

ANDRÉ RIBEIRO DA SILVA | HÉLIO FRANKLIN RODRIGUES DE ALMEIDA
JITONE LEÔNIDAS SOARES | JÔNATAS DE FRANÇA BARROS
(ORGANIZADORES)



EDUCAÇÃO FÍSICA,
EXPERIÊNCIAS EXITOSAS
NA LICENCIATURA E BACHARELADO

ANDRÉ RIBEIRO DA SILVA | HÉLIO FRANKLIN RODRIGUES DE ALMEIDA
JITONE LEÔNIDAS SOARES | JÔNATAS DE FRANÇA BARROS
(ORGANIZADORES)



EDUCAÇÃO FÍSICA,
EXPERIÊNCIAS EXITOSAS
NA LICENCIATURA E BACHARELADO

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

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a 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
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a 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 Piauí
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
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Educação física, experiências exitosas na licenciatura e bacharelado

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: André Ribeiro da Silva
Hélio Franklin Rodrigues de Almeida
Jônatas de França Barros

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24 Educação física, experiências exitosas na licenciatura e bacharelado / Organizadores André Ribeiro da Silva, Hélio Franklin Rodrigues de Almeida, Jônatas de França Barros. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-889-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.899222009>

1. Educação física. I. Silva, André Ribeiro da (Organizador). II. Almeida, Hélio Franklin Rodrigues de (Organizador). III. Barros, Jônatas de França (Organizador). IV. Título.

CDD 796

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



Atena
Editora
Ano 2022

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.



APRESENTAÇÃO

A Educação Física, nos últimos tempos passou por diversas mudanças, no que tange suas praxes e formação profissional. A partir de outubro de 2005, a formação em educação física passa a ser separada em licenciatura e bacharelado, passando a representar cursos diferentes. Apesar dos cursos possuírem disciplinas em comum, a atuação do licenciado e do bacharel são limitadas a cada formação. É neste sentido que foi organizado este e-book, intitulado “Educação física, experiências exitosas na licenciatura e bacharelado”, por professores e pesquisadores da Universidade de Brasília, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Centro Universitário Adventista de São Paulo, Universidade do Estado da Bahia, Instituto Federal da Paraíba e Universidade Federal de Rondônia.

Nesta perspectiva, os autores do primeiro capítulo, que versa sobre **CARDIOLOGIA E EXERCÍCIO FÍSICO: INFARTO DO MIOCÁRDIO, INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, ESTILO DE VIDA, MORTALIDADE E SOBREVIDA**, dos autores Portes, Silva e Oliveira.

O segundo capítulo, intitulado em **RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA, DESEMPENHO ACADÊMICO E COGNITIVO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**, dos autores Filho, Santos, Barbosa, Barreto, Menezes Júnior, Santana, Estrêla e Estrela, teve como objetivo verificar na literatura dos últimos 10 anos se há uma associação entre as variáveis, nível habitual de atividade física, índices antropométricos, desempenho acadêmico e cognitivo.

O terceiro capítulo, dos autores Cavalcanti, Farias, Chaves e Silva, com a temática **TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO, A IMPORTÂNCIA DA GAMIFICAÇÃO NAS PRÁTICAS DA EDUCAÇÃO FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO COM DISCENTES DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM SERVIÇOS JURÍDICOS DO IFPB - CAMPUS AVANÇADO CABEDELO CENTRO**, teve como objetivo identificar as percepções e opiniões dos respondentes sobre a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação e a influência destas na vida dos discentes.

O quarto capítulo, **A MEDIAÇÃO DE CONFLITOS COMO PRÁXIS PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR**, dos autores Schmitt e Feres, buscou identificar limites e possibilidades para a inserção da mediação de conflitos como práxis pedagógica da Educação Física Escolar.

O quinto capítulo, **MEDIAÇÃO DOCENTE NO ENSINO DA NATAÇÃO: ESTUDOS DE CASO SOBRE MIELOMENINGOCELE E PARALISIA CEREBRAL**, dos autores Rezende, Melo, Santos, Vasconcelos, Carvalho, Oliveira e Gutierrez Filho, objetivou avaliar o processo de mediação docente para o ensino da natação (40 aulas), para um adolescente, de 14 anos, com mielomeningocele e um pré-adolescente, de 10 anos, com paralisia cerebral.

O sexto capítulo, **TREINAMENTO LÚDICO VERSUS TRADICIONAL E**

DESEMPENHO EM PROVA DE 50 METROS NADO LIVRE: UM ESTUDO DE CASO, de autoria de Leal, Espírito Santo, Santos e Santos, teve como proposta analisar o desempenho de uma equipe de nadadores que treina no clube com uma que treina na escola.

