2002; WATTS et al., 2005), uma vez que dietas restritivas e cirurgia bariátrica são menos recomendadas para essa população (DANIELS et al., 2005).

Contudo, especula-se existir uma relação dose-resposta entre intensidade do exercício físico e as variáveis analisadas. Portanto, existe a necessidade de uma síntese das evidências disponíveis até o momento acerca do efeito dos diferentes tipos de exercícios sobre aptidão física e perfil lipídico, visando contribuir para a organização dos programas de treinamento como medida terapêutica, além de auxiliar à comunidade científica na identificação das características dos exercícios físicos que necessitam de investigação.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar ensaios clínicos que analisaram o efeito dos diferentes tipos de exercício físico sobre a aptidão física e o perfil lipídico em adolescentes obesos e com sobrepeso.

2.2. Objetivos Específicos

Caracterizar os diferentes tipos de treinamento aeróbio, de força e combinado (aeróbio e força) aplicados nos ensaios clínicos que avaliaram o efeito na aptidão física e o perfil lipídico de adolescentes obesos e com sobrepeso com idade entre 10 e 18 anos;

Identificar a qualidade metodológica dos ensaios clínicos que compararam o treinamento aeróbio, de força e/ou combinado (aeróbio e força) sobre a aptidão física e o perfil lipídico de adolescentes obesos com idade entre 10 e 18 anos;

Apresentar os desfechos primários e secundários dos ensaios clínicos que compararam o treinamento aeróbio, de força e combinado (aeróbio e força) sobre a aptidão física e o perfil lipídico de adolescentes obesos com idade entre 10 e 18 anos.

3. MÉTODOS

O presente estudo seguiu as diretrizes de relatórios preferenciais para protocolos de revisão sistemática e meta-análises PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses Protocols), o que corresponde a uma lista de verificação pretendida de 27 itens para facilitar o desenvolvimento e relato de um protocolo robusto para revisões sistemáticas ou meta-análises (ARDERN et al., 2022). O estudo foi registrado no PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews; código: CRD42023390256).

3.1 Critério de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade a priori para esta revisão foram os seguintes: (i) estudos originais em inglês, espanhol e português, sem restrições quanto a data de publicação; (ii) o estudo incluiu adolescentes com obesidade ou sobrepeso (média de idade entre 10 e 18 anos), sem restrição ao sexo; (iii) Intervenções com diferentes tipos de treinamento (aeróbio, força, combinado) e de alta intensidade – HIIT) com duração igual ou superior a quatro semanas; (v) ter um grupo controle sem intervenção com algum tipo de exercício; (vi) incluir pelo menos uma medida relacionada a aptidão física e ao perfil lipídico (por exemplo, IMC, circunferência da cintura, percentual de gordura corporal, níveis séricos de colesterol, lipoproteína de alta densidade – HDL, lipoproteína de baixa densidade – LDL, etc.) antes e depois da intervenção; e (vii) estudos com desenho de ensaio clínico randomizado controlado (ECR), cluster-RCT e ensaio clínico controlado não randomizado.

Por outro lado, os critérios de exclusão foram: (i) estudos transversais, retrospectivos e prospectivos, ou cujas intervenções não estivessem de acordo com as características da estratégia PICOS; (ii) estudos não originais (por exemplo, cartas ao editor, traduções, notas, resenhas de livros); (iii) artigos duplicados; (iv) artigos de revisão (por exemplo, meta-análises, revisões sistemáticas, revisões narrativas); e (v) estudos de caso (ou seja, estudos que enfocam apenas uma pessoa).

3.2 Processo de busca de informações e banco de dados

Os objetos de pesquisa desta revisão são estudos centrados nos efeitos das intervenções dos diferentes tipos de exercício sobre a aptidão física e perfil lipídico em adolescente com sobrepeso e obesidade. O processo de estratégia de busca foi realizado

a partir de 15 de fevereiro de 2023, usando os bancos de dados PubMed/MEDLINE, Embase, SCOPUS, BVS e Web of Science.

A busca foi estruturada pelos termos de linguagem sem viés relacionados a adolescentes, exercício, obesidade, aptidão física e perfil lipídico, encontrados de acordo com MeSH (Medical Subject Headings) da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos.

Para incluir os estudos mais recentes na revisão, foram definidos alarmes de citação nas respectivas bases de dados; assim, o pesquisador principal recebia automaticamente e-mails sobre as atualizações mais recentes dos termos de pesquisa utilizados. Essas atualizações foram recebidas diariamente (se disponíveis) e os estudos foram elegíveis para inclusão até o início da preparação do manuscrito (20 de fevereiro de 2023).

Após as buscas sistemáticas formais, buscas manuais adicionais foram realizadas consultando a literatura cinza (por exemplo, anais de conferências), que foram levadas em consideração se o texto completo se estivesse disponível. Além disso, as listas de referências dos estudos incluídos foram revisadas e revisões anteriores e meta-análises foram examinadas para detectar estudos que eram potencialmente elegíveis para inclusão.

3.3 Processo de seleção de estudos e coleta de dados

Em uma primeira etapa, documentos duplicados foram excluídos usando o gerenciador de referências Mendeley (versão 2.84.0, © 2023 Mendeley Ltd. All rights reserved). Uma triagem de títulos e resumos de todos os potenciais estudos com base nos critérios de inclusão foi realizada usando o software RAYYAN© 2022 (OUZZANI et al., 2016). Em alguns casos, foi necessário verificar o artigo na íntegra. Dois autores (S.P. e M.S.) conduziram independentemente os processos de seleção e coleta de dados.

As possíveis discrepâncias entre os dois autores quanto às condições do estudo foram resolvidas por consenso com um terceiro autor (R.S.). Posteriormente, o texto completo dos estudos potencialmente elegíveis foi revisado e os motivos de exclusão daqueles estudos que não atenderam aos critérios de seleção foram informados. Os dados dos estudos foram extraídos por dois autores de forma independente por meio de um formulário criado no Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA).

3.4 Avaliação da Qualidade Metodológica

O objetivo desta fase foi detectar o risco de viés para cada um dos estudos selecionados. Para tanto, foi utilizada a escala Tool for the Assessment of Study Quality and Reporting in Exercise (TESTEX) (SMART et al., 2015). Este instrumento foi projetado especificamente para seu uso em estudos de intervenção baseados em exercícios físicos. O TESTEX foi utilizado para caracterizar a qualidade metodológica dos estudos e como um possível critério de exclusão (SMART et al., 2015).

Possui uma escala de 15 pontos (5 pontos para qualidade do estudo e 10 pontos para relatórios) (SMART et al., 2015). Este processo foi conduzido por dois autores (S.P. e M.S.) independentemente um do outro e um terceiro autor (R.S.) atuou como árbitro nos casos duvidosos, que foram posteriormente validados por outro autor (E.B.).

3.5 Síntese de dados

Os seguintes dados dos estudos selecionados foram obtidos e analisados: (i) autor e ano de publicação; (ii) país de origem; (iii) tipo de exercício; (iv) amostra: número total de participantes, idade média, grupos de intervenção e gênero; (v) atividades desenvolvidas durante a intervenção; (vi) volume de treino (duração total, frequência semanal e tempo por sessão); (vii) intensidade da intervenção; (viii) variáveis analisadas; (ix) instrumentos de coleta de dados; e (x) principais resultados.

4. RESULTADOS

4.1 Seleção de estudos

O processo de busca é detalhado na Figura 1. Um total de 6932 registros foram encontrados durante a etapa de identificação dos estudos (PubMed/MEDLINE = 1351, EMBASE = 524, SCOPUS = 2008, BVS = 1399, Web of Science = 1650). Durante a fase de triagem, as duplicatas foram eliminadas e os estudos foram filtrados selecionando o título, resumo e palavras-chave, obtendo assim 1857 referências. Os textos completos de um total de 21 estudos foram analisados.

Três estudos foram excluídos porque não possuíam grupo controle (GC); três não analisaram o perfil lipídico, um estava em Coreano impossibilitando sua recuperação, dois por não atender as características de exercício determinada; um por não corresponder ao objeto da pesquisa, ou seja, não estar centrado nos desfechos de saúde analisados. Após este processo, o número total de estudos que atenderam aos critérios de seleção foi igual a onze.

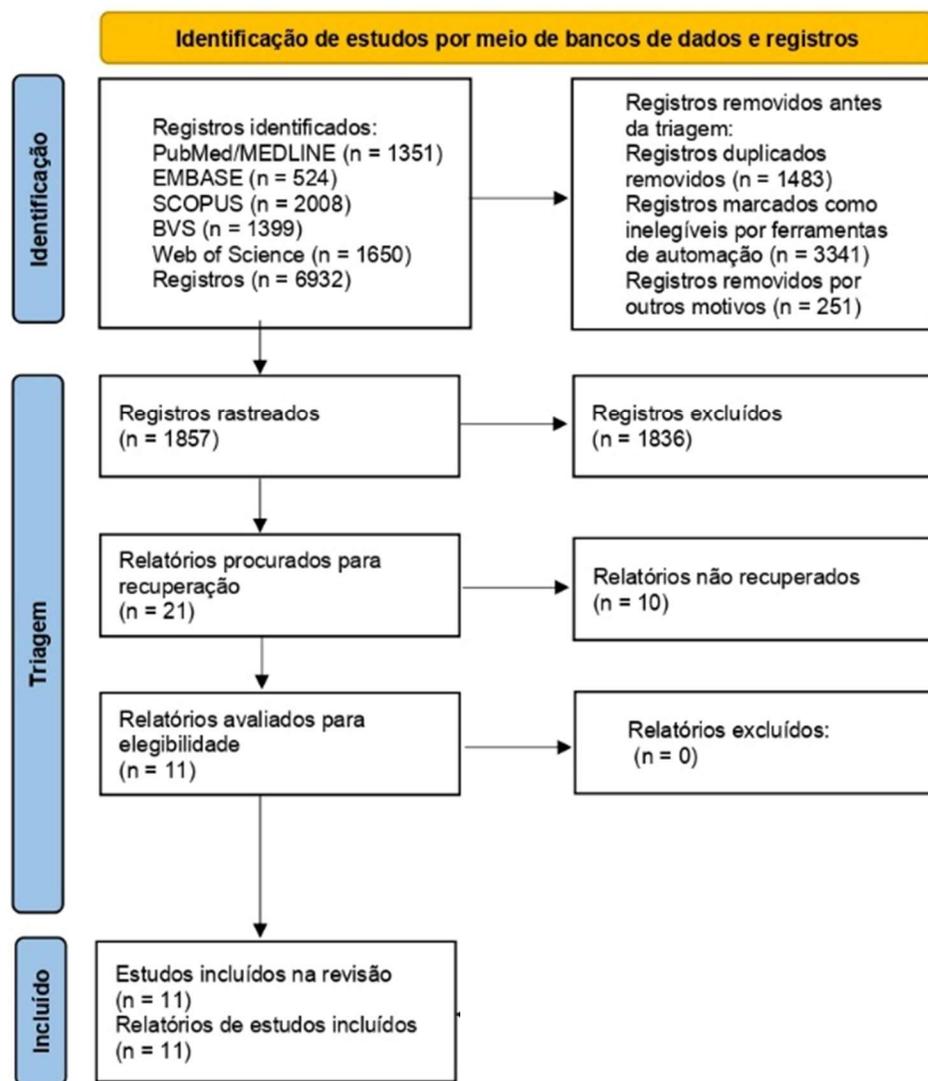


Figura 1. From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

4.2 Qualidade Metodológica

Os estudos selecionados foram analisados por meio da escala TESTEX (SMART et al., 2015). Dos onze estudos analisados, apenas cinco obtiveram 60% ou mais da pontuação total da escala (15 pontos), conforme pode ser observado na Tabela 1. Dois estudos obtiveram uma pontuação de 9/15 (PARK et al., 2007; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), dois obtiveram 11/15 (KIM et al., 2022; MONTEIRO et al., 2015), e um obteve 13/15 (MENG et al., 2022).

