

A biomedicina

e a transformação da sociedade 4

Claudiane Ayres
(Organizadora)



A biomedicina

e a transformação da sociedade 4

Claudiane Ayres
(Organizadora)



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
 Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
 Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
 Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
 Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
 Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
 Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
 Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
 Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
 Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
 Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
 Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
 Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
 Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
 Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDP
 Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
 Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
 Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
 Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
 Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio
 Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
 Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
 Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
 Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
 Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
 Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria
 Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
 Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Profª Drª Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

A biomedicina e a transformação da sociedade 4

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Soellen de Britto
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Claudiane Ayres

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B615 A biomedicina e a transformação da sociedade 4 /
Organizadora Claudiane Ayres. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0795-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.959231601>

1. Biomedicina. I. Ayres, Claudiane (Organizadora). II.
Título.

CDD 610.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

As diversas possibilidades e atuações que envolvem as Ciências Biomédicas estimulam cada vez mais o desenvolvimento de pesquisas e embasamento científico nas áreas da saúde e tecnologia, contribuindo para a melhora da qualidade de vida da população.

Considerando a abrangência da área das Ciências Biomédicas, a editora Atena lança o volume 4 da coletânea “A BIOMEDICINA E A TRANSFORMAÇÃO DA SOCIEDADE”, composto por 11 artigos que exploram e fundamentam a atuação dos profissionais da área de saúde em aplicações das Ciências Biomédicas, capazes de contribuir de maneira favorável para a transformação da sociedade.

Aprofunde seus conhecimentos com este conteúdo tão abrangente!
Aproveite a leitura!

Claudiane Ayres

CAPÍTULO 1 1**COVID-19: UMA REVISÃO DA ORIGEM, FISIOPATOLOGIA, ABRANGÊNCIA E VACINAÇÃO**

Gênifer Erminda Schreiner
 Laura Smolski dos Santos
 Mariana Larre da Silveira
 Ana Carolina de Oliveira Rodrigues
 Luana Tamires Maders
 Silvia Muller de Moura Sarmento
 Rafael Tamborena Malheiros
 Elizandra Gomes Schmitt
 Gabriela Escalante Brites
 Milena Bezerra Alencar
 Daniela Villar Rodrigues
 Camila Berny Pereira
 Kayane Diatel dos Santos
 Vanusa Manfredini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316011>

CAPÍTULO 2 16**EFEITO DO USO DA ACUPUNTURA NO TRATAMENTO DA INFERTILIDADE MASCULINA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Laís Silva Pinto Moraes
 Débora Pereira Gomes do Prado
 Isabella da Costa Ribeiro
 Vanessa Bridi
 Hanstter Hallison Alves Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316012>

CAPÍTULO 330**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE OBESOS MÓRBIDOS**

Ester Ferreira Matias
 Laila Barbosa de Santana
 Fabiano Ferreira de Lima
 Antônio Filipe Pereira Caetano
 Thaís Ferreira Lopes Diniz Maia
 Aline de Freitas Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316013>

CAPÍTULO 447**ERROS NA CLASSIFICAÇÃO SANGUÍNEA POR TÉCNICAS MANUAIS EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Romário Dean Inácio da Silva Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316014>

CAPÍTULO 565**IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DA QUALIDADE EM UM LABORATÓRIO CLÍNICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Talita de Melo Campos

Isa Marianny Ferreira Nascimento Barbosa de Souza

Marcelo Moraes Silva

Hanster Hállison Alves Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316015>**CAPÍTULO 677****O CONGELAMENTO DE PESSOAS E A BIOÉTICA E O BIODIREITO: A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E A MANIPULAÇÃO DA VIDA NO ESPAÇO E TEMPO**

Weider Silva Pinheiro

Jhonata Jankowitsch Amorim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316016>**CAPÍTULO 7 91****O USO DA TOXINA BOTULÍNICA PARA CORREÇÃO DAS RUGAS DINÂMICAS NA FACE**

Mauro Junio Sande Rocha

Ana Carolina Souza da Silva

Krain Santos de Melo

Grasiely Santos Silva

Axell Donelli Leopoldino Lima

Anne Caroline Dias Oliveira

Gisele Cirino Cabral

Marcela Gomes Rola

João Marcos Torres do Nascimento Mendes

Bruno Henrique Dias Gomes

Giovanna Masson Conde Lemos Caramaschi

Ilan Iginio da Silva

Pedro Henrique Veloso Chaves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316017>**CAPÍTULO 8101****PROFISSIONAIS DE SAÚDE ENQUANTO VÍTIMAS DA VIOLÊNCIA OBSTÉTRICA**

Thamyres Queiroz de Lima

Nirliane Ribeiro Barbosa

Luciana de Amorim Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316018>**CAPÍTULO 9 109****SÍNDROMES METABÓLICAS – UM PROBLEMA SILENCIOSO?**

Silvia Muller de Moura Sarmiento

Elizandra Gomes Schmitt

Gabriela Escalante Brites
 Milena Bezerra Alencar
 Daniela Villar Rodrigues
 Camila Berny Pereira
 Kayane Diatel dos Santos
 Gêniifer Erminda Schreiner
 Laura Smolski dos Santos
 Mariana Larre da Silveira
 Ana Carolina de Oliveira Rodrigues
 Luana Tamires Maders
 Rafael Tamborena Malheiros
 Vanusa Manfredini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9592316019>

CAPÍTULO 10..... 125

USO DE PSICOTRÓPICOS NO TRATAMENTO DA FIBROMIALGIA

Adrielly Fernanda Lima Santos
 Arthur Mathias Buarque Oliveira
 Tadeu José da Silva Peixoto Sobrinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.95923160110>

CAPÍTULO 11 134

VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA NA DISTRIBUIÇÃO DE PREPARAÇÕES DO DESJEJUM EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOTELEIRA DE MACEIÓ/AL

Gabriela Gomes da Silva
 Weldylanne Nascimento Da silva
 Eliane Costa Souza
 Fabiana Palmeira Melo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.95923160111>