Para finalizar, o capítulo sete, intitulado em RESPOSTAS DA PRESSÃO SANGUÍNEA ARTERIAL DE HIPERTENSOS SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AERÓBICOS ASSOCIADO A MASSAGEM DRENAGEM LINFÁTICA MANUAL, de autoria de Almeida, Silva, Barros, Soares e Silva, objetivou investigar os efeitos da massagem de drenagem linfática manual (MDLM) realizada em associação com um programa de exercício físico aeróbico (PEFA), nos valores da pressão arterial (PSA) de hipertensos submetidos ao tratamento farmacológico.

Desejamos uma ótima leitura a todos!

André Ribeiro da Silva
Hélio Franklin Rodrigues de Almeida
Jônatas de França Barros

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CARDIOLOGIA E EXERCÍCIO FÍSICO: INFARTO DO MIOCÁRDIO, INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, ESTILO DE VIDA, MORTALIDADE E SOBREVIDA

Leslie Andrews Portes

Flávio André Silva

Natália Cristina de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220091>

CAPÍTULO 2..... 16

RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA, DESEMPENHO ACADÊMICO E COGNITIVO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Samuel Bastos Machado Filho

Jean de Souza dos Santos

Adson Luis Santana Barbosa

Aline de Andrade Barreto

José Francisco Menezes Junior

Jaciane Xavier de Santana

Juliana Souza Bacelar Estrêla

Rafael Leal Dantas Estrela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220092>

CAPÍTULO 3..... 28

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO, A IMPORTÂNCIA DA GAMIFICAÇÃO NAS PRÁTICAS DA EDUCAÇÃO FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO COM DISCENTES DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM SERVIÇOS JURÍDICOS DO IFPB - CAMPUS AVANÇADO CABEDELO CENTRO

Renata Gomes Cavalcanti

George de Paiva Farias

Alexsandra Cristina Chaves

Jailson Oliveira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220093>

CAPÍTULO 4..... 54

A MEDIAÇÃO DE CONFLITOS COMO PRÁXIS PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Marisa Schmitt

Alfredo Feres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220094>

CAPÍTULO 5..... 75

MEDIAÇÃO DOCENTE NO ENSINO DA NATAÇÃO: ESTUDOS DE CASO SOBRE MIELOMENINGOCELE E PARALISIA CEREBRAL

Alexandre Luiz Gonçalves de Rezende

Matheus Hiroyuri Okawachi Melo

Karini Borges dos Santos

Arthur Sales Vasconcelos
Erenice Natália Soares de Carvalho
Rafael Miranda Oliveira
Paulo José Barbosa Gutierrez Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220095>

CAPÍTULO 6..... 91

TREINAMENTO LÚDICO VERSUS TRADICIONAL E DESEMPENHO EM PROVA DE 50 METROS NADO LIVRE: UM ESTUDO DE CASO

Vitor Modesto Cesar Leal
Marcus Lima Espírito Santo
Marcos Monteiro dos Santos
Karini Borges dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220096>

CAPÍTULO 7..... 100

RESPOSTAS DA PRESSÃO SANGUÍNEA ARTERIAL DE HIPERTENSOS SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AERÓBICOS ASSOCIADO A MASSAGEM DRENAGEM LINFÁTICA MANUAL

Helio Franklin Rodrigues de Almeida
Paulo Fermiano da Silva
Jônatas de França Barros
Jitone Leônidas Soares
André Ribeiro da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220097>

SOBRE OS ORGANIZADORES 113

ÍNDICE REMISSIVO..... 117

CAPÍTULO 1

CARDIOLOGIA E EXERCÍCIO FÍSICO: INFARTO DO MIOCÁRDIO, INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, ESTILO DE VIDA, MORTALIDADE E SOBREVIDA

Data de aceite: 01/09/2022

Data de submissão: 15/08/2022

Leslie Andrews Portes

M.Sc. Docente UNASP – Centro Universitário Adventista de São Paulo e pesquisador do LAFEX-UNASP – Laboratório de Fisiologia do Exercício
<https://orcid.org/0000-0003-0537-4725>

Flávio André Silva

M.Sc. Docente UNASP – Centro Universitário Adventista de São Paulo e pesquisador do LAFEX-UNASP – Laboratório de Fisiologia do Exercício
<https://orcid.org/0000-0002-7102-0135>

Natália Cristina de Oliveira

Ph.D. Docente do Programa de Mestrado em Promoção da Saúde do UNASP - Centro Universitário Adventista de São Paulo, e pesquisadora no LAFEX - Laboratório de Fisiologia do Exercício
<https://orcid.org/0000-0002-0747-9478>

RESUMO: As doenças cardiovasculares são a principal causa de óbitos no mundo. O exercício físico é a principal abordagem terapêutica não farmacológica para pacientes acometidos de infarto do miocárdio ou insuficiência cardíaca. Estudos têm mostrado que o exercício aeróbio atenua ou reverte a disfunção ventricular e o remodelamento miocárdico decorrentes do infarto, melhorando a tolerância ao esforço, aumentando o consumo máximo de oxigênio