4.3 Características dos Estudos

Seis estudos foram conduzidos no Brasil (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016; MONTEIRO et al., 2015; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), dois na Coreia (KIM et al., 2022; PARK et al., 2007), um no Canadá (WALSH et al., 2005), um na China (MENG et al., 2022) e um na Turquia (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011).

Quanto ao tipo de exercício, seis intervenções foram por meio do exercício aeróbio (MENG et al., 2022; MONTEIRO et al., 2015; PARK et al., 2007; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014; WALSH et al., 2005), sete através do exercício combinado (força + aeróbio) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016; KIM et al., 2022; LOPES et al., 2016; MONTEIRO et al., 2015; WALSH et al., 2005), um através do exercício de força (WALSH et al., 2005) e um através do treinamento de alta intensidade - HIIT (MENG et al., 2022).

As tabelas 2 e 3 apresentam um resumo das variáveis analisadas para cada um dos estudos selecionados.

Tabela 1. Avaliação da qualidade do estudo de acordo com a escala TESTEX.

Estudo	Crítérios de elegibilidade especificados	Randomização especificada	Ocultação de alocação	Grupos semelhantes no baseline	Cegamento do avaliador (para pelo menos um resultado-chave)	Medidas de resultado avaliadas em 85% dos pacientes*	Análise de 'intenção de tratar'	Comparações estatísticas entre grupos relacionadas	Medidas pontuais e medidas de variabilidade para todas as medidas de resultado relacionadas **	Monitoramento de atividades em grupos de controle	A intensidade relativa do exercício permaneceu constante	Características do volume de exercício e gasto de energia	Geral TESTEX #
Park et al., 2007	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO CLARO	SIM (1)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	9/15
Saygin; Öztürk, 2011	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO CLARO	SIM (1)	SIM	SIM	SM (2)	NÃO	SIM	SIM	8/15
Albuquerque Filho et al., 2014	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO CLARO	SIM (1)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	8/15
Silva, Petroski & Pelegriani, 2014	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO CLARO	SIM (2)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	9/15
Monteiro et al., 2015	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM (2)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	11/15
Albuquerque Filho et al., 2015	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO CLARO	SIM (1)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	8/15
Albuquerque Filho et al., 2016	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO CLARO	SIM (1)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	8/15
Lopes et al., 2016	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO CLARO	SIM (1)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	8/15
Walsh et al., 2019	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO CLARO	SIM (1)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	8/15
Meng et al., 2022	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM (2)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	13/15
Kim et al., 2022	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO CLARO	SIM (2)	SIM	SIM	SIM (2)	NÃO	SIM	SIM	11/15

* Três pontos possíveis: um ponto se adesão > 85%, um ponto se eventos adversos relatados, um ponto se frequência de exercícios for relatada. ** Dois pontos possíveis: um ponto se o desfecho primário for relatado, um ponto se todos os outros resultados relatados. # total de 15 pontos. TESTEX: Ferramenta para avaliar a qualidade do estudo e relatar no exercício (SMART et al., 2015)

Tabela 2. Características dos estudos que analisaram os efeitos dos diferentes tipos de exercícios sobre a aptidão física e perfil lipídico em adolescentes obesos ou com sobrepeso.

Estudo	País	Tipo de Exercício	Amostra (número total de participantes, idade média, grupos de intervenção e gênero)	atividades desenvolvidas durante a intervenção	Duração Total (semanas)	Frequência Semanal	Tempo por Sessão (Min)	Intensidade da Intervenção
Walsh et al., 2005	Canadá	Aeróbio Força Combinado (Força + Aeróbio)	143 adolescentes Masc e Fem 16 - 18 anos					
			Grupo experimental (n = 35, Aeróbio)	Exercícios realizados em esteiras, aparelhos elípticos e/ou bicicletas ergométricas.	24	4	20 - 45	65% - 85% FC max.
			Grupo experimental (n = 23, Força)	Exercícios realizados em aparelhos de musculação ou pesos livres.	24	4	20 - 45	2 - 3 séries 15 - 8 rep
			Grupo experimental (n = 29, Combinado)	Exercícios realizados em esteiras, aparelhos elípticos e/ou bicicletas ergométricas. + Exercícios realizados em aparelhos de musculação ou pesos livres.	24	4	65% - 85% FC max. + 2 - 3 séries 15 - 8 rep	
			Grupo Controle (n = 56)	Não foram submetidos a nenhuma intervenção.	24	NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 2. Continuação.

Estudo	País	Tipo de Exercício	Amostra (número total de participantes, idade média, grupos de intervenção e gênero)	atividades desenvolvidas durante a intervenção	Duração Total (semanas)	Frequência Semanal	Tempo por Sessão (Min)	Intensidade da Intervenção
Park et al., 2007	República da Coreia	Aeróbio	44 adolescentes Fem 13 - 15 anos	Programa de caminhada e educação de estilo de vida	12	6	10 min 3 x por semana (segundas, quartas e sextas)	55 a 75% da FC máx
			Grupo experimental (n = 20)				30 - 40 min 3 x por semana (terças, quintas e sábados)	
			Grupo Controle (n = 21)	Mantiveram seus estilos de vida habituais.	12	NÃO	NÃO	NÃO
Saygin; Öztürk, 2011	Turquia	Aeróbio	39 adolescentes Fem 10 - 12 anos	Exercícios aeróbicos a uma intensidade de 50 a 60% de suas frequências cardíacas alvo	12	3	60 - 90	50 a 60% FC alvo
			Grupo experimental (n = 20)					
			Grupo Controle (n = 19)	Foram instruídos a continuar sua rotina normal e não participar de nenhum programa formal de exercícios durante as 12 semanas do estudo.	12	NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 2. Continuação.

Estudo	País	Tipo de Exercício	Amostra (número total de participantes, idade média, grupos de intervenção e gênero)	atividades desenvolvidas durante a intervenção	Duração Total (semanas)	Frequência Semanal	Tempo por Sessão (Min)	Intensidade da Intervenção
Silva, Petroski & Pelegrini, 2014	Brasil	Aeróbio	36 adolescentes Masc / Fem 13 - 17 anos	Cicloergômetro 03 - sessões semanais, sendo: 02 - sessões contínuas com duração de 40` 01 - sessão (OBLA) de 30`, divididos em 6 series x 5`, com intervalo de 1`entre as séries.	12	3	02 sessões - 40 01 sessão - 30	limiar de lactato (em watts) OBLA
			Grupo Controle (n = 13)	Não foram submetidos a nenhuma intervenção.	12	NÃO	NÃO	NÃO
Albuquerque Filho et al., 2014	Brasil	Combinado (Força + Aeróbio)	26 adolescentes 14 - masc 12 - Fem 12 - 15 anos	Combinação de treinamento de força em aparelhos de musculação e pesos livres e exercício aeróbico em um cicloergômetro, além de uma prescrição dietética	16	3	65	90 a 95% da FC máx 3 séries de 8 à 12 repetições
			Grupo Controle (n = 10)	Não foram submetidos a nenhuma intervenção.	16	NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 2. Continuação.

Estudo	País	Tipo de Exercício	Amostra (número total de participantes, idade média, grupos de intervenção e gênero)	atividades desenvolvidas durante a intervenção	Duração Total (semanas)	Frequência Semanal	Tempo por Sessão (Min)	Intensidade da Intervenção
Albuquerque Filho et al., 2015	Brasil	Combinado (Força + Aeróbio)	45 adolescentes 25 - masc 20 - Fem 12 - 15 anos	Combinação de treinamento de força em aparelhos de musculação e pesos livres e exercício aeróbico em um cicloergômetro, além de uma prescrição dietética	8	3	65	90 a 95% da FC máx 3 séries de 8 à 12 repetições
			Grupo experimental (n = 13, 6 masc e 7 fem)					
			Grupo Controle (n = 12, 6masc e 6 fem)					
Monteiro et al., 2015	Brasil	Aeróbio Combinado (Força + Aeróbio)	48 adolescentes Masc e Fem 11 - 17 anos	Caminhada e corrida	20	3	50	65% - 85% VO ₂ pico
			Grupo experimental (n = 18, Aeróbio)					
			Grupo experimental (n = 14, Combinado)					
			Grupo Controle (n = 16)					
				Caminhada e corrida + Treinamento em circuito	20	3	60	65% - 85% VO ₂ pico 55% - 75% rm
				Não foram submetidos a nenhuma intervenção.	20	NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 2. Continuação.

Estudo	País	Tipo de Exercício	Amostra (número total de participantes, idade média, grupos de intervenção e gênero)	atividades desenvolvidas durante a intervenção	Duração Total (semanas)	Frequência Semanal	Tempo por Sessão (Min)	Intensidade da Intervenção		
Albuquerque Filho et al., 2016	Brasil	Combinado (Força + Aeróbio)	45 adolescentes 25 - masc 20 - Fem 12 - 15 anos	Combinação de treinamento de força em aparelhos de musculação e pesos livres e exercício aeróbico em um cicloergômetro, além de uma prescrição dietética	16	3	65	90 a 95% da FC máx 3 séries de 8 à 12 repetições		
			Grupo experimental (n = 12, 6 masc e 6 fem)							
			Grupo Controle (n = 11, 5 masc e 6 fem)						Não foram submetidos a nenhuma intervenção.	NÃO
Lopes et al., 2016	Brasil	Combinado (Força + Aeróbio)	60 adolescentes Fem 13 - 17 anos	Treinamento combinado, composto por treinamento de força e treinamento aeróbico.	12	3	60	60 a 70% 1 RM 50 a 80% VO ² pico		
			Grupo experimental (n = 17)							
			Grupo Controle (n = 16)						NÃO	NÃO
			Grupo Controle Peso Normal (n = 15)						NÃO	NÃO

Tabela 2. Continuação.