SOBRE A ORGANIZADORA 143

ÍNDICE REMISSIVO 144

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE OBESOS MÓRBIDOS

Data de submissão: 14/11/2022

Data de aceite: 02/01/2023

Ester Ferreira Matias

Universidade de Pernambuco / Escola
Superior de Educação Física
Recife-PE

Laila Barbosa de Santana

Universidade de Pernambuco / campus
Petrolina-PE
Petrolina -PE

Fabiano Ferreira de Lima

Universidade de Pernambuco / Escola
Superior de Educação Física

Antônio Filipe Pereira Caetano

Universidade de Pernambuco / Escola
Superior de Educação Física
Recife-PE

Thaís Ferreira Lopes Diniz Maia

Universidade de Pernambuco / campus
Petrolina-PE
Petrolina -PE

Aline de Freitas Brito

Universidade de Pernambuco / Escola
Superior de Educação Física
Recife-PE

saúde e capacidade física da população em geral. Indivíduos com obesidade mórbida apresentam baixa ACR, que pode comprometer a função física, estado de saúde e no pior prognóstico das diferentes intervenções aplicadas. Nesse sentido, a melhora da ACR pode atenuar as condições adversas existentes na obesidade mórbida. Dessa forma, o presente estudo objetivou identificar os parâmetros de prescrição de exercício físico em obesos mórbidos, visando à melhoria da ACR: uma revisão sistemática. Utilizou-se as bases de dados PubMed, Scopus, Embase, Web of Science e Cochrane Library, com os seguintes descritores: (“obesity, morbid” OR “super obese” OR “severe obese” OR “extreme obese” OR “bariatric surgery”“bariatric patients”) AND (“cardiovascular reserve capacity” OR “cardiorespiratory capacity” OR “cardiovascular capacity” OR “CVRC” OR “aerobic capacity” OR “VO₂” OR “peak VO₂” OR “VO₂peak” OR “VO(2peak)” OR “peak oxygen consumption” OR “peak aerobic capacity” OR “oxygen uptake” OR “oxygen delivery” OR “cardiopulmonary function” OR “ml/kg/min” OR “Oxygen Consumption” OR “max VO₂” OR “max VO(2)” OR “VO₂ max” OR “VO₂max” OR “cardiorespiratory fitness”) AND (exercise).

RESUMO: A aptidão cardiorrespiratória (ACR) é um importante biomarcador de

Encontrou-se 253 artigos, sendo 10 artigos elegíveis para essa revisão. Os resultados apontam que a execução de um programa de exercícios físicos pode melhorar a ACR. Os parâmetros utilizados foram o tipo de exercício, como: treinamento aeróbico (TA), intervalado (TAI), aquático (TAA) e combinado (TC), com duração de 4-48 semanas, frequência semanal de 2-5 vezes, duração de 25-70 minutos, intensidade que variou de moderada-alta (8 artigos) a baixa-moderada (2 artigos). Todos os artigos intervieram com o TA e oito intervieram com TC. Conclui-se que indivíduos com obesidade mórbida devem ser estimulados a participar de programas envolvendo, principalmente, os exercícios TA, TAI e/ou TC, em que são modelos de treinamento efetivo para aumento do consumo de oxigênio, diminuição da gordura corporal e melhora da ACR.

EFFECTS OF A PHYSICAL EXERCISE PROGRAM ON ABILITY CARDIORESPIRATORY IN MORBID OBESE

ABSTRACT: Cardiorespiratory fitness (RCA) is an important biomarker of health and physical capacity in the general population. Individuals with morbid obesity have low ACR, which can compromise physical function, health status and the worst prognosis of the different interventions applied. In this sense, the improvement in ACR can mitigate the adverse conditions existing in morbid obesity. Thus, the present study aimed to identify the parameters of physical exercise prescription in morbidly obese, aiming at improving the ACR: a systematic review. PubMed, Scopus, Embase, Web of Science and Cochrane Library databases were used, with the following descriptors: (“obesity, morbid” OR “super obese” OR “severe obese” OR “extreme obese” OR “bariatric surgery” “bariatric patients”) AND (“cardiovascular reserve capacity” OR “cardiovascular capacity” OR “cardiovascular capacity” OR “CVRC” OR “aerobic capacity” OR “VO₂” OR “peak VO₂” OR “VO₂peak” OR “VO(2peak)”) OR “peak oxygen consumption” OR “peak aerobic capacity” OR “oxygen uptake” OR “oxygen delivery” OR “cardiopulmonary function” OR “ml/kg/min” OR “Oxygen Consumption” OR “max VO₂” OR “max VO(2)” OR “VO₂ max” OR “VO₂max” OR “cardiorespiratory fitness”) AND (exercise). 253 articles were found, 10 of which were eligible for this review. The results indicate that the execution of a physical exercise program can improve ACR. The parameters used were the type of exercise, such as: aerobic training (TA), interval training (TAI), aquatic (TAA) and combined (TC), lasting 4-48 weeks, weekly frequency of 2-5 times, duration of 25-70 minutes, intensity ranging from moderate-high (8 articles) to low-moderate (2 articles). All articles intervened with TA and eight intervened with TC. It is concluded that morbidly obese individuals should be encouraged to participate in programs involving, mainly, TA, IAT and/or TC exercises, which are models of effective training to increase oxygen consumption, decrease body fat and improve ACR.

1 | INTRODUÇÃO

O número de pessoas classificadas com maior grau de obesidade tem aumentado no mundo todo, estima-se que o número de obesos mórbidos (IMC maior ou igual que 35 kg/m² com comorbidade e ≥ 40 kg/m²) já ultrapassou o número de pessoas classificadas com baixo peso. Nesse grau de obesidade, os indivíduos apresentam normalmente uma ou mais morbidades, alto risco de mortalidade e baixa capacidade física (FLEGAL et al.,

2015). Como reflexo disso, outras variáveis também são afetadas, a exemplo da aptidão cardiorrespiratória (ACR), um importante indicador de saúde (BRAY et al., 2016; KISSLER; SETTMACHER, 2013).

A ACR representa a capacidade do corpo de captar, transportar e utilizar o oxigênio até a mitocôndria para a realização de algum esforço, podendo ser expressa através do consumo de oxigênio máximo, de pico e ajustado a massa magra, obtidos durante um teste de esforço cardiopulmonar. Os menores valores de ACR estão associados a uma menor tolerância ao esforço físico, gasto de energia, maior massa corporal e circunferência da cintura (BERGE et al. 2019).

Indivíduos com obesidade mórbida muitas vezes apresentam baixos níveis de ACR devido a alterações fisiológicas e ao estilo de vida, fazendo com que diminua a vivência na prática regular de exercícios físicos e o baixo nível de atividade física (BOND et al., 2010, 2011).

Como estratégia para o aumento nos níveis da ACR, a intervenção com o exercício físico tem se mostrado eficaz nessa população, promovendo aumento da perda de peso, do gasto calórico, massa magra, redução da gordura intra-abdominal e da circunferência cintura-quadril (BERGE et al. 2019), geralmente esses estudos executam suas intervenções com diferentes tipos de exercícios, a exemplo do treinamento de força, treinamento combinado, aeróbico contínuo e intervalado, modulando as variáveis: intensidade e volume.