(VO_2 máximo) e aprimorando a qualidade de vida. Quanto maior o VO_2 máximo, maior será a aptidão cardiorrespiratória, a tolerância ao exercício, a resistência à fadiga e o consumo energético, contribuindo assim para o controle do peso corporal. O exercício resistido também é reconhecido por seu potencial cardioprotetor, além de promover o aumento da força, potência, hipertrofia e resistência muscular. As possíveis razões fisiológicas para este efeito cardioprotetor do exercício resistido se relacionam a fatores de estilo de vida e composição corporal. Assim, a grande maioria dos estudos com humanos e com modelo animal ressalta o potencial do exercício físico, principalmente o aeróbio, na reabilitação de pessoas que sofreram eventos cardiovasculares. O exercício resistido também vem sendo considerado um bom recurso terapêutico, há um crescente número de estudos adicionando evidências acerca de seus benefícios. Por fim, ressalta-se o importante papel do exercício regular na prevenção de doenças cardiovasculares.

PALAVRAS-CHAVE: Cardiologia; Exercício físico; Infarto; Insuficiência cardíaca; Estilo de vida; Mortalidade; Sobrevida.

CARDIOLOGY AND PHYSICAL EXERCISE: MYOCARDIAL INFARCTION, HEART FAILURE, LIFESTYLE, MORTALITY AND SURVIVAL

ABSTRACT: Cardiovascular diseases are the leading cause of deaths worldwide. Physical exercise is the main non-pharmacological therapeutic approach for patients with myocardial infarction or heart failure. Studies have shown

that aerobic exercise attenuates or reverses ventricular dysfunction and myocardial remodeling resulting from infarction, improving exercise tolerance, increasing maximal oxygen consumption (VO_2 max) and enhancing quality of life. The higher the VO_2 max, the greater the cardiorespiratory fitness, exercise tolerance, resistance to fatigue and energy consumption, thus contributing to the control of body weight. Resistance exercise is also recognized for its cardioprotective potential, in addition to promoting increased strength, power, hypertrophy and muscular endurance. Possible physiological reasons for this cardioprotective effect of resistance exercise relate to lifestyle factors and body composition. Thus, most studies with humans and animal models emphasize the potential of physical exercise, especially aerobic, in the rehabilitation of people who have been through cardiovascular events. Resistance exercise is also a good therapeutic resource, and an increasing number of studies are adding evidence about its benefits. Finally, the important role of regular exercise in the prevention of cardiovascular diseases is highlighted.

KEYWORDS: Cardiology; Physical exercise; Myocardial infarction; Heart failure; Lifestyle; Mortality; Survival.

1 | INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares ainda são a principal causa de óbitos no mundo, representando cerca de 31% de todas as mortes (Roth et al., 2018). Entre as doenças cardiovasculares, a doença cardíaca coronariana é a principal responsável por este quadro (Roth et al., 2018) e a insuficiência cardíaca decorrente da doença cardíaca coronariana, especialmente o infarto do miocárdio, exibe longo curso de tempo, elevada mortalidade (entre 46% e 54%) e alto custo anual, quase 31 bilhões de dólares (Virani et al., 2021). No Brasil (Oliveira et al., 2022), as doenças cardiovasculares também são a principal causa de óbitos (30%), e a doença arterial coronariana a principal causa de mortes entre as doenças cardiovasculares (43%).

O exercício físico é a principal abordagem terapêutica não farmacológica, embora nem sempre tenha sido recomendado para pacientes acometidos de infarto do miocárdio e aqueles portadores de insuficiência cardíaca decorrente do infarto, pois havia receio de sobrecarga cardíaca, que poderia intensificar os sinais e sintomas das doenças, acentuando a intolerância ao exercício físico, a congestão pulmonar, a dispnéia de esforço e os prejuízos à qualidade de vida (Clausen *et al.*, 1976; Smith *et al.*, 1988, Uren e Lipkin, 1992; Alzaf *et al.*, 1998). Os estudos das décadas de 1980 e 1990 gradativamente mostraram que o exercício físico, especialmente o aeróbio, era seguro e resultava em importantes benefícios cardiovasculares (Lee *et al.*, 1979, Sullivan *et al.*, 1989; McKelvie *et al.*, 1995; Selig *et al.*, 2004; Nilsson *et al.*, 2008, Adams e Niebauer, 2015, Mozaffarian *et al.*, 2015).

2 | EXERCÍCIO AERÓBIO

Os exercícios físicos denominados de aeróbios são aqueles que podem ser

realizados por longo tempo, como vários minutos a horas, onde os sistemas cardiovascular, respiratório, sanguíneo e metabólico muscular são determinantes.