Estudo	País	Tipo de Exercício	Amostra (número total de participantes, idade média, grupos de intervenção e gênero)	atividades desenvolvidas durante a intervenção	Duração Total (semanas)	Frequência Semanal	Tempo por Sessão (Min)	Intensidade da Intervenção
Meng et al., 2022	China	Treinamento intervalado de alta intensidade - HIIT Aeróbio - MICT	45 adolescentes Masc 11 - 13 anos	Corrida de alta intensidade	12	3	11	90 a 100% velocidade aeróbica máxima (MAS)
			Grupo experimental (n = 15, HIIT)					
			Grupo experimental (n = 15, MICT)	Corrida contínua	12	3	30	60 a 70% velocidade aeróbica máxima (MAS)
			Grupo Controle (n = 15)	Não foram submetidos a nenhuma intervenção.	12	NÃO	NÃO	NÃO
Kim et al., 2022	Coréia	Combinado (Força + Aeróbio)	30 adolescentes Fem 16 - 18 anos	Treinamento combinado, composto por treinamento de força realizados com elástico e treinamento aeróbico (caminhadas).	12	3	50	Exercício Aeróbio 65-75%; ou PSE 13-15 Exercício de Força 11 - 12 PSE
			Grupo experimental (n = 15)					
			Grupo Controle (n = 15)	Não foram submetidos a nenhuma intervenção.	12	NÃO	NÃO	NÃO

Tabela 3. Efeitos relatados por estudos com adolescentes submetidos a diferentes tipos de exercícios.

Estudo	Variáveis analisadas	Instrumentos de coleta de dados	Resultados principais
Walsh et al., 2005	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) Circunferência da Cintura (cm)	Balança digital Estadiômetro Fita antropométrica	Parte significativa da variabilidade nas respostas observadas de % de massa gorda corporal pode ser atribuída a um efeito do exercício (indicado por valoresSDIR positivos que excederam os limiares SRC) para todos os três grupos de exercícios.
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal % Massa corporal magra	Ressonância magnética com um 1,5-T sistema (EchoSpeed, sinal 11 versão; GE Medical Systems)	Um SDIR positivo que excedeu o SRC também foi observado em respostas ao treinamento de força para % de massa corporal magra, e respostas ao treinamento combinado para circunferência da cintura.
	PERFIL LIPÍDICO HDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL)	Métodos enzimáticos em um analisador Beckman-Coulter LX20 (Beckman Instruments, Brea, Califórnia). LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald	As respostas de % de massa corporal magra ao treinamento aeróbico pareceu contribuir para a variabilidade nas respostas observadas, mas sua contribuição não foi significativa (indicada por valores SDIR positivos que não excederam o limiares de SRC). Respostas individuais observadas para mudanças na composição corporal foram caracterizadas em relação ao SRC para todos os grupos.
Park et al., 2007	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) Circunferência da Cintura (cm)	Balança Estadiômetro Fita antropométrica	O GE reduziu o PC (-3.1±2.1 kg, p<0.001), IMC (-1.6 kg/m ² ±1.3, p<0.001), %G (-3.1±2.1%, p<0.001), CC (-3.1±2.1 cm, p<0.001) RCQ (-0.01±0.01, p<0.001) comparados com o GC.
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal Massa Gorda (kg) Massa Livre de Gordura (kg)	BIA tetrapolar (X-Scan II, Jawon Medical Co., Coreia)	Reduções significativamente maiores em CT (-14.6±10.32 mg/dl, p=0.014), LDL-C (-7.6±5.37 mg/dl, p = 0.007), CT/HDL-C (-0.3±0.2, p = 0.005), TG (-26.3±18.6 mg/dl, p = 0.002), PCR (-0.2±0.1 mg/dl, p = 0.041) comparados ao GC.
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL)	Analisador automatizado (Toshiba 120-FR, Japão) LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald	

Tabela 3. Continuação.

Estudo	Variáveis analisadas	Instrumentos de coleta de dados	Resultados principais
Saygin; Öztürk, 2011	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) DC Bíceps, Tríceps, Subescapular, Suprailíaca (mm)	Balança digital Estadiômetro de parede Fita antropométrica Adipômetro	Diferenças significativas pré-teste e pós-teste no grupo de exercícios para PC (-2.99 ± 2.11kg, p=0.00), IMC (-2.31±1.63 kg/m ² , p=0.49), FLEX (5.95±4.21 cm, p=0.09), ABD (15.62±11.05 rep/60s, p=0.003), PM para a mão direita e esquerda respectivamente (3.41±2.41 kgf, p=0.00 e 2.63±1.86 kgf, p=0.00), VO ² max (6.68±4.72 ml/kg/min, p=0.14), %G (-3.6±2.55 %, p=0.00) e FCR (5.76±4.07 bat/min, p=0.00), HDL (10.93±7.73 mg/dl, p=0.00), LDL (-4.14±2.93 mg/dl, p=0.03), CT (-21.36±15.10 mg/dl, p=0.00) e TG (-11.92±8.43, p=0.00).
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal VO ² máx. Flexibilidade Força Muscular Resistência Muscular	Fórmula de Durnin-Womersley para crianças Teste de corrida de 20 m Teste “sentar e alcançar” Dinamômetro de prensão manual Sit-up completo durante 1 min	No grupo controle, no entanto, houve mudanças significativamente negativas em todas as variáveis (peso, IMC, flexibilidade, abdominais, prensão manual para ambas as mãos, Max.VO ₂ , dobras cutâneas (coxa, tríceps, bíceps, abdômen, suprailíaca, subescapular, peito, percentual de gordura corporal, frequência cardíaca de repouso, HDL, LDL, colesterol total e triglicerídeos)
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL)	Dispositivo Beckman Coulther STKS	
Silva, Petroski & Pelegrini, 2014	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) Circunferência da Cintura (cm) Dobra Cutânea Tricipital (mm)	Balança digital Estadiômetro de parede Fita antropométrica Adipômetro	Uma redução significativa na DCT 14.0±9.9% foi detectada entre os indivíduos do GE no período pós-intervenção.
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal Massa Gordura (kg) Massa Livre de Gordura (kg)	Impedância bioelétrica tetrapolar (BIA)	Após o período de intervenção, os sujeitos do GE apresentaram reduções significativas no %GC 4.2±3.8%, MG 4.2±3.8%, e aumentos na MLG 1.7±1.5% (p<0,05).
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL)	Tubos a vácuo estéreis	O perfil lipídico melhorou após o exercício, com aumento de 10,6% nos níveis de HDL em o grupo experimental (p<0,05). Por outro lado, não houve mudanças significativas nos níveis de CT, LDL-C ou TG após nosso programa de treinamento de 12 semanas.

Tabela 3. Continuação.

Estudo	Variáveis analisadas	Instrumentos de coleta de dados	Resultados principais
Albuquerque Filho et al., 2014	ANTROPOMÉTRICAS	Balança digital Estadiômetro de parede Fita antropométrica Adipômetro	Após 8 semanas, o GE apresentou uma diminuição significativa na Σ SDC (-0.2 ± 0.14 mm, $p=0,023$), %G (-2.9 ± 2.05 %, $p=0,043$), TG (-78.0 ± 55.15 mg·dL ⁻¹ , $p=0,004$) e CT (-38.6 ± 27.29 mg·dL ⁻¹ , $p=0,008$), enquanto o GC apresentou aumento significativo PC (3.7 ± 2.62 kg, $p=0,001$), Σ SDC (0.2 ± 0.14 mm, $p=0,01$), %G (2.9 ± 2.05 %, $p=0,01$), TG (78.0 ± 55.15 mg·dL ⁻¹ , $p=0,001$), LDL-C (24.4 ± 17.25 mg·dL ⁻¹ , $p=0,018$), e CT (38.6 ± 27.29 mg·dL ⁻¹ , $p=0,011$).
	Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) DC Tríceps e Subescapular (mm)		Após 16 semanas, o GE obteve melhorias significativas no PC (-8.0 ± 5.66 kg, $p=0,007$), IMC (-3.5 ± 2.47 kg/m ² , $p=0,001$), CC (-8.6 ± 6.08 cm, $p=0,004$), Σ SDC (-11.4 ± 8.06 mm, $p=0,001$), %G (-9.5 ± 6.72 %, $p=0,001$), TG (-98.5 ± 69.65 mg·dL ⁻¹ , $p=0,001$), LDL-C (-54.4 ± 38.47 mg·dL ⁻¹ , $p=0,021$), HDL-C (12.3 ± 8.70 mg·dL ⁻¹ , $p=0,044$) e CT (-80.0 ± 56.57 mg·dL ⁻¹ , $p=0,001$).
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal		Somatório das dobras cutâneas
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicérides (mg/dL)	Método colorimétrico enzimático de acordo com as especificações dos fabricantes em equipamento automatizado Roche (Hitachi 917 automatizado, Suíça) LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald	No GC foi observado aumento significativo no PC (8.0 ± 5.66 kg, $p=0,001$), IMC (3.5 ± 2.47 kg/m ² , $p=0,006$), CC (8.6 ± 6.08 cm, $p=0,001$), Σ SDC (-11.4 ± 8.06 mm, $p=0,001$), %G (9.5 ± 6.72 %, $p=0,001$), TG (98.5 ± 69.65 mg·dL ⁻¹ , $p=0,001$), LDL-C (54.4 ± 38.47 mg·dL ⁻¹ , $p=0,004$) e CT (80.0 ± 56.57 mg·dL ⁻¹ , $p=0,001$) com diminuição significativa do HDL-C (-12.3 ± 8.70 mg·dL ⁻¹ , $p=0,001$). Correlação negativa significativa entre PC e HDL-C ($p= -0,855$; $p=0,01$) para o GE, enquanto no GC. Correlação positiva entre o IMC e o LDL-C ($p=0,685$; $p=0,03$), CC e LDL-C ($p=0,697$; $p=0,02$), e correlação negativa entre LDL-C e HDL-C ($p= -0,648$; $p=0,043$).

Tabela 3. Continuação.