Nessa perspectiva, o estudo de Berge *et al.* (2020) buscou comparar exercícios aeróbicos de diferentes intensidades (moderada-intensa) sobre o gasto energético de 71 pacientes, por 24 semanas, através da ergoespirometria, identificando que os dois exercícios promoveram bons resultados no VO_2 máximo e de pico, porém o treinamento intervalado de alta intensidade (*HIIT*) apresentou maiores níveis. Outra pesquisa, realizada por Picó-Sirvent et al., (2019) interviu por 6 meses com o *HIIT* combinado ao treinamento de força, em intensidade moderada com 6 pacientes, também detectando através da ergoespirometria, um aumento no VO_2 máximo e de pico, além do aumento da massa magra.

Embora se verifique que o exercício físico promova resultados benéficos para a ACR dos obesos mórbidos, pouco se sabe sobre o padrão de parâmetros que podem ser utilizados para prescrição dos exercícios para a população de obesos os parâmetros utilizados não foram padronizados. A ACSM (Colégio Americano de Medicina Esportiva) não possui protocolos bem definidos para esses indivíduos. (BERGE et al., 2020).

Diante do exposto, tendo em vista as especificidades fisiológicas, anatômicas, psicológicas e barreiras para a prática de exercícios físicos da população de obesos mórbidos, como também a importância desse tipo de intervenção para a melhora da ACR, esta revisão sistemática teve como objetivo geral identificar os parâmetros de prescrição de exercício físico em obesos mórbidos, visando à melhora da ACR, comparando os parâmetros utilizados pela ACS. E como objetivo específico comparar os parâmetros de prescrição analisados em obesos mórbidos e compara-los aos parâmetros do Colégio

Americano de Medicina Esportiva (ACSM); Verificar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na ACR desses obesos.

2 | MÉTODOS

O trabalho em questão trata-se de uma revisão sistemática, com buscas nas bases de dados da PubMed, Scopus, Embase, Web of Science e Cochrane Library, com os seguintes descritores: (“obesity morbid” OR “super obese” OR “severe obese” OR “extreme obese” OR “bariatric surgery” OR “bariatric patients”) AND (“cardiovascular reserve capacity” OR “cardiorespiratory capacity” OR “cardiovascular capacity” OR “CVRC” OR “aerobic capacity” OR “VO₂” OR “peak VO₂” OR “VO₂peak” OR “VO₂(peak)” OR “peak oxygen consumption” OR “peak aerobic capacity” OR “oxygen uptake” OR “oxygen delivery” OR “cardiopulmonary function” OR “ml/kg/min” OR “Oxygen Consumption” OR “max VO₂” OR “max VO₂(2)” OR “VO₂ max” OR “VO₂max” OR “cardiorespiratory fitness”) AND (exercise). No total, 253 artigos foram encontrados.

Os critérios de elegibilidade foram artigos originais que interviam em obesos mórbidos (IMC maior ou igual a 35 kg/m² com comorbidade ou maior ou igual a 40 kg/m²), pacientes pré bariátricos com esse IMC, com idade maior que 18 anos. Os estudos tinham que intervir com programas de exercícios físicos, comparando a ACR pré e pós a intervenção.

3 | RESULTADOS

3.1 Seleção dos estudos

A figura 1 descreve todo o processo de identificação dos estudos incluídos nesta revisão. Inicialmente, 253 artigos foram identificados. Após a exclusão dos artigos duplicados, 142 artigos permaneceram para a leitura dos títulos e resumos. Seguindo os critérios de elegibilidade, 19 artigos foram selecionados para a leitura completa dos textos. Após a leitura completa dos textos, 5 não interviam apenas com obesos mórbidos, 2 não interviam com programas de exercícios físicos e 2 não apresentaram os resultados obtidos na pesquisa. Ao final, 10 artigos foram selecionados para a versão final desta revisão.

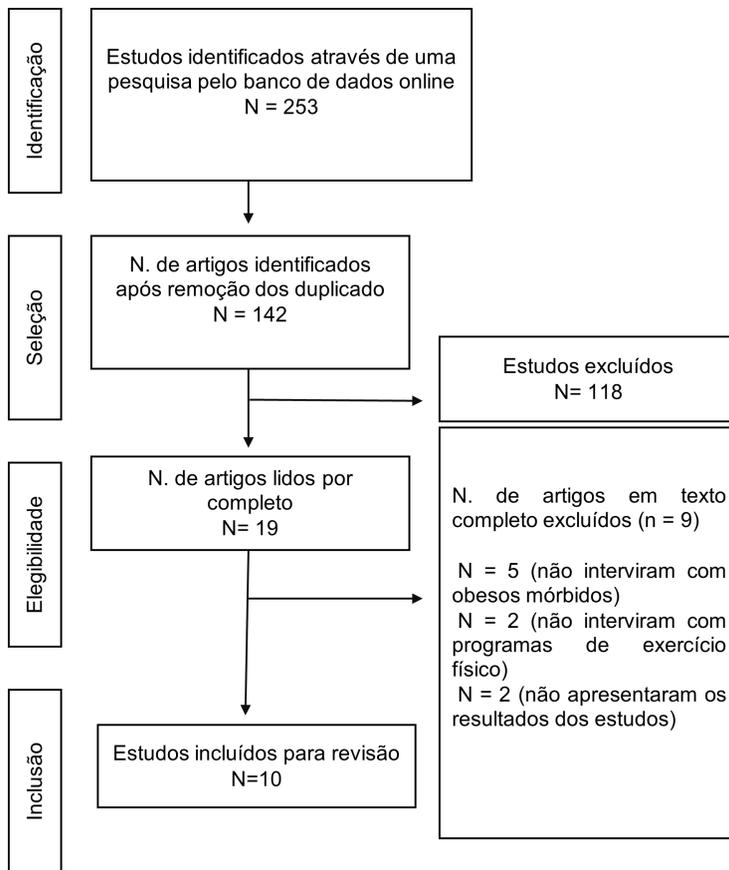


Figura 1 fluxograma dos estudos selecionado

3.2 Qualidade metodológica

A pontuação obtida na avaliação da qualidade metodológica foi através da *Tool for the assessment of Study quality and reporting in Exercise* (TESTEX). A escala conta com 15 pontos, 5 pontos para qualidade do estudo e 10 para relatório do estudo. A tabela 1 mostra a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos.