Os exercícios aeróbios mais conhecidos incluem a caminhada, o trote, o ciclismo do tipo passeio, a natação, o remo, a patinação etc., mas os aspectos comuns dessas formas de exercício são a intensidade e a duração. Exercícios aeróbios não são realizados em suas máximas intensidades, mas isso não quer dizer que as pessoas não estejam realizando seus maiores esforços dentro da intensidade considerada aeróbia. Por exemplo, se uma pessoa é capaz de correr a uma velocidade de 25 km/h, para que a corrida ou trote sejam aeróbios, provavelmente ela o fará com uma velocidade entre 7 km/h e 12 km/h. Outro exemplo: se uma pessoa é capaz de pedalar a uma velocidade de 40 km/h, 50 km/h ou 60 km/h, para que seja um exercício aeróbio sua velocidade será algo entre 10 km/h e 20 km/h. Existem outras formas de controlar a intensidade dos exercícios aeróbios. Uma das formas mais utilizadas é a frequência cardíaca. Os aeróbios são aqueles que exigem uma frequência cardíaca correspondente a 50% até 80% da frequência cardíaca máxima, que pode ser calculada com base na idade da pessoa. Em relação a duração, os exercícios aeróbios são contínuos e realizados por dez minutos ou mais. A pessoa consegue realizar um exercício aeróbio por 60 minutos, por exemplo, de forma contínua e estável, dependendo de sua aptidão física. Pessoas com maiores aptidões físicas se exercitam por horas. Por exemplo: uma pessoa com boa aptidão física conseguirá caminhar por três a quatro horas, ou trotar por uma a duas horas. Por outro lado, pessoas com baixas aptidões físicas farão os mesmos exercícios por 30 a 60 minutos (caminhada) ou 10 a 20 minutos (trote).

O consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) é o parâmetro mais importante em relação aos exercícios aeróbios (McArdle et al., 2017). Quanto maior o VO_2 máximo, maior será a aptidão aeróbia da pessoa, também chamada de aptidão cardiorrespiratória. Além disso, quando maior o VO_2 máximo maior será a continuidade da pessoa em um dado exercício, maior será a resistência à fadiga e maior será o consumo energético, o que contribui enormemente para o controle do peso corporal.

Com respeito ao VO_2 máximo, seus principais determinantes se relacionam ao sistema cardiovascular. O coração bombeia sangue às artérias, regulado pela frequência cardíaca e pelo volume sistólico. A quantidade de sangue que o coração bombeia por minuto é denominada de débito cardíaco. A frequência cardíaca é o número de vezes que o coração pulsa por minuto. Quanto maior a frequência cardíaca, maior será seu bombeamento. O volume sistólico é a quantidade de sangue que o coração ejeta em cada batimento (sístole ou contração). Quanto mais sangue retorna ao coração, como ocorre nos exercícios dinâmicos, maior será o volume sistólico, pois o coração dispõe de um mecanismo, denominada de Mecanismo de Frank-Starling, que faz com que o coração contraia e ejete mais sangue após suas cavidades se tornarem cheias de sangue, especialmente o ventrículo esquerdo. Outro mecanismo que aumenta o volume sistólico é a estimulação nervosa simpática sobre o miocárdio. Neurônios simpáticos secretam norepinefrina (noradrenalina) sobre as células

cardíacas, aumentando sua contratilidade (força de contração), o que aumenta o volume sistólico. Durante o exercício físico esses dois mecanismos estão operando, o que faz com que o débito cardíaco aumente proporcionalmente à intensidade do exercício. Assim sendo, quanto maior o débito cardíaco, maior será o VO_2 máximo. Visto que as doenças cardiovasculares afetam principalmente o volume sistólico, elas reduzem o débito cardíaco, principalmente o infarto do miocárdio e a insuficiência cardíaca, logo, essas condições prejudicarão o VO_2 máximo, a tolerância aos esforços, o dispêndio energético e a qualidade de vida.

Estudos com humanos têm mostrado que o exercício aeróbio atenua ou reverte a disfunção ventricular e o remodelamento miocárdico (Adams e Niebauer, 2015) decorrentes do infarto, atenuando a intolerância ao exercício físico (Williams *et al.*, 2007), aumentando o VO_2 máximo e melhorando a qualidade de vida (Williams *et al.*, 2007, Porto *et al.*, 2012). Da mesma forma, estudos com animais mostram que os exercícios aeróbios afetam positivamente a função cardíaca (Orenstein *et al.*, 1995, Wisloff *et al.*, 2002, Andrews Portes *et al.*, 2009), melhoram a hemodinâmica (Orenstein *et al.*, 1995, Wisloff *et al.*, 2002) e a mecânica miocárdica (Orenstein *et al.*, 1995, Wisloff *et al.*, 2002, Andrews Portes *et al.*, 2009), e esses benefícios são verificados em nível multicelular (Andrews Portes *et al.*, 2009) e em nível unicelular, com células cardíacas isoladas, chamadas de cardiomiócitos (Wisloff *et al.*, 2002). Além disso, os estudos mostram que o treinamento aeróbio atenua a dilatação ventricular e a hipertrofia miocárdica, tipicamente observadas após o infarto e durante a fase de insuficiência cardíaca (Orenstein *et al.*, 1995, Wisloff *et al.*, 2002, Andrews Portes *et al.*, 2009). Deve-se dizer também que nem todos os pesquisadores verificaram efeitos positivos dos exercícios. Alguns notaram que o exercício físico aeróbio piorou a função cardíaca (Gaudron *et al.*, 1994) e exacerbou a congestão pulmonar (Jain *et al.*, 2000; Helwig *et al.*, 2003).