Estudo	Variáveis analisadas	Instrumentos de coleta de dados	Resultados principais
Albuquerque Filho et al., 2015	ANTROPOMÉTRICAS	Balança digital Estadiômetro de parede Fita antropométrica Adipômetro	<p>Uma análise comparativa de todos os parâmetros iniciais, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os GE e GC, nem entre os sexos no início do estudo.</p> <p>Após o período de intervenção, os grupos diferiram em PC (-16.2±11.46 kg, $p \leq 0.01$); IMC (-4.1±2.9 kg/m², $p \leq 0.001$), CC (-12.9±9.12 cm, $p \leq 0.05$), %G (-7.4±5.23 %, $p \leq 0.001$), força de MS (6.0±4.24 kg, $p \leq 0.001$), força de MI (22.0±15.56 kg, $p \leq 0.001$) e VO²pico (10.5±7.42 ml·[kg.min]⁻¹, $p \leq 0.001$), TG (-78.0±55.15 mg/dL, $p = 0,003$), LDL-C (-20.5±14.50 mg/dL, $p = 0,012$), HDL-C (18.5±13.80 mg/dL, $p = 0,003$), CT (-37.0±26.16 mg/dL, $p = 0,003$) onde melhorias foram apresentados no GE.</p>
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal Força de Membros Superiores Força de membros Inferiores VO ² pico	Somatório das dobras cutâneas Teste de 1 RM espirômetro Flow Met (Micromed, Brasil), cicloergômetro Szobakerékpar (Ergo Bike Cardio Pro, Hungria) e monitor de frequência cardíaca Polar® (Modelo RS800CX, Finlândia)	<p>Após oito semanas, o GE melhorou significativamente com redução do LDL-C (-20.5±14.50 mg/dL, $p \leq 0.05$), CT (-37.0±26.16 mg/dL, $p \leq 0.05$) e HDL-C (18.5±13.80 mg/dL, $p \leq 0.05$), %G (-7.4±5.23, $p \leq 0.001$), além de melhoras na aptidão cardiorrespiratória - VO²pico.</p>
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicérides (mg/dL) PCR - hs (mg/dL)	Método colorimétrico enzimático de acordo com as especificações dos fabricantes em equipamento automatizado Roche (Hitachi 917 automatizado, Suíça) LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald ELISA ultrasensível (Diagnostic Systems Laboratories, Inc. Webster, Texas, EUA)	<p>GE apresentou correlação significativa entre PC e IMC, correlação negativa entre HDL-C e LDL-C ($p = -0.797$), enquanto no GC houve correlação positiva entre o CT e o LDL-C ($p = 0.785$).</p> <p>O GC apresentou aumentos significativos na composição corporal [PC (16.2±11.46 kg, $p \leq 0.001$); IMC (4.1±2.9 kg/m², $p \leq 0.05$); %G (7.4±5.23 %, $p \leq 0.001$)], exceto para circunferência da cintura, TG (78.0±55.15 mg/dL, $p \leq 0.001$), LDL-C (20.5±14.50 mg/dL, $p \leq 0.001$) e CT (37.0±26.16 mg/dL, $p \leq 0.001$). No GE houve</p> <p>GC houve correlação positiva entre PC e o IMC.</p>

Tabela 3. Continuação.

Estudo	Variáveis analisadas	Instrumentos de coleta de dados	Resultados principais
Monteiro et al., 2015	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) Circunferência da Cintura (cm)	Balança digital Estadiômetro de parede Fita antropométrica	Ambos os grupos de treinamento físico alteraram significativamente o %G em comparação com o grupo controle (p =0,042).
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal % de Gordura Corporal Andróide Massa Livre de Gordura (kg) Massa Gorda Total (kg)	Scanner DEXA (Lunar DPX-NT, General Electric Healthcare, Little Chalfont, Buckinghamshire, Reino Unido, software versão 4.7).	Reduções significativas no %GC para o treinamento combinado e treinamento aeróbico (-2,85 ± 3,05 %, p =0,004; e -3,59 ± 2,32% (p =0,0001), respectivamente). As mudanças em % AF (p =0,001), TG (p =0,000), HDL (p =0,030) e VLDL (p =0,000) também foram diferentes entre os grupos.
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL) VLDL (mg/dL)	kits comerciais (Labtest®, São Paulo, Brasil).	O tipo de treinamento e o VLDL basal predisseram independentemente as alterações no VLDL.
Albuquerque Filho et al., 2016	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) Circunferência da Cintura (cm) DC Triceps e Subescapular (mm)	Balança digital Estadiômetro de parede Fita antropométrica Adipômetro	Após 8 semanas, o GE apresentou melhora significativa no peso corporal (P=0,034), IMC (P=0,009), circunferência da cintura (P=0,001), ΣSFT (P=0,001), triglicerídeos (P=0,003), LDL-C (P=0,012), HDL-C (P=0,003), colesterol total (P=0,003), força de MS (P=0,002), força de MI (P=0,002) e aptidão cardiorrespiratória (P=0,002).
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal Força de Membros Superiores Força de membros Inferiores VO ² pico	Somatório das dobras cutâneas Teste de 1 RM espirômetro Flow Met (Micromed, Brasil) , cicloergômetro Szobakerékpar (Ergo Bike Cardio Pro, Hungria) e monitor de frequência cardíaca Polar® (Modelo RS800CX, Finlândia)	Por outro lado, o GC apresentou piora do peso corporal dos indivíduos (P=0,003), IMC (P=0,002), circunferência da cintura (P=0,004), ΣSFT (P=0,001), triglicérides (P=0,005), LDL-C (P =0,003), colesterol total (P=0,006) e PCR-hs (P=0,043).
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL) PCR - hs (mg/dL)	Método colorimétrico enzimático de acordo com as especificações dos fabricantes em equipamento automatizado Roche (Hitachi 917 automatizado, Suíça) LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald ELISA ultrasensível (Diagnostic Systems Laboratories, Inc. Webster, Texas, EUA)	Após 16 semanas, o GE obteve melhorias significativas no peso corporal (P=0,002), IMC (P=0,001), circunferência da cintura (P=0,001), ΣSFT (P=0,001), triglicerídeos (P=0,008), LDL - C (P=0,002), HDL-C (P=0,003), colesterol total (P=0,019), PCR-hs (P=0,015), força de MS (P=0,003), força de MI (P=0,002) e aptidão cardiorrespiratória (P=0,002). No GC houve aumento significativo no peso corporal (P=0,002), IMC (P=0,001), circunferência da cintura (P=0,001), ΣSFT (P=0,001), triglicérides (P=0,004), LDL-C (P=0,002), colesterol total (P=0,003), hs-CRP (P=0,045), força de MS (P=0,013) e força de MI (P=0,013) juntamente com diminuição do HDL-C (P=0,002).

Tabela 3. Continuação.

Estudo	Variáveis analisadas	Instrumentos de coleta de dados	Resultados principais
Lopes et al., 2016	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²)	Balança mecânica com plataforma e estadiômetro	O peso corporal, IMC, % G e % G do tronco foram maiores nos grupos GE, GC em comparação com o GC peso normal (P < 0,0001).
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal Força MAX VO ² pico	Absorciometria de raio X dual Lunar Prodigy Primo (General Electric Healthcare; Madison, WI) Teste de 1RM (supino reto e leg press) Esteira rolante (Inbramed, modelo ATL, Brasil), com coleta contínua de gases expirados respiração a respiração (K4b2, Cosmed, Itália)	GE obteve uma diminuição significativa no % G (ES= 0.46, IC 95% = 1.14 a 0.25, p<0.0001) e aumento MLG (ES= 0.72, IC 95% = 0.00 a 1.40, p <0,01), força máxima no leg press (ES= 0.89, IC 95% = 0.15 a 1.58), supino (ES=1.25, IC 95% = 0.48 a 1.96) e VO ² pico (ES= 0.87, IC 95% = 0.13 a 1.56) (P <0,001). Redução significativa na MG para pernas e tronco (P <0,01) e aumento da MM nos braços, pernas e tronco (P <0,01) para o GE quando comparado ao GC.
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL) PCR - hs (mg/dL)	LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald Ensaio imunossorvente ligado a enzima, seguindo as especificações do fabricante (Kit Quantikine High Sensitivity, R&D Systems, Minneapolis, MN , EUA)	Não houve diferenças significativas nos níveis CT, HDL-C, LDL-C e TG entre GE, GC e GC peso normal. PCR significativamente maior no GE GE (4.1 ± 3.61, p <0,0001), GC (2.9 ± 2.58, p <0,0001) em comparação com o GCPN (1.0 ± 0.99, p<0,0001). O IMC foi positivamente relacionado com a PCR-hs (r =0,39, P =0,003). % G foi positivamente relacionada com a PCR (r =0,30, P =0,03).

Tabela 3. Continuação.

Estudo	Variáveis analisadas	Instrumentos de coleta de dados	Resultados principais
Meng et al., 2022	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) Circunferência da Cintura (cm)	Balança digital Estadiômetro de parede Fita antropométrica	No pós-intervenção, diminuição significativa no IMC e FM do grupo HIIT (ES=0,81, p< 0,01 e ES=0,62, p< 0,05,) e grupo MICT (ES=0,48, p< 0,01 e ES=0,92, p< 0,01). O %G foi significativamente diminuído em MICT (-3,1±1,0kg, ES=0,49, p< 0,01) e o VAT diminuiu significativamente no HIIT (-53±16g, ES=0,34, p<0,05).
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal Massa Gorda (kg) Massa Livre de Gordura (kg) Massa Adiposa Visceral Estimada (VAT,g) VO ₂ pico	DXA de corpo inteiro (Lunar Prodigy, GE Healthcare, EUA) Esteira e sistema metabólico computadorizado (MAXIIa Metabolic System, AEI Technologies, EUA)	Na comparação entre os grupos, %GC, FM e VAT em ambos os grupos de intervenção foram significativamente diferentes (p< 0,05) do GC, mas não houve diferenças significativas entre as duas intervenções. HIIT e MICT aumentaram significativamente (p< 0,01) o VO ₂ pico (ES=0,98 e 0,47, respectivamente), porém, o VO ₂ pico no grupo HIIT foi significativamente maior do que no grupo MICT (6,0±1,5 mL/kg/min vs. 3,8±1,5mL/kg/min, p<0,01).
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL)	Métodos enzimáticos LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald	VO ₂ pico foi negativamente e altamente correlacionados (R ² =0,67, P< 0,01) em todos os grupos HIIT, MICT e GC com VAT. O LDL do grupo HIIT diminuiu significativamente (ES=0.38, p< 0.05).
Kim et al., 2022	ANTROPOMÉTRICAS Massa Corporal (kg) Altura (m) IMC (kg/m ²) Circunferência da Cintura (cm)	Balança digital Estadiômetro Fita antropométrica	Não foram observados valores absolutos significativos de mudanças na composição corporal e perfil lipídico entre os grupos.
	APTIDÃO FÍSICA % de Gordura Corporal Massa Livre de Gordura (kg)	Análise de impedância bioelétrica (Inbody 370, Biospace Co. Ltd., Seul, Coréia)	A gordura corporal diminuiu 2,37% na 12ª semana no GE, enquanto no GC, a gordura corporal aumentou ligeiramente em 3,23%.
	PERFIL LIPÍDICO Colesterol total (mg/dL) HDL-C (mg/dL) LDL-C (mg/dL) Triglicerídeos (mg/dL)	Tubos vacutainer (tubos plásticos BD Vacutainer®Plus K2 EDTA) analisador bioquímico (BTS370, BioSystemes, Co., Barcelona, Espanha)	Nas semanas 4, 8 e 12, o percentual de gordura corporal foi significativamente menor no GE do que no GC. Não houve mudanças significativas no IMC, CC e massa muscular ao longo do tempo em nenhum dos grupos

4.4 Características da amostra

Um estudo teve 44 (perda de 3) participantes (PARK et al., 2007), um teve 39 (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011), um teve 36 (SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), um teve 26 (perda de 9) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014), um teve 45 (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015), um teve 48 (MONTEIRO et al., 2015), um teve 45 (perda de 23) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2016), um teve 60 (perda de 12) (LOPES et al., 2016), um teve 143 (WALSH et al., 2005), um teve 45 (MENG et al., 2022), um teve 30 (KIM et al., 2022).