Autores	Qualidade do estudo					Parcial (0 a 5)	Relatório do estudo						Parcial (0 a 10)	Total (0 a 15)	
	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11			12
Picó-Sirvent et al. (2019)	1	1	0	1	0	3	1	1	2	0	1	1	1	7	10
Berge et al. (2019)	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	0	0	5	8
Delgado-Floody et al. (2017)	1	1	0	1	0	3	1	1	2	0	1	0	1	6	9
Delgado-Floody et al. (2015)	1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	1	0	1	5	8
Lafortuna et al. (2020)	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	1	1	7	10
Budui et al. (2019)	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	1	1	7	10
Miller et al. (2020)	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	1	1	7	10
Freitas et al. (2019))	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	1	5	7
Marcon et al. (2016)	1	1	0	1	0	3	1	1	2	1	1	0	1	7	10
Gilbertson et al. (2020)	1	1	0	1	0	3	1	1	1	1	1	0	1	6	9

Tabela 1 Acesso da qualidade metodológica dos estudos incluídos (SMART et al. 2015).

3.3 Caracterização dos estudos e da amostra

Delgado-Floody et al (2017); Delgado-Floody et al (2015); Lafortuna et al., (2020); Budui et al., (2019); Miller et al., (2016); Freitas et al., (2019) realizaram a intervenção com o treinamento combinado, junto a estes, dois estudos variaram o treinamento aeróbio, tais como: o artigo de Picó-Sirvent et.al (2019) aplicou o treinamento intervalado (HIIT), e o de Berge et.al (2019) que realizou o treinamento aeróbico aquático. Outros dois estudos interviram só com o treinamento aeróbio (MARCON *et al.*, 2016; Gilbertson et al., 2020). Um total de 711 pessoas com obesidade mórbida, com uma média de faixa etária 18-65 anos, em sua maioria mulheres. 55 sujeitos foram alocados em grupo controle sem a realização de exercício físico, sedentários, buscando a redução de peso por clínicas ou cirurgias bariátricas.

De acordo com Delgado-Floody *et al.*, (2017) ; Gilbertson *et al.*, (2020) ; Marcon *et al.*, (2016) ; Picó-Sirvent *et al.*, (2019); Delgado-Floody *et al.*, (2015), interviram em pacientes pré bariátricos. E Berge *et.al* (2019); Budui *et al.*, (2019); Miller *et al.*, (2016); Freitas *et al.*, (2019) além de utilizarem o exercício físico, acrescentou a restrição calórica (1000 Kcal) nesses indivíduos. As informações podem ser encontradas na tabela 2.

Autor/ano	Amostra/ Número de participantes (H/M)	Idade (anos)/ IMC(kg/m ²)	Tipos de treinamento	Testes avaliativos para aptidão cardiorrespiratória/ treinamento de força	Objetivo do estudo
Picó-Sirvent et al. (2019)	6 M/ Pré bariátricos, sedentários. GC = 3 GE= 3	38,17 ± 12,06 38,78 ± 1,18	GE (Em dias alternados): • TAI + TF • TAC GC: NP	<ul style="list-style-type: none"> • Teste direto com ergoespirometria. • TF: dinamômetro isocinético (Biodex System 4; Biodex Medical Systems, Nova York, NY, EUA). 	Determinar os efeitos de um programa de treinamento de exercícios de seis meses, com o TAC, TAI junto ao TF, em dias alternados, em pacientes aguardando cirurgia bariátrica.
Berge et al. (2019)	180 total/ sedentários G1(3 meses) :87 G2 (1 ano) : 80 M: 142 H: 38	43,5 ± 9,4 41,1 ± 4,8	G1 e G2 na mesma sessão: • TF+ TAA	<ul style="list-style-type: none"> • Teste direto com ergoespirometria. • TF: 1 RM 	Investigar e verificar a associação entre a ACR e perda de peso em pacientes com obesidade grave.
Delgado-Floody et al. (2017)	22/pré bariátricas e sedentárias. GE: 16 GC: 6	37,81 ± 11,90 44,41 ± 7,71	GE: na mesma sessão • TC	<ul style="list-style-type: none"> • Teste de caminhada de 6 minutos. • TF: NR 	Avaliar os efeitos de um programa de exercícios físicos no perfil lipídico, peso e saúde doença cardiovascular de candidatos obesos à cirurgia bariátrica
Delgado-Floody et al. (2015)	GE: 19 M/ pré bariátricas e sedentárias.	32 a 40 40,45 ± 5,62	GE: na mesma sessão • TC	<ul style="list-style-type: none"> • Teste de caminhada de 6 minutos. • TF: NR 	Determinar os efeitos de um programa de tratamento abrangente que consiste em exercícios físicos, psicológicos e educação nutricional sobre as condições de tratamentos pré-operatórios de mulheres obesas que são candidatas a cirurgia bariátrica.

Lafortuna et al. (2020)	30 18 M/ 12 H PEG: 15 PEI: 15	33,9 ± 9,4 40,5 ± 3,8	PEG e PEI, interviram com: • TC	<ul style="list-style-type: none"> • Teste indireto realizado numa bicicleta ergométrica. • TF: 1 RM 	Comparar aeróbio, anaeróbio e força nas mudanças de desempenho induzidas por dois curto prazo (3 semanas) com base em programas de redução de massa corporal na mesma dieta de baixa caloria(1200-1500 kcal / dia), educação nutricional e psicologia aconselhamento, mas envolvendo exercícios diferentes protocolos de treinamento.
Budui et al. (2019)	259 140 M/ 75H G1: 44 idosos G2: 215 jovens	G1: 69,3 ± 3,5 41,9 ± 14,9 G2: 48,2 ± 18 43,9 ± 9,4	G1 e G2 interviram com: • TC	<ul style="list-style-type: none"> • Teste de caminhada de 6 minutos. • TF: NR 	Avaliar a eficácia de curto prazo de um intensivo programa de reabilitação multidimensional para pacientes internados (MRP), incluindo dieta, exercícios e comportamento terapia oral, em pacientes idosos com obesidade grave.
Miller et al.(2020)	60M/ sedentárias GC: 30 GE: 30	37,0 ± 9,0/ 40,4 ± 6,7	GE: TC	<ul style="list-style-type: none"> • Teste direto com ergoespirometria. • TF: 3 RM 	É examinar o efeito do treinamento físico, além de uma dieta de baixíssima energia em mulheres obesas graves para mudanças na composição corporal, função física, qualidade de vida e marcadores de risco cardiometabólico.