3 | EXERCÍCIO RESISTIDO

O exercício resistido tem sido considerado como opção entre as várias formas de exercícios físicos (Williams *et al.*, 2007). O exercício resistido é aquele em que são realizadas contrações musculares no sentido de suportar ou vencer determinada resistência ou carga, tais como na musculação, no halterofilismo, no Pilates etc. Esforços superiores a 80% da força máxima aumentam a força e causam expressiva hipertrofia muscular. Os esforços com cargas entre 60% e 80% da força máxima aumentam a força, mas sem significativa hipertrofia. Quando o esforço é inferior a 60% da força máxima, a pessoa consegue realizar muitas contrações (repetições) e o resultado é aumento da resistência muscular. O exercício resistido pode ser dinâmico, quando há movimento nas articulações, ou estático, quando não há, e o dinâmico é mais utilizado. Para a saúde e recuperação cardiovascular, os exercícios dinâmicos são preferíveis. Vamos relatar a seguir alguns

dos muitos estudos sobre exercício resistido e o sistema cardiovascular, mostrando seus benefícios e alguns de seus mecanismos.

Em seres humanos, o infarto do miocárdio e a insuficiência cardíaca resultam em anormalidades nos músculos esqueléticos, o que explicaria a intolerância ao exercício físico e o prejuízo da qualidade de vida (Mancini et al., 1992; McKelvie et al., 1995). Nesses pacientes, após a prática de exercícios resistidos, os aumentos da força e resistência musculares se associam à melhora das reservas de glicogênio muscular (Williams et al., 2007), melhora do volume sistólico (quantidade de sangue bombeada em cada batimento cardíaco) e da fração de ejeção (volume sistólico expresso em porcentagem) (Palevo et al., 2009), aumento do fluxo sanguíneo muscular, do VO_2 máximo, da variabilidade da frequência cardíaca em repouso (Hare et al., 1999; Selig et al., 2004, Yamamoto et al., 2016), melhora da aptidão física geral (Koch et al., 1992, Selig et al., 2004, Palevo et al., 2009) e melhora da qualidade de vida (Koch et al., 1992; Williams et al., 2007; Palevo et al., 2009).

Contudo, dependendo da intensidade e da forma (dinâmico versus estático) com que os exercícios resistidos são realizados, a tensão muscular causará compressão dos vasos sanguíneos resultando em elevação da resistência vascular periférica e da pressão arterial (MacDougall et al., 1985, MacDougall et al., 1992). Por exemplo, exercícios resistidos com 80% a 100% da força máxima elevam a pressão arterial a valores muito altos. MacDougall e seus colaboradores (MacDougall et al., 1985, MacDougall et al., 1992) mediram a pressão arterial por meio de cateteres posicionados na artéria braquial e encontraram valores entre 255 (sistólica) por 190 mmHg (diastólica) e 480 por 350 mmHg. Durante os exercícios resistidos é muito comum se prender a respiração (expirar contra a glote fechada) para aumentar a força muscular na execução do exercício. Esse procedimento é chamado de Manobra de Valsalva, em homenagem a Antonio Maria Valsalva. O aumento da tensão muscular, da resistência vascular periférica e da pressão arterial associados à manobra de Valsalva contraindicariam os exercícios resistidos para portadores de insuficiência cardíaca (Meyer e Bücking, 2004). Esses efeitos têm potencial para alterar a morfologia cardíaca, o que deveria levar os profissionais da Educação Física, e aqueles envolvidos em ministrar exercícios de força, a analisarem com bastante cuidado sua utilização. Por isso, vejamos algumas informações positivas e negativas a respeito dessa forma de exercício.

Jugdutt e colaboradores (1988) utilizaram o exercício resistido na forma exercícios calistênicos, por 12 semanas, para pacientes portadores de insuficiência cardíaca decorrente do infarto. Cada sessão de exercícios resistidos consistiu em 11 minutos de treinamento não supervisionado intercalando exercícios com corrida estacionária, e verificaram alterações prejudiciais na morfologia e na função cardíaca. Pacientes com maior grau de assinergia do ventrículo esquerdo após o infarto, exibiram exacerbação dessa assinergia, distorção da forma do ventrículo esquerdo, expansão ou dilatação desta cavidade, e afinamento de sua parede, causando deterioração funcional.