No total, a amostra conteve 561 (porém apenas 459 foram avaliados pré/pós-intervenção) adolescentes de ambos os sexos com idade entre 10 e 18 anos. Outra característica relatada pelos estudos está relacionada ao nível inicial de saúde da amostra, todos os estudos indicam que os participantes não possuíam problemas de saúde que impedissem a prática de exercícios físicos, a classificação do IMC estava apontando sobrepeso ou obesidade segundo a (WHO, 2004), não participavam de nenhum outro programa de exercícios ou treinamento, exceto nas aulas de Educação Física escolar.

4.5 Intervenções Conduzidas e Dosagem

Quanto aos grupos de intervenção, três estudos tiveram dois grupos de análise: um grupo experimental que participou da intervenção com exercícios aeróbios e um grupo controle que foi orientado a manter suas atividades habituais (PARK et al., 2007; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014); quatro estudos tiveram um grupo experimental com exercícios combinados (força + aeróbio) e um grupo controle que também foi orientado a manter suas atividades habituais (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016; KIM et al., 2022); um estudo com dois grupos experimentais, um com exercício aeróbio e outro com exercício combinado e seu grupo controle instruído a manter suas atividades habituais (MONTEIRO et al., 2015), um estudo com um grupo experimental que realizou exercícios combinados, mas possuía dois grupos controle, um sendo adolescente de peso normal e outro com sobrepeso que por sua vez também foram orientados a manter suas atividades habituais (LOPES et al., 2016); um analisou três grupos experimentais, sendo um com exercício aeróbio, um com exercícios de força e outro com exercícios combinado, e um grupo controle que não foi submetido a nenhuma intervenção (WALSH et al., 2005); e um outro estudo com dois grupos experimentais, um com HIIT e outro com exercício aeróbio (MICT), mas que

também seu grupo controle não foi submetido a nenhuma intervenção (MENG et al., 2022).

As sessões de exercícios foram conduzidas principalmente por instrutores certificados e experientes (KIM et al., 2022; MENG et al., 2022; PARK et al., 2007; WALSH et al., 2005). Entretanto, sete estudos não relataram quem liderou o treinamento (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016; LOPES et al., 2016; MONTEIRO et al., 2015; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014).

A duração das intervenções variou entre oito e 24 semanas. Um estudo teve duração de oito semanas (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015), seis tiveram a duração de 12 semanas (KIM et al., 2022; LOPES et al., 2016; MENG et al., 2022; PARK et al., 2007; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), dois tiveram a duração de 16 semanas (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2016), um teve a duração de 20 semanas (MONTEIRO et al., 2015) e outro teve a duração de 24 semanas (WALSH et al., 2005).

A frequência de treinamento variou de três a seis vezes por semana, com sessões que compreendiam 10 minutos (PARK et al., 2007), 11 minutos (MENG et al., 2022), 20 a 45 minutos (WALSH et al., 2005), 30 a 40 minutos (MENG et al., 2022; PARK et al., 2007; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), 50 minutos (KIM et al., 2022; MONTEIRO et al., 2015), e 60 a 90 minutos (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016; LOPES et al., 2016; MONTEIRO et al., 2015; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011).

Todos os estudos apontaram a intensidade do treinamento, um utilizou a intensidade de 55 a 75% da FC_{MAX}, um utilizou 50 a 60% da FC alvo (PARK et al., 2007; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011), um utilizou limiar de lactato (em watts) e o método OBLA (SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), um utilizou 90 a 95% da FC_{MAX} para os exercícios aeróbios e três séries de oito à 12 repetições para o exercício de força (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016), um utilizou 65% - 85% VO₂pico e 55% - 75% de RM (MONTEIRO et al., 2015), um utilizou 60 a 70% de 1 RM e 50 a 80% VO₂pico (LOPES et al., 2016), um utilizou 65% - 85% FC_{MAX} e 2 à 3 séries com 15 à 8 repetições (WALSH et al., 2005), um utilizou 90 a 100% velocidade aeróbica máxima (VAM) e 60 a 70% velocidade aeróbica máxima (VAM) (MENG et al., 2022), e outro utilizou 65-75% ou PSE 13 à 15 para exercícios aeróbios e PSE 11 à 12 para exercício de força.

4.6 Variáveis analisadas e instrumentos de coleta de dados

Para mensurar variáveis antropométricas como peso corporal, estatura e IMC, todos os estudos utilizaram balança e estadiômetro (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016; KIM et al., 2022; LOPES et al., 2016; MENG et al., 2022; MONTEIRO et al., 2015; PARK et al., 2007; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014; WALSH et al., 2005).

A circunferência da cintura foi medida utilizando uma fita antropométrica (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015, 2016; KIM et al., 2022; MENG et al., 2022; MONTEIRO et al., 2015; PARK et al., 2007; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014; WALSH et al., 2005). As dobras cutâneas foram mensuradas com o auxílio de um adipômetro (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016; SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011; SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014).

Para as medidas de aptidão física como a composição corporal e seu fracionamento, um estudo utilizou uma BIA tetrapolar (X-Scan II, Jawon Medical Co., Coréia) (PARK et al., 2007), um utilizou análise de impedância bioelétrica (Inbody 370, Biospace Co. Ltd., Seul, Coréia) (KIM et al., 2022), um utilizou Impedância bioelétrica tetrapolar (BIA) de marca não especificada (SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), um utilizou somatório de dobras cutâneas (DC) através da fórmula de Durnin-Womersley para crianças (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011), três utilizaram um somatório de DC não especificado (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016), um utilizou um Scanner DEXA (Lunar DPX-NT, General Electric Healthcare, Little Chalfont, Buckinghamshire, Reino Unido, software versão 4.7) (MONTEIRO et al., 2015), um utilizou um aparelho de Absorciometria de raio X dual Lunar Prodigy Primo (General Electric Healthcare; Madison, WI) (LOPES et al., 2016), um utilizou um aparelho de ressonância magnética com um 1,5-T sistema (EchoSpeed, sinal 11 versão; GE Medical Systems) (WALSH et al., 2005), e um utilizou um DXA de corpo inteiro (Lunar Prodigy, GE Healthcare, EUA) (MENG et al., 2022).

Outras medidas como VO_2 máx., utilizou-se o teste de corrida de 20 m (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011), para medir o VO_2 pico um dos estudos utilizou um espirômetro Flow Met (Micromed, Brasil), cicloergômetro Szobakerékpár (Ergo Bike Cardio Pro, Hungria) e monitor de frequência cardíaca Polar® (Modelo RS800CX, Finlândia) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015, 2016), um estudo utilizou uma esteira rolante (Inbramed, modelo ATL, Brasil), com coleta contínua de gases expirados respiração a respiração (K4b2, Cosmed, Itália) (LOPES et al., 2016), um estudo utilizou uma esteira

e sistema metabólico computadorizado (MAXIIa Metabolic System, AEI Technologies, EUA) (MENG et al., 2022).

A flexibilidade foi avaliada através do teste de sentar e alcançar (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011), força muscular foi avaliada por um estudo através de um dinamômetro de preensão manual de marca não especificada (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011), e outros estudos utilizaram para mensurar a força muscular o teste de 1 RM (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015, 2016; LOPES et al., 2016), a resistência muscular foi avaliada através do teste de abdominal completo com duração de um minuto (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011).

O perfil lipídico foi analisado por meio de amostras de sangue. Um estudo avaliou os níveis de colesterol total (mg/dL), HDL-C (mg/dL), LDL-C (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL) através de um analisador automatizado (Toshiba 120-FR, Japão) o LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald (PARK et al., 2007), um estudo analisou através de um dispositivo Beckman Coulther STKS (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011), um estudo utilizou tubos a vácuo estéreis de marca não especificada (SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), outro estudo utilizou o método colorimétrico enzimático de acordo com as especificações dos fabricantes em equipamento automatizado Roche (Hitachi 917 automatizado, Suíça) e o LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014).

Um estudo avaliou os níveis de colesterol total (mg/dL), HDL-C (mg/dL), LDL-C (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL) através de Tubos vacutainer (tubos plásticos BD Vacutainer®Plus K2 EDTA) e um analisador bioquímico (BTS370, BioSystemes, Co., Barcelona, Espanha) (KIM et al., 2022), outro estudo utilizou métodos enzimáticos não especificados e o LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald (MENG et al., 2022). Um estudo analisou apenas o HDL-C (mg/dL) e os triglicerídeos (mg/dL) através de métodos enzimáticos em um analisador Beckman-Coulter LX20 (Beckman Instruments, Brea, Califórnia), e o LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald (WALSH et al., 2005).

Outras análises foram realizadas para avaliar o perfil lipídico, dentre elas o PCR e o VLDL. Um estudo analisou o colesterol total (mg/dL), HDL-C (mg/dL), LDL-C (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL) através do método colorimétrico enzimático de acordo com as especificações dos fabricantes em equipamento automatizado Roche (Hitachi 917 automatizado, Suíça), o LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald e o PCR - hs (mg/dL) foi obtido através de ELISA ultrasensível (Diagnostic Systems Laboratories, Inc. Webster, Texas, EUA) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015, 2016).

Outro estudo analisou o colesterol total (mg/dL), HDL-C (mg/dL), LDL-C (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL) através de um kit comercial não especificado, o LDL-C foi calculado pela fórmula de Friedewald, e o PCR - hs (mg/dL) foi obtido por ensaio imunossorvente ligado a enzima, seguindo as especificações do fabricante (Kit Quantikine High Sensitivity, R&D Systems, Minneapolis, MN, EUA) (LOPES et al., 2016). Por fim, um estudo analisou o colesterol total (mg/dL), HDL-C (mg/dL), LDL-C (mg/dL), triglicerídeos (mg/dL) e o VLDL (mg/dL) através de kits comerciais (Labtest®, São Paulo, Brasil) (MONTEIRO et al., 2015).