Freitas et al. (2019)	55/ asmáticos e sedentários/ G1: 27 G2: 28	30-60/ 35 kg/m ² com comorbidade e 40 kg/m ² .	G1 • Alongamento + respiração G2 TC	• Teste direto com ergoespirometria. • TF: 1RM	Examinar o efeito do treinamento físico em um programa de perda de peso na asma controle, qualidade de vida, biomarcadores inflamatórios e função pulmonar.
Marcon et al. (2016)	66/ pré bariátricos e sedentários/ GEX: 18M/4H GEV: 17M GC: 16M/2H	GEX: 43.4 ± 2.3 50.8 ± 9.6 GEV: 50.1 ± 2.8 45 ± 4.1 GC: 42.5 ± 2.7 47.1 ± 7.6	GEX e GEV • TAC GC • NP	• Teste de caminhada de 6 minutos.	Investigar o efeito de um programa de exercícios com e sem cognitivo comportamental terapia (TCC), comparada por um grupo de controle, em peso, função capacidade profissional e perfil cardiometabólico de obesos mórbidos indivíduos enquanto aguardam a cirurgia bariátrica.
Gilbertson et al. (2020)	14/ Pré bariátricos e sedentários. GC : 1H/6M GE: 7M	GC: 39.0 ± 5.3 46.4 ± 3.0 GE: 45.6 ± 4.8 43.9 ± 4.2	GE TAC GC NP	Teste indireto através da calorimetria.	Examinar se a adição de exercícios aeróbicos aos cuidados médicos padrão antes da cirurgia bariátrica melhora a saúde metabólica em relação aos resultados cirúrgicos.

M= mulher; H= homem; GE= grupo experienta; GC= grupo controle; TAI= treinamento aeróbico intervalado; TAC= treinamento aeróbico contínuo; TF= treinamento de força; TAA= treinamento aeróbico aquático; G1= grupo um de intervenção; G2= grupo dois de intervenção; RM= repetição máxima; TC= treinamento combinado; NR= não relatado; PEG: programa de exercício físico geral; PEI= programa de exercício físico individualizado; NP= não participou; GEX: grupo de exercício físico; GEV; grupo de exercício físico mais mudança no estilo de vida

Tabela 2 Resultados dos estudos incluídos nessa revisão.

3.4 Caracterização dos parâmetros

A duração dos programas de treinamento variou entre 4 a 48 semanas, sendo realizadas de 2 a 5 vezes sessões com duração de 25 a 120 min. Os tipos de treinamento utilizados foram: força (TF), aeróbico aquático (TAA), contínuo (TAC), intervalado (TAI) e o combinado (TC), sendo o protocolo mais realizado pelos estudos. Sobre o controle

da intensidade, os parâmetros divergiram, onde para Budui et al., (2019); Freitas et al., (2019); utilizaram em média 50-85% do VO₂ pico para o TAC e Picó-Sirvent et al., (2019) realizou para o TAI, para o TAC desse mesmo artigo e para Gilbertson et al., (2020) usaram de 60-85% da frequência cardíaca de pico. Picó-Sirvent et.al (2019); Miller et al.,(2016); utilizaram a Escala de Borg com baixa-moderada intensidade e Marcon et al., (2016) utilizou moderada-intensa. Berge et.al (2019) utilizou o MET. Lafortuna et al., (2020) utilizou o VO₂ máximo 30-45% em grupo e no outro 50-60%. Para o TF, Picó-Sirvent et.al (2019); Berge et.al (2019); Lafortuna et al., (2020) usaram o teste de repetição máxima. Os dois estudos de Delgado -Floody et al., (2015-2017), interviram com a falha muscular.

3.5 Avaliação dos resultados da ACR

A tabela 3 mostra todos os resultados das variáveis cardiorrespiratórias como: o VO₂máx, distância percorrida, VO₂ pico absoluto, ajustado à massa magra e relativo.

Autor/ano	VO ₂ máx pré/pós (L.min ⁻¹) Distância percorrida (Teste de 6 minutos de caminhada) pré/pós	VO ₂ pico absoluto min ⁻¹) VO ₂ pico ajustado à massa magra (mL/ Kg - massa magra/min) VO ₂ pico relativo (mL.O ₂ .kg.min ⁻¹) Pré/pós	Conclusão
Picó-Sirvent et al. (2019)	NR	GE 2,62 ± 1,11/ 2.69 ± 1.04	Um programa de 6 meses pode ser eficaz na perda de peso, junto ao tratamento, em pacientes pré bariátricos.
		GC 1,78 ± 0,29/ 1.89 ± 0.37	
		GE 39.92 ± 8.01 42.58 ± 6.24	
		GC 31.61 ± 3.40 33.07 ± 4.45	
Berge et al. (2019)	G1 2.46 ± 0,44 2.68 ± 0.47	/NR	Houve uma perda de peso significativa em 3 meses e 1 ano. Os pacientes com maiores alterações nos 3 meses iniciais, tiveram maior perda de peso em 1 ano.
		NR	
Delgado -Floody et al. (2017)	G2 2.46 ± 0,44 3.30 ± 0,76	NR	O programa traz benefícios a essa população, com um baixo custo envolvido.
		GE 568,57 ± 52/ 624, 29 ± 77,16	
	GC 577,50 ± 73,74/ 615, 83 ± 100, 52		

Delgado -Floody et al. (2015)	GE 514,74±54,56 625,21±109,89	NR	O programa multidisciplinar melhorou o pré operatório e aumentou a ACR, reduzindo os níveis de morbidade e mortalidade em pré bariátricos.
Lafortuna et al. (2020)	PEI 2,6 ± 1.30/ 3,5 ± 0.89 PEG 2.53 ± 1.13/ 3, 2 ± 1.31	NR	Ambos programas de treinamento foram eficazes no aumento da ACR, na redução de gordura O PEI pode aumentar na efetividade dos indivíduos.
Budui et al. (2019)	NR	G1 1,8 ± 0,4 1,7 ± 0,5 G2 2,08 ± 0,6 2,2 ± 0,6 NR/NR	O programa apresentou, em 3 semanas, melhoras clínicas e funcionais dos idosos e dos jovens. A longo prazo, pode-se deduzir numa melhor qualidade de vida e redução da obesidade nestas populações.
Miller et al. (2020)		GC 2,82 ± 0,55 2,83 ± 0,08 GE 2,86 ± 0,36 2,97 ± 0,08 NR/NR	Combinar o treinamento físico com uma dieta restrita em energia não levou a uma maior atividade aeróbica ou melhorias na massa corporal magra, aos 12 meses, quando em comparação com a restrição de energia sozinha para mulheres na pré-menopausa com clinicamente grave obesidade em situações de vida livre.
Freitas et al. (2019)	NR	NR/NR G1 15.0 ± 2.6 15.9 ± 1.3 G2 16.0 ± 2.4/ 19.0 ± 2.4	Adicionar exercícios a um programa de perda de peso de curto prazo deve ser considerado como um estratégia útil para alcançar o controle clínico da asma em pacientes obesos.
Marcon et al. (2016)	GEX 14,9 ± 0,4/ 15,4 ± 0,3 GEV 14,09 ± 0,4/ 15,1 ± 0,3 GC 14,8 ± 0,4/ 14,6 ± 0,4	NR	Um programa supervisionado de 4 meses, 2 vezes por semana, de atividade física de baixa intensidade que incentiva os indivíduos a adotar um estilo de vida mais ativo pode interferir positivamente com perda de peso e melhora na capacidade funcional e nos parâmetros cardiometabólicos de indivíduos com obesidade mórbida com e sem o auxílio de sessões de grupos de apoio.