Koch e colaboradores (1992) submeteram 12 pacientes com insuficiência cardíaca a 90 dias de reabilitação, três grupos de 10 sessões e 90 minutos por sessão. O programa foi composto por exercícios resistidos em máquina especialmente desenhada para essa finalidade. O treinamento envolveu um pequeno número de músculos de uma só vez e simultaneamente, para evitar muita pressão ao coração. Cada paciente realizou testes de força máxima para os ajustes nas cargas. Os pacientes foram avaliados no início e após 90 dias e os resultados não mostraram melhora na morfologia e função cardíacas, mas houve melhora da qualidade de vida (63%) e na duração do teste ergométrico (34%).

Jakovljevic e seus colaboradores (2010) compararam dois grupos de pacientes submetidos a exercícios aeróbios (11 pacientes) e a exercícios resistidos (10 pacientes). Ambos os grupos realizaram 5 sessões por semana, durante 12 semanas, sendo que uma sessão foi de treinamento supervisionado e quatro realizadas em casa e não supervisionadas. Após avaliações, os pacientes foram orientados a manterem uma intensidade vigorosa correspondendo entre 60% e 80% do VO_2 máximo. Os exercícios aeróbios foram feitos em circuito, utilizando-se esteira, bicicleta ergométrica, exercícios em máquinas, exercícios para os membros inferiores com o peso do próprio corpo, abdominais e minitrampolim. Os exercícios resistidos foram realizados em dois circuitos, utilizando-se de exercícios com pesos para a flexão dos cotovelos, panturrilhas, tórax, flexão e extensão dos joelhos. Após as 12 semanas verificou-se resultados distintos. Os exercícios aeróbios melhoraram o débito cardíaco e o volume sistólico, e reduziram a resistência vascular sistêmica, efeitos associados à melhora no VO_2 máximo e na eliminação de gás carbônico, na ventilação pulmonar, no limiar anaeróbio e na capacidade física, o que não ocorreu com os pacientes submetidos a exercício resistido. Por outro lado, os pacientes que realizaram exercícios resistidos exibiram piores resultados de débito cardíaco, volume sistólico, resistência vascular sistêmica e limiar anaeróbio.

Estudos com animais mostraram resultados positivos dos exercícios resistidos. Hentschke e seus colaboradores (2017) estudaram ratos com insuficiência cardíaca após infarto do miocárdio submetidos a oito semanas de exercícios resistidos, quatro vezes por semana, com 65% a 75% da força máxima. Notou-se aumento da espessura do septo interventricular, da parede posterior do ventrículo esquerdo, redução da razão entre as ondas E e A (razão E/A), indicativa de melhora da diástole, e redução da pressão diastólica final, indicativa de menor rigidez do ventrículo esquerdo. Por outro lado, o ER não alterou o VO_2 máximo, nem a velocidade de corrida em esteira, como também não afetou favoravelmente as derivadas positiva e negativa da pressão, parâmetros relacionados à velocidade de aumento e diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica, respectivamente. Esses autores concluíram que, no conjunto, o ER não foi favorável para a função cardíaca, nem para o remodelamento cardíaco, como também não afetou a hemodinâmica e nem a capacidade cardiorrespiratória, exceto que normalizou a razão E/A e reduziu a pré-carga (pressão diastólica final).

Grans et al. (2014), Barboza et al. (2016) e Feriani et al. (2018) notaram que o exercício resistido intensificou a hipertrofia e a espessura relativa da parede do ventrículo esquerdo, mas atenuou o aumento da razão E/A.

De modo geral, permanece a noção de que os exercícios aeróbios são mais favoráveis ao coração, especialmente aos corações portadores de insuficiência cardíaca decorrente do infarto. Os exercícios resistidos conferem benefícios, mas devem ser mais cuidadosamente utilizados.

4 | EXERCÍCIO RESISTIDO E PROTEÇÃO CARDÍACA

O exercício aeróbio é amplamente aceito como intervenção cardioprotetora contra os efeitos danosos do estilo de vida sedentário (Tanasescu et al., 2002; Shiroma et al., 2017; Liu et al., 2019; Saeidifard et al., 2019; Momma et al., 2020; Soufi et al., 2011; Doustar et al., 2012; Barboza et al., 2016). Há evidências também de que o exercício resistido é parte fundamental no processo cardioprotetor, levando-nos a repensar seu papel na cardiologia do exercício. É reconhecido por seus benefícios musculares esqueléticos, como aumento da força, potência, hipertrofia e resistência muscular (Garber, 2011), e por seu potencial cardioprotetor.

Cardioproteção se refere às mudanças na forma e função do coração que lhe conferem proteção, ou seja, o coração se torna mais resistente contra os insultos de diversas doenças. Em um estudo de revisão sistemática e metanálise de trabalhos realizados com humanos (Saeidifard et al., 2019), os autores encontraram redução de 21% na mortalidade por todas as causas em indivíduos que participavam de exercícios resistidos, quando comparados aos sedentários.