4.7 Desfechos

As intervenções com diferentes tipos de exercícios alcançaram melhorias significativas nos aptidão física e perfil lipídico. No entanto, a maioria dos estudos/resultados não se qualificou para a meta-análise e foi avaliada qualitativamente.

4.7.1 Desfechos de aptidão física

Houve melhorias significativas do grupo experimental comparadas ao grupo controle no pré e pós-treinamento, com redução de medidas como PC (-3.1 ± 2.1 kg, $p < 0.001$), IMC ($-1.6 \text{ kg/m}^2 \pm 1.3$, $p < 0.001$), %G ($-3.1 \pm 2.1\%$, $p < 0.001$), CC (-3.1 ± 2.1 cm, $p < 0.001$) RCQ (-0.01 ± 0.01 , $p < 0.001$) (PARK et al., 2007).

Também foram observadas diferenças significativas no pré e pós-teste para as medidas de PC (-2.99 ± 2.11 kg, $p=0.00$), IMC ($-2.31 \pm 1.63 \text{ kg/m}^2$, $p=0.49$), FLEX (5.95 ± 4.21 cm, $p=0.09$), ABD (15.62 ± 11.05 rep/60s, $p=0.003$), PM para a mão direita e esquerda respectivamente (3.41 ± 2.41 kgf, $p=0.00$ e 2.63 ± 1.86 kgf, $p=0.00$), VO^2_{max} (6.68 ± 4.72 ml/kg/min, $p=0.14$), %G ($-3.6 \pm 2.55\%$, $p=0.00$) e FCR (5.76 ± 4.07 bat/min, $p=0.00$). Importante observar que para o grupo controle, as medidas foram significativamente negativas em todas as variáveis analisadas (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011).

Uma redução significativa na DCT foi detectada entre os indivíduos do GE no período pós-intervenção (-0.9 ± 0.64 mm, $p < 0,05$), assim como, apresentaram reduções significativas no %G ($6.9 \pm 4.88\%$, $p < 0,05$), e MG (7.8 ± 5.52 kg, $p < 0,05$) e aumentos na MLG (0.6 ± 0.42 kg, $p < 0,05$) (SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014).

Após 8 semanas, o GE apresentou uma diminuição significativa na ΣSDC (-0.2 ± 0.14 mm, $p=0,023$), %G ($-2.9 \pm 2.05\%$, $p=0,043$). O GC apresentou aumento

significativo no PC (3.7 ± 2.62 kg, $p=0,001$), \sum SDC (0.2 ± 0.14 mm, $p=0,01$), %G (2.9 ± 2.05 %, $p=0,01$) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014).

Após 16 semanas, o GE obteve melhorias significativas no PC (-8.0 ± 5.66 kg, $p=0.007$), IMC (-3.5 ± 2.47 kg/m², $p=0.001$), CC (-8.6 ± 6.08 cm, $p=0,004$), \sum SDC (-11.4 ± 8.06 mm, $p=0,001$), %G (-9.5 ± 6.72 %, $p= 0.001$). No GC foi observado aumento significativo no PC (8.0 ± 5.66 kg, $p=0.001$), IMC (3.5 ± 2.47 kg/m², $p=0.006$), CC (8.6 ± 6.08 cm, $p=0.001$), \sum SDC (-11.4 ± 8.06 mm, $p=0.001$), %G (9.5 ± 6.72 %, $p=0.001$). Também foram encontradas correlações negativas significativas para o GC entre PC e HDL-C ($p = -0.855$; $p=0,01$) e entre \sum SDC e %G ($p=0.912$; $p=0.001$). Além de que, foi observada correlação positiva entre o PC e o IMC ($p=0.833$; $p=0.003$), entre o \sum SDC e %G ($p=0.821$; $p=0.004$) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014).

No estudo de Albuquerque Filho et al., 2015, uma análise comparativa de todos os parâmetros iniciais não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nem entre os sexos no início do estudo, mas após o período de intervenção, os grupos diferiram no PC (-16.2 ± 11.46 kg, $p \leq 0.01$); IMC (-4.1 ± 2.9 kg/m², $p \leq 0.001$), CC (-12.9 ± 9.12 cm, $p \leq 0.05$), %G (-7.4 ± 5.23 %, $p \leq 0.001$), força de MS (6.0 ± 4.24 kg, $p \leq 0.001$), força de MI (22.0 ± 15.56 kg, $p \leq 0.001$) e VO²pico (10.5 ± 7.42 ml·[kg.min]⁻¹, $p \leq 0.001$), onde melhorias foram apresentadas para o GE. Após 8 semanas, verificou-se mudanças ocorridas nos marcadores antropométricos e metabólicos em ambos os grupos. O GE melhorou significativamente %G (-7.4 ± 5.23 , $p \leq 0.001$), além de melhoras na aptidão cardiorrespiratória - VO²pico. Por outro lado, o GC apresentou aumentos significativos na composição corporal [PC (16.2 ± 11.46 kg, $p \leq 0.001$); IMC (4.1 ± 2.9 kg/m², $p \leq 0.05$); %G (7.4 ± 5.23 %, $p \leq 0.001$)], exceto para circunferência da cintura. No GE houve correlação significativa entre PC e IMC, enquanto no GC houve correlação positiva entre PC e o IMC.

Monteiro et al., 2015, relataram mudanças significativas para o GE em comparação ao GC ($p=0.042$). Reduções significativas no %G para o treinamento combinado e treinamento aeróbio ($-2,85 \pm 3,05$ %, $p=0.004$; e $-3,59 \pm 2,32$ %, $p=0.0001$, respectivamente).

Em outro estudo, após 8 semanas, o GE apresentou melhora significativa no PC ($p=0.034$), IMC ($p=0.009$), CC ($p=0.001$), \sum SDC ($p=0.001$), força de MS ($p=0.002$), força de MI ($p=0.002$) e aptidão cardiorrespiratória ($p=0.002$). Por outro lado, o GC apresentou piora do PC ($p=0.003$), IMC ($p=0.002$), CC ($p=0.004$), \sum SDC ($p=0.001$).

Após 16 semanas, o GE obteve melhorias significativas no PC ($p=0.002$), IMC ($p=0.001$), CC ($p=0.001$), Σ SDC ($p=0.001$), força de MS ($p=0.003$), força de MI ($p=0.002$) e aptidão cardiorrespiratória - VO_2^{pico} ($p=0.002$). No GC houve aumento significativo no PC ($p=0.002$), IMC ($p=0.001$), CC ($p=0.001$), Σ SDC ($p=0.001$), força de MS ($p=0.013$) e força de MI ($p=0.013$) (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2016).

O estudo conduzido por LOPES et al., 2016 comparou três grupos distintos, GE, GC e Grupo Controle Peso Normal (GCPN). O resultado mostrou que o PC, IMC, % G e % G do tronco foram maiores nos grupos GE, GC em comparação com o GC peso normal ($p < 0,0001$). Houve uma diminuição significativa no % G (ES= 0.46, IC 95% = 1.14 a 0.25, $p < 0,0001$) e aumento MLG (ES= 0.72, IC 95% = 0.00 a 1.40, $p < 0,01$) no GE. Força máxima no leg press (ES= 0.89, IC 95% = 0.15 a 1.58), supino (ES=1.25, IC 95% = 0.48 a 1.96) e VO_2^{pico} (ES= 0.87, IC 95% = 0.13 a 1.56) aumentou significativamente no GE ($P < 0,001$). Redução significativa na MG para pernas e tronco ($P < 0,01$) e aumento da MM nos braços, pernas e tronco ($P < 0,01$) para o GE quando comparado ao GC.

Outro estudo conduzido por Walsh et al., 2005, observou que parte significativa da variabilidade nas respostas observadas de %G pode ser atribuída a um efeito do exercício (indicado por valores SD_{IR} positivos que excederam os limiares SRC) para todos os três grupos de exercícios (TA, TF, TC). Diante disso, um SD_{IR} positivo que excedeu o SRC também foi observado em respostas ao treinamento de força para %MM (SD_{IR} 3.17 [-1.74, 8.08], SRC 1.38) e respostas ao treinamento combinado para CC (SD_{IR} 4.09 [-2.58, 10.77], SRC 2.33). As respostas de % MM (SD_{IR} 0.32 [-3.11, 3.75], SRC 1.38) ao treinamento aeróbico pareceu contribuir para a variabilidade nas respostas observadas, mas sua contribuição não foi significativa (indicada por valores SD_{IR} positivos que não excederam os limiares de SRC). Respostas individuais observadas para mudanças na composição corporal foram caracterizadas em relação ao SRC para todos os grupos.

Meng et al., 2022 compararam três grupos (HIIT, MICT, GC), o baseline mostrou que seus parâmetros antropométricos e idade antes do treinamento eram iguais. Porém, no pós-intervenção, notou-se uma diminuição significativa no IMC e FM do grupo HIIT (ES=0,81, $p < 0,01$ e ES=0,62, $p < 0,05$), e grupo MICT (ES=0,48, $p < 0,01$ e ES=0,92, $p < 0,01$). O %G foi significativamente diminuído em MICT ($-3,1 \pm 1,0$ kg, ES=0,49, $p < 0,01$) e o VAT diminuiu significativamente no HIIT (-53 ± 16 g, ES=0,34, $p < 0,05$). Na comparação entre os grupos, %GC, FM e VAT em ambos os grupos de intervenção foram significativamente diferentes ($p < 0,05$) do GC, mas não houve diferenças significativas

entre as duas intervenções. O programa HIIT e MICT aumentou significativamente ($p < 0,01$) o VO_{2pico} ($ES=0,98$ e $0,47$, respectivamente), porém, o aumento de VO_{2pico} no grupo HIIT foi significativamente maior do que no grupo MICT ($6,0 \pm 1,5$ mL/kg/min vs. $3,8 \pm 1,5$ mL/kg/min, $p < 0,01$). Além disso o VO_{2pico} foi negativamente e altamente correlacionados ($R^2 = 0,67$, $P < 0,01$) em todos os grupos HIIT, MICT e GC com VAT.

Em outro estudo, não foram observados valores absolutos significativos de mudanças na composição corporal e perfil lipídico entre os grupos. O %G diminuiu 2,37% na 12ª semana no GE, enquanto no GC, a gordura corporal aumentou ligeiramente em 3,23%. Nas semanas 4, 8 e 12, %G foi significativamente menor no GE do que no GC. Não houve mudanças significativas no IMC, CC e massa muscular ao longo do tempo em nenhum dos grupos (KIM et al., 2022).