GC
2.51 ± 0.14 /
2.36 ± 0.13GE
2.33 ± 0.17/
2.31 ± 0.11GC
42.4 ± 3.0
40.9 ± 3.1GE
43.4 ± 2.8
44.0 ± 3.5

/NR

Adicionar exercícios aeróbicos pré-operatórios ao tratamento padrão pode melhorar os resultados cirúrgicos através de um mecanismo derivado do tecido adiposo e do *fitness*.

M= mulher; H= homem; GE= grupo experimeta; GC= grupo controle; TAI= treinamento aeróbico intervalado; TAC= treinamento aeróbico contínuo; TF= treinamento de força; TAA= treinamento aeróbico aquático; G1= grupo um de intervenção; G2= grupo dois de intervenção; RM= repetição máxima; TC= treinamento combinado; NR= não relatado; PEG: programa de exercício físico geral; PEI= programa de exercício físico individualizado; NP= não participou; GEX: grupo de exercício físico; GEV; grupo de exercício físico mais mudança no estilo de vida

Tabela 3 Resultados da aptidão cardiorrespiratória.

4 | DISCUSSÃO

Tendo em vista que o objetivo geral foi identificar quais os parâmetros de prescrição de exercício físico em obesos mórbidos, visando a melhoria da ACR. Com base nos artigos que compõe essa revisão, ratificamos que a maioria desses, contendo diferentes programas com exercícios físicos (TAC, TAA, TAI, TC), observamos que as prescrições estão envolvendo a: volume (duração da sessão = variou de 30 a 70 minutos; sessões por semana = variou de 2 a 5 vezes e o tempo total do programa diferiu de 4 a 48 semanas), intensidade para o TAC foi: Escala de Borg 6-16; VO_2 pico a 50-85%; VO_2 máximo 30-60%; 60-85% da frequência cardíaca de pico; 60-80% da frequência cardíaca de reserva; TAA: moderada-alta (4-8 MET); TAI: Através do VO_2 de pico, com recuperação ativa a 30% do VO_2 pico; TF: variou de 40 a 90% de 1 RM.

Em relação ao nosso primeiro objetivo específico, retomo que nem todos os artigos avaliaram a ACR pela ergoespirometria, padrão ouro no teste cardiopulmonar, outros utilizaram o teste de caminhada de 6 minutos e testes indiretos, através da calorimetria e por uma estimativa do $VO_{2\text{ MÁX}}$. Nesse sentido, buscamos comparar os parâmetros de prescrição analisados em obesos mórbidos e compará-los ao Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM), tendo em vista encontrar similaridades, mas mesmo assim foi possível encontrar estudos com protocolos diferentes que promoveram aumento na ACR (GARBER et al., 2011).

O treinamento aeróbico é capaz de promover adaptações metabólicas, através do aumento na quantidade e no tamanho das mitocôndrias, enzimas oxidativas e melhora

na mecânica respiratória. Consequentemente, há um aumento nos limiares aeróbicos, na resistência à fadiga, gasto energético e redução da massa gorda, tornando essa população mais efetiva aos programas com exercício físico. A ACSM (American College of Sports Medicine), para o treinamento aeróbico, é recomendado uma frequência de 3-5 vezes na semana, duração de 30-60 minutos para exercícios moderados e de 20-60 minutos para os vigorosos, com um volume alvo de 500-1000 MET.min. wk⁻¹, não apresentando um tempo mínimo de programa.

Todos os estudos interviram com o TA, porém Picó-Sirvent et al. (2019) e Berge et al. (2019) apresentaram diferenças de protocolos, como o TAI e TAA, respectivamente. Para o TAC, a frequência variou de 2-5 vezes na semana, duração de 10-50 min em baixa-moderados, sendo realizados em bike, esteira e sem implemento. Para o TAI, a frequência foi de 2 vezes na semana, com 20 minutos de realização. Para o TAA, foram 3 vezes na semana, sem a descrição do protocolo por completa. Tendo em vista que a população dos estudos foram obesos mórbidos, a frequência e duração dos programas foi um pouco mais baixa que a recomendada, devido a comorbidade em si, que pode apresentar disfunções nos diversos sistemas, principalmente no respiratório, cardiovascular e muscular, podendo tornar a prescrição mais cautelosa.

Dos dez artigos, oito apresentaram como estratégia o TC. Visto que, há um aumento do gasto calórico da sessão e além dos benefícios do TA, somados aos do TF. A ACSM não criou recomendações para o TC, e sim, para o TF, devido ao baixo tempo de utilização/descoberta desse treinamento. Para o TF, cada grupo muscular deve ser treinado 2-3 vezes na semana, sem duração específica, de 8-12 repetições na maioria dos adultos, 10-15 para meia-idade em diante e sedentários, de 2-4 séries, intervalo de 2-3 min, sem tempo mínimo de programa. Nos artigos que interviram com o TC, foi constatado diferentes parâmetros de prescrição para o TF. Picó-Sirvent et al. (2019), prescreveram para 7 grupos musculares, 1-4 séries, com variações de 12-20 repetições; Delgado -Floody et al., (2017, 2015) fizeram de 6-8 grandes grupos musculares, 3 séries, 1 minuto de execução e intervalo de 2 minutos; Lafortuna et al., (2020) interviram em dois grupos com protocolos diferentes: um utilizou o peso corporal, duração de 30 minutos, o segundo treinou 3 grupos musculares, 1 série e 15 repetições; Budui et al., (2019) aplicaram para os grandes grupos musculares, 10-15 séries, 12-25 repetições; Miller et al.,(2020) utilizou de 20-30 min, 1-3 séries, 8-10 repetições; Freitas et al., (2019) só relataram que praticou nos grandes grupos musculares. Houve grandes variações nos protocolos, podendo ser devido a diferença de populações escolhidas nos testes, pré-bariátricos e asmáticos, diferença do sexo, idade. Picó-Sirvent et al. (2019) e Miller et al. (2020) fizeram importantes progressões no volume do treinamento, podendo gerar melhores adaptações a essa população.