Em outro estudo, Momma e colaboradores (2020) relataram que, além da redução de 15% na mortalidade por todas as causas, a participação em atividades de fortalecimento muscular se associou à redução de 17% no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Lançando luz sobre esse assunto, o *Women's Health Study* acompanhou por mais dez anos 35.754 mulheres saudáveis, com o objetivo de examinar a associação entre treinamento de força e o risco de doenças cardiovasculares (Shiroma et al., 2017). As participantes responderam a um questionário e, uma das perguntas foi a seguinte: “*Durante o último ano, qual foi o tempo aproximado por semana gasto nas seguintes atividades recreativas: levantamento de peso e/ou treinamento de força?*” Os resultados foram: 1) 19% das mulheres relataram participar em algum tipo de exercício resistido; 2) houve redução de 17% no risco de doenças cardiovasculares.

No *ACLS – Aerobics Center Longitudinal Study* (Liu et al., 2019), 12.591 homens e mulheres foram avaliados e acompanhados entre 5,3 e 10,5 anos, com o objetivo de investigar a associação entre exercício resistido, mortalidade por todas as causas e a

morbidade/mortalidade por doenças cardiovasculares (infarto do miocárdio e acidente vascular encefálico). A realização de exercícios em máquinas ou com pesos livres, a frequência semanal e o tempo despendido em cada sessão foram autorreferidos pelos 3.438 indivíduos que realizaram exercícios resistidos (27%). Os participantes foram classificados em cinco categorias de frequência semanal de treino (0, 1, 2, 3, 4 ou mais dias) e quatro categorias do tempo total (minutos) semanal despendido (0, 1-59, 60-119 e mais de 120). Ao final do acompanhamento os autores verificaram 205 eventos cardiovasculares totais ao longo dos primeiros 5,3 anos de seguimento, 127 eventos não fatais relacionados à morbidades por doenças cardiovasculares ao longo de 5,4 anos, e 276 mortes por todas as causas ao longo de 10,5 anos de acompanhamento. O exercício resistido foi cardioprotetor para os que realizaram exercícios resistidos uma a três vezes por semana, por até 60 minutos por sessão, e a redução do risco de eventos cardiovasculares, de morbidade e de mortalidade por doenças cardiovasculares e por todas as causas foi de 40% a 70% (Liu et al., 2019).

Tanasescu et al. (2002) acompanharam mais de 44 mil homens entre os anos de 1986 e 1998, no *Health Professionals' Follow-Up Study (HPFS)*, avaliando a quantidade, o tipo e a intensidade de exercício físico, incluindo o exercício resistido, em relação ao risco de infarto do miocárdio não fatal, ou doença fatal da artéria coronária. A participação em exercícios resistidos foi avaliada perguntando-se aos indivíduos o tempo despendido na atividade no último ano. Ao analisarem as informações os autores notaram que a incidência de infarto do miocárdio fatal e não fatal foi 23% menor entre aqueles que praticavam trinta minutos ou mais de exercícios resistidos por semana.

Mulheres sem histórico de doença cardíaca, hipertensão arterial ou diabetes mellitus foram avaliadas entre 1987 e 2007 para participarem do ACLS – *Aerobics Center Longitudinal Study* (Drenowatz et al., 2015). Esse estudo buscou examinar a associação entre exercício resistido e fatores de risco para as doenças cardiovasculares (percentual de gordura corporal, pressão arterial média, glicemia de jejum, colesterol total, triglicérides totais e capacidade aeróbia) em 7.321 mulheres. As participantes auto referiram a participação semanal e duração nos exercícios (máquinas, pesos livres ou calistenia) e foram categorizadas inicialmente em três grupos (0 min/sem, 1-60 min/sem e ≥ 60 min/sem). Nesse estudo, 37% das mulheres relataram engajamento em algum tipo de exercício resistido, situação que conferiu redução do risco por meio de menores valores de índice de massa corporal (6%), percentual de gordura (12%), triglicérides totais (9%), glicemia de jejum (2%), colesterol total (4%) e aumento de 15% na capacidade cardiorrespiratória. Os autores comentaram que esses efeitos protetores do exercício resistido foram alcançados com 60 minutos de treinamento e que mais do que 60 minutos não adicionou benefícios.

A força muscular esquelética também tem contribuído para a proteção cardíaca. Na revisão da literatura de Artero et al. (2012) os autores sugeriram efeito protetor da força muscular sobre os fatores de risco para as doenças cardiovasculares (redução

da adiposidade corporal, da pressão arterial e da prevalência e incidência de síndrome metabólica). Indivíduos com níveis elevados de força muscular dos membros superiores e inferiores exibiam benefícios cardioprotetores, mesmo em pacientes portadores de insuficiência cardíaca.