4.7.2 Desfechos de perfil lipídico

Reduções significativamente maiores foram encontradas em CT (-14.6 ± 10.32 mg/dl, $p=0.014$), LDL-C (-7.6 ± 5.37 mg/dl, $p = 0.007$), CT/HDL-C (-0.3 ± 0.2 , $p = 0.005$), TG (-26.3 ± 18.6 mg/dl, $p = 0.002$), PCR (-0.2 ± 0.1 mg/dl, $p = 0.041$) comparados ao GC (PARK et al., 2007).

Também foram encontradas diferenças significativas pré-teste e pós-teste no grupo de exercícios para HDL (10.93 ± 7.73 mg/dl, $p=0.00$), LDL (-4.14 ± 2.93 mg/dl, $p=0.03$), CT (-21.36 ± 15.10 mg/dl, $p=0.00$) e TG (-11.92 ± 8.43 , $p=0.00$). No grupo controle, no entanto, houve mudanças significativamente negativas em todas as variáveis (HDL, LDL, CT e TG) (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011).

Assim como Silva; Petroski; Pelegrini, 2014 verificaram melhora do perfil lipídico após o exercício, com aumento de 10,6% nos níveis de HDL (1.3 ± 0.92 , $p < 0,05$) para o GE. Por outro lado, não houve mudanças significativas nos níveis de CT, LDL-C ou TG após 12 semanas de treinamento.

Albuquerque Filho et al., 2014 analisaram o TC após oito e 16 semanas. Após oito semanas, o GE apresentou uma diminuição significativa no TG (-78.0 ± 55.15 mg·dL⁻¹, $p=0,004$) e CT (-38.6 ± 27.29 mg·dL⁻¹, $p=0,008$), enquanto o GC apresentou aumento significativo no TG (78.0 ± 55.15 mg·dL⁻¹, $p=0,001$), LDL-C (24.4 ± 17.25 mg·dL⁻¹, $p=0,018$), e CT (38.6 ± 27.29 mg·dL⁻¹, $p=0,011$). Após 16 semanas, o GE obteve melhorias significativas TG (-98.5 ± 69.65 mg·dL⁻¹, $p=0,001$), LDL-C (-54.4 ± 38.47 mg·dL⁻¹, $p=0,021$), HDL-C (12.3 ± 8.70 mg·dL⁻¹, $p=0,044$) e CT (-80.0 ± 56.57 mg·dL⁻¹, $p=0,001$),

enquanto no GC foi observado aumento significativo no TG ($98.5 \pm 69.65 \text{ mg}\cdot\text{dL}^{-1}$, $p=0,001$), LDL-C ($54.4 \pm 38.47 \text{ mg}\cdot\text{dL}^{-1}$, $p=0,004$) e CT ($80.0 \pm 56.57 \text{ mg}\cdot\text{dL}^{-1}$, $p=0,001$) com diminuição significativa do HDL-C ($-12.3 \pm 8.70 \text{ mg}\cdot\text{dL}^{-1}$, $p=0,001$). Também foi encontrada correlação negativa significativa entre PC e HDL-C ($p= -0,855$; $p=0,01$) para o GE, enquanto no GC, houve correlação positiva entre o IMC e o LDL-C ($p=0,685$; $p=0,03$), CC e LDL-C ($p=0,697$; $p=0,02$), e correlação negativa entre LDL-C e HDL-C ($p= -0,648$; $p=0,043$).

Em outro estudo conduzido por Albuquerque Filho et al., 2015, após a análise comparativa de todos os parâmetros iniciais, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os GE e GC, nem entre os sexos no início do estudo. Contudo, após o período de intervenção, os grupos diferiram em TG ($-78.0\pm 55.15 \text{ mg/dL}$, $p = 0,003$), LDL-C ($-20.5\pm 14.50 \text{ mg/dL}$, $p = 0,012$), HDL-C ($18.5\pm 13.80 \text{ mg/dL}$, $p = 0,003$), CT ($-37.0\pm 26.16 \text{ mg/dL}$, $p = 0,003$) onde melhorias foram apresentados no GE. Após oito semanas, verificou-se mudanças ocorridas nos marcadores antropométricos e metabólicos em ambos os grupos. O GE melhorou significativamente com redução do LDL-C ($-20.5\pm 14.50 \text{ mg/dL}$, $p \leq 0.05$), CT ($-37.0\pm 26.16 \text{ mg/dL}$, $p \leq 0.05$) e HDL-C ($18.5\pm 13.80 \text{ mg/dL}$, $p \leq 0.05$). Por outro lado, o GC apresentou aumentos significativos para o TG ($78.0\pm 55.15 \text{ mg/dL}$, $p \leq 0.001$), LDL-C ($20.5\pm 14.50 \text{ mg/dL}$, $p \leq 0.001$) e CT ($37.0\pm 26.16 \text{ mg/dL}$, $p \leq 0.001$). No GE houve correlação negativa entre HDL-C e LDL-C ($p= -0.797$), enquanto no GC houve correlação positiva entre o CT e o LDL-C ($p= 0.785$).

Monteiro et al., 2015 verificaram diferenças entre os GETA, GETC e GC para HDL ($p =0.030$) e VLDL ($p =0.000$).

Um estudo conduzido por Albuquerque Filho et al., 2016, mostrou que após oito semanas de intervenção, o GE apresentou melhora significativa TG ($p=0.003$), LDL-C ($p=0.012$), HDL-C ($p=0.003$), CT ($p=0.003$). Por outro lado, o GC apresentou piora do TG ($p=0.005$), LDL-C ($p =0.003$), CT ($P=0.006$) e PCR-hs ($p=0.043$). Após 16 semanas, o GE obteve melhorias significativas no TG ($p=0.008$), LDL -C ($p=0.002$), HDL-C ($p=0.003$), CT ($p=0.019$), PCR-hs ($p=0.015$). No GC houve aumento significativo no TG ($p=0.004$), LDL-C ($p=0.002$), CT ($p=0.003$), PCR-hs ($p=0.045$), juntamente com diminuição do HDL-C ($p=0.002$).

Em seu estudo, Lopes et al., 2016 não observou diferenças significativas nos níveis CT, HDL-C, LDL-C e TG entre GE, GC e GCPN. No entanto, a PCR foi

significativamente maior no GE (4.1 ± 3.61 , $p < 0,0001$), GC (2.9 ± 2.58 , $p < 0,0001$) em comparação com o GCPN (1.0 ± 0.99 , $p < 0,0001$). O IMC foi positivamente relacionado com a PCR-hs ($r = 0,39$, $p = 0,003$) e %G foi positivamente relacionado com a PCR ($r = 0,30$, $p = 0,03$).

Meng et al., 2022, ao comparar três grupos (HIIT, MICT, GC) mostrou que seus parâmetros antropométricos e idade antes do treinamento eram iguais, no entanto, após intervenção de 12 semanas verificou que apenas o LDL do grupo HIIT diminuiu significativamente ($ES=0.38$, $p < 0.05$).

4.7.3 Desistência

Outro aspecto relevante corresponde à adesão e desistência dos participantes às intervenções, um estudo relatou a desistência de três participantes, sendo um pertencente ao GC e dois ao GE (PARK et al., 2007). Um outro estudo relatou aderência de 65%, tendo uma redução de nove participantes, seis pertencentes ao GE e três pertenciam ao GC (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014).

Um estudo teve abandono de 27 participantes, tendo uma adesão de apenas 51,8%, sendo que dos 18 participantes que não terminaram o estudo, 10 eram GE, oito CG. Dos 10 participantes que não concluíram o programa de intervenção, oito foram por abandonando o programa (obtiveram 15% ou mais faltas em sessões de treinamento) e dois foram por descontinuidade. Quanto ao GC, dos oito que abandonaram o estudo, cinco foram por ausência no dia da avaliação e três por se recusar a realizar algumas avaliações (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015).

5. Discussão

Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar os efeitos dos diferentes tipos de exercícios sobre a aptidão física e perfil lipídico de adolescentes obesos e com sobrepeso. Como principal resultado a presente revisão indica que a prática regular de exercício físico é um componente fundamental e importante para prevenir a obesidade, assim como para prevenção e intervenção de adolescentes obesos e com sobrepeso.

Quanto ao perfil lipídico reduções significativamente maiores foram encontradas após 12 semanas quando comparado o GE e GC para as medidas de CT, LDL-C, CT/HDL-C, TG, PCR (PARK et al., 2007). Assim como, diferenças significativas pré-teste e pós-teste no GE para HDL, LDL, CT e TG (SAYGIN; ÖZTÜRK, 2011). Para

medidas pós-intervenção, após oito semanas foram observadas modificações onde melhorias foram apresentadas no GE para as medidas de TG e CT (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014) e TG, CT, LDL-C, HDL-C (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2015, 2016). Após 12 semanas de intervenção foi possível observar melhorias significativas para medidas HDL (SILVA; PETROSKI; PELEGRINI, 2014), CT, HDL-C, LDL-C e TG (LOPES et al., 2016), LDL (MENG et al., 2022). Assim como, após 16 semanas, foi possível observar melhoras substanciais para as medidas TG, LDL-C, HDL-C e CT (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2014, 2016). Também pode-se observar melhorias com intervenções após 20 semanas, onde foram verificadas modificações para as medidas HDL e VLDL (MONTEIRO et al., 2015).

As intervenções analisadas em nossa revisão representam atividades que duraram entre oito e 24 semanas, com três a seis sessões semanais de 10 a 70 min; todos os estudos relataram a intensidade de trabalho, que foi moderado a vigoroso.

As recomendações de AF para crianças e adolescentes propõem que as atividades sejam mantidas em intensidade moderada todos os dias. além disso, tem sido sugerido que pelo menos três sessões devem incluir exercícios de fortalecimento muscular focados nos principais grupos musculares (BRASIL, 2021).

Embora as análises de nossa revisão não sejam conclusivas, podemos afirmar que as atividades relatadas pelas intervenções através dos diferentes tipos de exercícios favorecem a saúde geral, o que está de acordo com as recomendações atuais de AF (BRASIL, 2021).

O exercício regular melhora a saúde e o bem-estar regulando o PC, glicemia e lipídios no sangue (ANTIC et al., 2009). Nossa revisão buscou informações sobre a intervenção de diferentes tipos de exercícios sobre a aptidão física e perfil lipídico na população adolescente com sobrepeso e obesidade. Todos os modelos de treinamento mostraram-se ser eficazes sobre as variáveis analisadas, entretanto, a maior parte dos estudos analisaram o TC.

A combinação de exercícios aeróbicos e resistidos tem proporcionado resultados mais efetivos, do que quando realizados de forma isolada (DAVIS et al., 2012; DONNELLY et al., 2009). Deste modo, uma intervenção de oito semanas foi suficiente para ocasionar repostas positivas, tendo um papel importante sobre a redução do PC, IMC, CC, %G, perfil lipídico, força muscular e aptidão cardiorrespiratória (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2015, 2016).