O último parâmetro a ser abordado é a intensidade, caracterizada por estabelecer cargas de treinamento, aumentando a possibilidade dos ganhos relacionados ao exercício físico e a diminuição dos riscos de lesão. A ACSM, para o TA, recomenda intensidade

moderada-alta na maioria dos adultos e leve-moderada em adultos sedentários. A maioria dos artigos intervíram de moderada-alta intensidade, exceção de Lafortuna et al., (2020) e Marcon et al., (2016) que intervíram em um grupo com baixa-moderada. Para o TF, a ACMS recomenda intensidade de 60-70% de 1RM (moderada-forte) em indivíduos adultos iniciantes/intermediários e para sedentários ou idosos 40-50% de 1RM (leve-leve). Picó-Sirvent et al. (2019); Berge et al. (2019); Lafortuna et al. (2020) aplicaram seguindo o teste de 1 RM, apresentando variações nos valores de 40-90%. Em ambos treinamentos, a ACSM relata que, se caso houver uma progressão coerente de cargas e individualidade na prescrição, esses valores podem ser mudados (GARBER et al., 2011).

A seguir, vamos abordar o segundo objetivo específico, que é verificar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos na ACR desses obesos, com base nos testes e análises dos resultados obtidos.

Todos os artigos incluídos obtiveram melhora na ACR, por meio de diferentes testes cardiopulmonares. Picó-Sirvent et al (2019); Berge et al. (2019); Miller et al.,(2020); Freitas et al., (2019) avaliaram a ACR por meio da ergoespirometria. Picó-Sirvent et.al (2019) apresentaram aumentos no $VO_{2\text{ PICO}}$ e ao $VO_{2\text{ AJUSTADO À MASSA MAGRA}}$ nos dois grupos de intervenção, controle e experimental, $GC= 0.11\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ e 1.46 mL/Kg/min , $GE= 0.07\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ e 2.66 mL/Kg/min . A possível causa deste aumento pode ser justificada pela aplicação do teste ou pela ausência da aprendizagem antes da avaliação, pois todos participantes eram sedentários. Berge et al. (2019) intervíram com dois grupos, G1(até 3 meses) e G2 (1 ano), obtiveram aumentos no $VO_{2\text{ máx}}$ em ambos os grupos, 0.22 e 0.84, respectivamente. O crescente aumento foi devido ao maior tempo de intervenção do G2, podendo caracterizar um padrão de: quanto maior o tempo de programa, maior poderá ser os ganhos na ACR. Miller et al. (2020) apresentaram pequenas diferenças do GC para o GE no $VO_{2\text{ PICO}}$, $GC= 0.01$ e $GE= 0.11$, podendo ser justificados pela diminuição da frequência semanal, de 3, passou para 1 e finalizou com 2 vezes na semana. Freitas et al., (2019) intervíram em dois grupos, G1 e G2, ambos aumentaram o $VO_{2\text{ PICO RELATIVO}}$, $G1= 0.9$ e $G2= 3.0$. Para o G1, o aumento da ACR pode ser justificado pela redução de massa magra, mais relacionado à dieta utilizada do que aos exercícios realizados. Para o G2, o maior aumento comparado ao G1, pode ser atrelado ao exercício físico mais a dieta. O estudo de Dias-Júnior et al. mostrou a perda de peso só com a restrição calórica, porém demorou 6 meses para alcançar significativos resultados. O estudo de Scott et al. intervíram só com exercício físico, após 3 meses reduziram a massa gorda e a inflamação nas vias aéreas. O exercício físico pode prolongar os efeitos da perda de peso, junto ao aumento da massa magra, utilizando de uma estratégia mais eficaz e a longo prazo.

Delgado-Floody et al., (2017, 2015) e Marcon et al., (2016) avaliaram a ACR por meio do teste de caminhada de 6 minutos. É um teste de baixo custo, fácil aplicação, aumentando a sua popularidade nas pesquisas. Delgado-Floody et al. (2017) apresentaram aumento na distância percorrida nos dois grupos, $GC= 38,33\text{ m}$ e $GE= 55,72\text{ m}$. O aumento

do GC não foi significativo. O GE apresentou uma melhora significativa (9,80%), estando associada a um menor risco cardiometabólico. Outro estudo, de Delgado et al, entrevistou por 16 semanas, com abordagem multidisciplinar e obteve um aumento de 7,17% na distância. Delgado-Floody et al. (2015) obtiveram aumento na distância de 110,47 m, igual a 21,61%. Em comparação ao estudo citado anteriormente, ambos utilizaram semelhantes protocolos, porém com durações diferentes, Delgado-Floody et al. (2017) = 24 e Delgado-Floody et al. (2015) = 16. A maior distância pelo segundo artigo, pode ser justificada pelos índices de IMC mais baixos que o primeiro, tendo em vista que o peso corporal interfere na realização do teste. Marcon et al., (2016) entrevistaram com três grupos, GEX, GEV,GC, os grupos apresentaram aumento na ACR: 0.5, 1.01, 0.2, respectivamente. As distâncias percorridas foram transformadas em VO_2 máx.

Gilbertson et al., (2020) e Lafortuna et al., (2020) avaliaram a ACR por testes indiretos, calorimetria e estimativa do VO_2 máx. Gilbertson et al., (2020) entrevistaram em dois grupos, GC e GE, apresentaram diminuição no VO_2 PICO, 0.15, 0.02, respectivamente. Em contrapartida, o VO_2 AJUSTADO À MASSA MAGRA do GE, apresentou um aumento de 0.6, e no GC= 0.15. O VO_2 AJUSTADO À MASSA MAGRA está ligado à massa magra, devido a isto, pode ser justificado o aumento pela redução da massa gorda, visto que o estudo só entrevistou com o TAC. Outro ponto de destaque, é que os pacientes pré-bariátricos com o aumento da ACR, constatou-se que o exercício físico possa ter contribuído na redução do tempo de operação e o tempo de permanência. Lafortuna et al., (2020) avaliaram a ACR pelo teste indireto submáximo realizado na bicicleta ergométrica. O estudo entrevistou em dois grupos, PEG e PEI, e ambos apresentaram aumento no VO_2 máx, 0.67 e 0.9, respectivamente. Porém, o aumento mais significativo foi no PEI, podendo ser justificado pelo aumento da intensidade recomendada, que é até $\pm 45\%$, e o estudo utilizou de 50-60%, atuando em uma zona sensível ao treinamento, otimizando a melhora do condicionamento.

Nesse sentido, como implicações práticas para profissionais de Educação Física e pesquisadores obterem bons resultados cardiorrespiratórios com treinamento envolvendo obesos mórbidos, alguns critérios podem ser seguidos. Primeiramente, faz-se necessário uma avaliação inicial ao treinamento e que a prescrição seja realizada de forma individual, seguindo os valores obtidos na avaliação. Os parâmetros de exercícios físicos para os obesos mórbidos não estão bem definidos, mas os estudos presentes nesta revisão, foram capazes de identificar tipos de treinamento que obtiveram melhora na ACR, TAC, TAA, TAI e TC. Embora que o volume e intensidade parecem ser as variáveis que mais influenciaram nos resultados da ACR.

5 | CONCLUSÕES

De forma geral, essa revisão sistemática demonstra que obesos mórbidos apresentam baixos valores de ACR, refletindo em outras variáveis não detectadas pelo teste, mas que

influem em seus valores. Além disso, destacou a importância da ACR e os benefícios da participação de programas de exercícios físicos para a melhora desse biomarcador nesses indivíduos. Programas de exercícios físicos envolvendo principalmente exercícios aeróbios, treinamento intervalado de alta intensidade e/ou treinamento combinado, onde esses parecem de fato ser modelos de treinamento efetivo.

6 | DIFICULDADES ENCONTRADAS

As maiores dificuldades encontradas foi encontrar estudos que avaliaram a ACR que intervissem com programas de exercício físico, analisando as variáveis cronicamente, na população de obesos mórbidos. Ainda assim, os estudos inclusos nesta revisão podem refletir nas características da ACR dos obesos mórbidos com baixos níveis de atividade física e o impacto do exercício físico nas variáveis da ACR, mesmo com diferentes parâmetros de prescrições.

REFERÊNCIAS

- BERGE, J. et al. **Associations between cardiorespiratory fitness and weight loss in patients with severe obesity undergoing an intensive lifestyle intervention program: Retrospective cohort study.** *BMC Endocrine Disorders*, v. 19, n. 1, p. 1–9, 2019.
- BRAY, G. A. et al. Management of obesity. *Lancet*, v. 387, p. 1947–1956, 2016. BROWNING, M. G. et al. **Changes in Resting Energy Expenditure in Relation to Body Weight and Composition Following Gastric Restriction: A Systematic Review.** *Obesity Surgery*, 2016.
- BOND, D. S. et al. **Objective quantification of physical activity in bariatric surgery candidates and normal-weight controls.** *Surgery for Obesity and Related Diseases*, v. 6, n. 1, p. 72–78, 2010.
- BOND, D. S. et al. Objective assessment of time spent being sedentary in bariatric surgery candidates. *Obesity Surgery*, v. 21, n. 6, p. 811–814, 2011.
- Diaz J, Farzan S. **Clinical implications of the obese-asthma phenotypes.** *Immunol Allergy Clin North Am* 2014;34:739-751.
- FLEGAL, K. M. et al. **Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories A Systematic Review and Meta-analysis.** *Journal of the American Medical Association*, v. 309, n. 1, p. 71–82, 2015.
- GARBER, Carol *et al.* **Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise.** *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*, [S. l.], p. 1334-1355, 13 jul. 2011
- MYERS, Jonathan; KOKKINOS, Peter; NYELIN, Eric. **Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome.** *Nutrients*, [s. l.], v. 11, 27 maio 2019. DOI 10.3390/nu11071652. Disponível em: www.mdpi.com/journal/nutrients. Acesso em: 18 jun. 2021.

ROSS, R. et al. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement from the American Heart Association. [s.l: s.n.]. v. 134.

Scott HA, Gibson PG, Garg ML, Pretto JJ, Morgan PJ, Callister R, Wood LG. **Dietary restriction and exercise improve airway inflammation and clinical outcomes in overweight and obese asthma: a randomized trial.** Clin Exp Allergy 2013;43:36-49.

SMART, N.A., WALDRON, M., ISMAIL, H., et al. Validation of a new tool for the assessment of study quality and reporting in exercise training studies: TESTEX. Int J Evid Based Health, 13(1):9-18; 2015.

A

Acupuntura 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 131

Alimentos 18, 19, 94, 113, 116, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142

Análises clínicas 47, 48, 49, 65, 66, 67, 75, 76

B

Biodireito 77, 80, 83, 84, 85, 88, 89, 90

Bioética 77, 80, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90

C

Clostridium botulinum 92, 95, 100

Coronavírus 3, 4, 8, 9, 12, 13, 114

Criogenia 77, 79, 80, 81, 88

E

Enfermagem 102, 103, 106, 107, 108, 123

Erros na classificação sanguínea 47, 49, 61

F

Fibromialgia 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133

G

Gestão de qualidade 65, 67, 70, 73, 74, 75

H

Higiene 134, 135, 136, 137, 139, 141, 142

I

Infertilidade masculina 16, 17, 20, 29

L

Laboratório clínico 50, 51, 65, 72, 73, 74, 75

Laboratório de análises clínicas 47, 49, 67, 75

M

Microbiologia dos alimentos 134, 137

O

Obstetrícia 101, 102, 106

P

Pandemia 3, 11, 114, 136

Pessoal da saúde 102
Psicotrópicos 125, 127, 131, 132

R

Revisão-Sistemática 17
Rugas 91, 92, 93, 94, 97, 99

S

Saúde pública 3, 4, 12, 107, 110, 111, 115, 118, 120, 122, 123, 139
Serviços de alimentação 134, 135, 137, 141
Síndromes metabólicas 109, 110, 111, 120
Sistema endócrino 110, 111

T

Tecnologia 11, 13, 49, 60, 77, 84, 107
Temperaturas 62, 80, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142
Tempestade de citocinas 3, 8, 9
Tipagem sanguínea 47, 48, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 64
Toxinas botulínicas 92, 95
Tratamento 9, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 39, 41, 48, 50, 80, 94, 95, 98, 99, 103, 104, 115, 121, 123, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 142
Tratamento farmacológico 121, 125, 129

V

Vacinas 2, 3, 7, 10, 11, 12, 13, 14
Violência contra a mulher 102

A biomedicina

e a transformação da sociedade 4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



A biomedicina

e a transformação da sociedade 4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