Os principais pontos fortes desta revisão foram: (i) os métodos usados para selecionar e avaliar os estudos, que seguiram as recomendações dos protocolos PRISMA-P, PROSPERO e TESTEX; (ii) a inclusão de cinco bases de dados (PubMed/MEDLINE, Embase, SCOPUS, BVS e Web of Science) para coletar informações, aumentando a precisão e diminuindo possíveis vieses dos resultados obtidos; (iii) a consideração de três idiomas (inglês, espanhol e português) sem restrições quanto a data de publicação, o que ampliou o escopo da pesquisa. Como limitações, apontamos o pequeno número de estudos de alta qualidade metodológica disponíveis, que impossibilitaram uma análise quantitativa (metanálise) dos dados.

CONCLUSÃO

Nossa revisão avaliou ensaios clínicos que analisaram o efeito dos diferentes tipos de exercício físico sobre a aptidão física e o perfil lipídico em adolescentes obesos e com sobrepeso. Considerando os resultados obtidos nesta revisão sistemática, observou-se que intervenções com diferentes tipos de exercícios melhoram aspectos relacionados a aptidão física e perfil lipídico de adolescentes obesos e com sobrepeso, com isso, é possível prescrever exercícios para a população adolescente obesa ou com sobrepeso de forma segura e eficaz, com foco na melhoria do estado geral de saúde.

Nossa revisão sistemática confirma que os diferentes modelos de treinamento podem ser aplicados a adolescentes. Portanto, recomendamos a seleção de exercícios que estimulem a adesão dos jovens a programas que provoquem melhorias no estilo de vida. Assim sendo, os benefícios do exercício podem ser alcançados com a realização de qualquer tipo de treinamento.

APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM e Programa Institucional de Apoio à Pós-Graduação Stricto Sensu – POSGRAD.

REFERÊNCIAS

ABARCA-GÓMEZ, L. et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 390, n. 10113, p. 2627–2642, dez. 2017.

ACSM'S. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Philadelphia: [s.n.].

ALBUQUERQUE FILHO, N. J. B. DE et al. Effect of Concurrent Training on Body Composition and Lipid Profile in Overweight Adolescents. v. 17, 2014.

ALBUQUERQUE FILHO, N. J. B. DE et al. **O Concurrent exercise program plus diet intervention on body adiposity and lipid profile in obese adolescents**GAZZ MED ITAL-ARCH SCI MED. [s.l: s.n.].

ALBUQUERQUE FILHO, N. J. B. DE et al. Effects of a Combination of Aerobic and Resistance Training and Dietary Intervention on Body Composition, Lipid Profile, Inflammation, and Cardiorespiratory Fitness in Obese Adolescents. **Journal of Exercise Physiologyonline October**, v. 19, 2016.

ANTIĆ, S. et al. [Exercise as a therapeutic option in cardiometabolic risk reduction]. **Medicinski preglod**, v. 62 Suppl 3, n. Suppl 3, p. 59–65, 2009.

ARDERN, C. L. et al. Implementing the 27 PRISMA 2020 Statement items for systematic reviews in the sport and exercise medicine, musculoskeletal rehabilitation and sports science fields: the PERSiST (implementing Prisma in Exercise, Rehabilitation, Sport medicine and SporTs science) guidance. **British journal of sports medicine**, v. 56, n. 4, p. 175–195, 1 fev. 2022.

ATLANTIS, E.; BARNES, E. H.; SINGH, M. A. F. **Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: A systematic review**. **International Journal of Obesity**, 14 jul. 2006.

BRASIL. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira**. [s.l: s.n.].

CÂNDIDO, A. P. C. et al. Cardiovascular risk factors in children and adolescents living in an urban area of Southeast of Brazil: Ouro Preto Study. **European Journal of Pediatrics**, v. 168, n. 11, p. 1373–1382, 2009.

CAO, H. **Adipocytokines in obesity and metabolic disease**. **Journal of Endocrinology**, fev. 2014.

COLLEY, R. C. et al. **Physical activity of Canadian children and youth: Accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey**Statistics Canada. [s.l: s.n.].

DANIELS, S. R. et al. **Overweight in children and adolescents: Pathophysiology, consequences, prevention, and treatment**. **Circulation**, 19 abr. 2005.

DAVIS, J. N. et al. Effects of a randomized maintenance intervention on adiposity and metabolic risk factors in overweight minority adolescents. **Pediatric Obesity**, v. 7, n. 1, p. 16–27, fev. 2012.

DONNELLY, J. E. et al. **Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Medicine and Science in Sports and Exercise**, fev. 2009.

GREGOR, M. F.; HOTAMISLIGIL, G. S. Inflammatory mechanisms in obesity. **Annual Review of Immunology**, v. 29, p. 415–445, 23 abr. 2011.

GUTHOLD, R. et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. **The Lancet Child and Adolescent Health**, v. 4, n. 1, p. 23–35, 1 jan. 2020.

KANG, H. et al. Physical training improves insulin resistance syndrome markers in obese adolescents. **Med. Sci. Sports Exerc**, v. 34, n. 12, p. 1920–1927, 2002.

KIM, H. J. et al. Effects of a 12-Week Diet versus Diet plus Aerobic and Resistance Exercise Program on Acylated and Desacylated Ghrelin, and Ghrelin O-Acyltransferase in Adolescent Girls with Obesity. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 3, 1 fev. 2022.

LEITE, N. et al. Efeitos de exercícios aquáticos e orientação nutricional na composição corporal de crianças e adolescentes obesos DOI: 10.5007/1980-0037.2010v12n4p232. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 4, 1 jan. 2011.

LEMURA, L. M.; MAZIEKAS, M. T. **Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity** *Med. Sci. Sports Exerc.* [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.acsm-msse.org>>.

LOPES, W. A. et al. Effects of 12 weeks of combined training without caloric restriction on inflammatory markers in overweight girls. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 20, p. 1902–1912, 17 out. 2016.

LUNARDI, C. C.; PETROSKI, É. L. **Índice de Massa Corporal, Circunferência da Cintura e Dobra Cutânea Tricipital na Predição de Alterações Lipídicas em Crianças com 11 Anos de Idade** *Arq Bras Endocrinol Metab.* [s.l: s.n.].

MATTHEWS, C. E. et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. **American Journal of Epidemiology**, v. 167, n. 7, p. 875–881, abr. 2008.

MENG, C. et al. Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: a randomized controlled trial. **BMC Pediatrics**, v. 22, n. 1, 1 dez. 2022.

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. 1, 26 nov. 2015.

NAKAMURA, K.; FUSTER, J. J.; WALSH, K. **Adipokines: A link between obesity and cardiovascular disease.** *Journal of Cardiology* Japanese College of Cardiology (Nippon-Sinzobyō-Gakkai), , 2014.

NETTO-OLIVEIRA. **Sobrepeso e obesidade em crianças de diferentes níveis econômicos.** [s.l: s.n.].

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

OUZZANI, M. et al. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, v. 5, n. 1, 5 dez. 2016.

PARK, T. G. et al. Lifestyle plus exercise intervention improves metabolic syndrome markers without change in adiponectin in obese girls. *Annals of Nutrition and Metabolism*, v. 51, n. 3, p. 197–203, ago. 2007.

PATTON, G. C. et al. Overweight and obesity between adolescence and young adulthood: A 10-year prospective cohort study. *Journal of Adolescent Health*, v. 48, n. 3, p. 275–280, mar. 2011.

PEOPLE, W. S. G. ON Y.; YEAR 2000', 'HEALTH FOR ALL BY THE; ORGANIZATION, W. H. Young people's health - a challenge for society : report of a WHO Study Group on Young People and "Health for All by the Year 2000" [meeting held in Geneva from 4 to 8 June 1984]. 1986.

SAYGIN, O.; ÖZTÜRK, M. ALI. The effect of twelve week aerobic exercise programme on health related physical fitness components and blood lipids in obese girls. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, v. 5, n. 12, p. 1441–1445, 29 set. 2011.

SCHMIDT, M. D. et al. Predictive associations between alternative measures of childhood adiposity and adult cardio-metabolic health. *International Journal of Obesity*, v. 35, n. 1, p. 38–45, 2011.

SILVA, D. A. S.; PETROSKI, E. L.; PELEGRINI, A. Effects of aerobic exercise on the body composition and lipid profile of overweight adolescents. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 36, n. 2, p. 295–309, abr. 2014.

SIMMONDS, M. et al. The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Health Technology Assessment*, v. 19, n. 43, p. 1–336, jun. 2015.

SMART, N. A. et al. Validation of a new tool for the assessment of study quality and reporting in exercise training studies: TESTEX. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, v. 13, n. 1, p. 9–18, 2015.

TREMBLAY, M. S. et al. **Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth.** *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21 set. 2011.

WALSH, J. J. et al. **Title: Interindividual variability and individual responses to exercise training in adolescents with obesity.** [s.l: s.n.].

WATTS, K. et al. **Exercise Training in Obese Children and Adolescents Current Concepts**Sports Med. [s.l: s.n.].

WHO. **Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health.** Geneve: [s.n.].

APÊNDICE

Estratégia de busca

A string de busca utilizada foi a seguinte: (Adolescent OR Adolescents OR Adolescence OR Teens OR Teen OR Teenagers OR Teenager OR Youth OR Youths OR "Adolescents, Female" OR "Adolescent, Female" OR "Female Adolescent" OR "Female Adolescents" OR "Adolescents, Male" OR "Adolescent, Male" OR "Male Adolescent" OR "Male Adolescents") AND (Exercise OR Exercises OR "Exercise, Physical" OR "Exercises, Physical" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Acute Exercise" OR "Acute Exercises" OR "Exercise, Acute" OR "Exercises, Acute" OR "Exercise, Isometric" OR "Exercises, Isometric" OR "Isometric Exercises" OR "Isometric Exercise" OR "Exercise, Aerobic" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR "Exercises, Aerobic" OR "Exercise Training" OR "Exercise Trainings" OR "Training, Exercise" OR "Endurance Training " OR "Resistance Training" OR "High Intensity Interval Training" OR "High-Intensity Interval Trainings") AND (Obesity OR "Obesity, Abdominal" OR "Abdominal Obesities" OR "Abdominal Obesity" OR "Central Obesity" OR "Central Obesities" OR "Obesity, Central" OR "Obesity, Visceral" OR "Visceral Obesity" OR "Obesity, Morbid" OR "Morbid Obesities" OR "Obesity, Severe" OR "Severe Obesity" OR "Morbid Obesity" OR "Adolescent Obesity" OR "Obesity, Adolescent" OR "Obesity in Adolescence" OR "Adolescent Overweight" OR "Overweight, Adolescent")