As possíveis razões fisiológicas para o efeito cardioprotetor do exercício resistido se relacionam a fatores de estilo de vida e composição corporal. Os estudos supracitados dão conta que indivíduos engajados nesses exercícios foram mais prováveis de se engajarem em padrões de dieta mais saudável, menor ingestão de gordura total e saturada, ingesta elevada de fibras, fumavam menos, exibiam menores valores de índice de massa corporal, menores taxas de hipertensão arterial, diabetes mellitus e hipercolesterolemia, e praticavam mais exercícios aeróbios (Tanasescu et al., 2002; Shiroma et al., 2017; Liu et al., 2019).

Outro possível mecanismo fisiológico da cardioproteção se relaciona ao consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$). Embora nem todos os estudos tenham verificado aumento do $VO_{2\text{máx}}$ com o treinamento resistido (Spence et al., 2011; Campos et al., 2002), outros notaram pequenos aumentos (Paoli et al., 2017 e Schroeder et al., 2019). O maior $VO_{2\text{máx}}$ resultaria em maior capacidade para a ressíntese de ATP na fase de repouso, acelerando o processo de recuperação muscular.

Vários estudos experimentais têm avaliado os benefícios dos exercícios resistidos. Em ratos, a hipertrofia do ventrículo esquerdo após treinamento resistido (Duncan et al., 1998; Barauna et al., 2005, Barauna et al., 2007; Barauna et al., 2008; De Souza et al., 2014) se associou ao aumento do diâmetro e do volume dos cardiomiócitos (Melo et al., 2015) e redução do diâmetro interno do ventrículo esquerdo (De Souza et al., 2014). O efeito cardioprotetor dessas mudanças restringiria a dilatação da cavidade observada, por exemplo, no infarto do miocárdio. Soufi e colaboradores (2011) relataram que 12 semanas de exercícios resistidos foram suficientes para atenuar os prejuízos cardíacos da isquemia seguida de reperfusão. Nesse estudo, os animais previamente treinados exibiram fluxo coronário e pressão arterial maiores, pressão diastólica menor, e tamanhos de infartos menores do que os animais não treinados. Barboza e colaboradores (2016) analisaram as modificações que se estabelecem 24 horas após oclusão coronária, em ratos submetidos, previamente, a oito semanas de treinamento resistido. O treinamento preveniu comprometimento da capacidade aeróbia, do desempenho muscular esquelético e reduziu a taxa de mortalidade.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da pequena parcela de dados controversos, a maioria dos estudos envolvendo exercício, infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca, tanto com humanos quanto com modelo animal, ressalta o potencial do exercício físico, principalmente o aeróbio, na reabilitação. O exercício resistido também vem sendo considerado uma parte importante

do processo cardioprotetor, e há um crescente número de estudos adicionando evidências acerca de seus benefícios terapêuticos, quando bem planejado e supervisionado. Por fim, ressalta-se o importante papel do exercício regular, aeróbio ou resistido, associado a demais hábitos saudáveis de estilo de vida, na prevenção e tratamento das doenças cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., Swain, D. P., & American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, 2011. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213febf>.
- Adams, V., & Niebauer, J. Reversing heart failure-associated pathophysiology with exercise: what actually improves and by how much? **Heart Failure Clinics**, v. 11, n. 1, p. 17–28, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2014.08.001>.
- Afzal, A., Brawner, C. A., & Keteyian, S. J. Exercise training in heart failure. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 41, n. 3, p. 175–190, 1998. [https://doi.org/10.1016/s0033-0620\(98\)80054-6](https://doi.org/10.1016/s0033-0620(98)80054-6).
- Andrews Portes, L., Magalhães Saraiva, R., Alberta Dos Santos, A., & Tucci, P. J. Swimming training attenuates remodeling, contractile dysfunction and congestive heart failure in rats with moderate and large myocardial infarctions. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 36, n. 4, p. 394–399, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2008.05070.x>.
- Artero, E. G., Lee, D. C., Lavie, C. J., España-Romero, V., Sui, X., Church, T. S., & Blair, S. N. Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 32, n. 6, p. 351–358, 2012. <https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e3182642688>.
- Barauna, V. G., Batista, M. L., Jr, Costa Rosa, L. F., Casarini, D. E., Krieger, J. E., & Oliveira, E. M. Cardiovascular adaptations in rats submitted to a resistance-training model. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 32, n. 4, p. 249–254, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.2005.04180.x>.
- Barauna, V. G., Magalhaes, F. C., Krieger, J. E., & Oliveira, E. M. AT1 receptor participates in the cardiac hypertrophy induced by resistance training in rats. *American journal of physiology*. **Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 295, n. 2, p. R381–R387, 2008. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00933.2007>.
- Barauna, V. G., Rosa, K. T., Irigoyen, M. C., & de Oliveira, E. M. Effects of resistance training on ventricular function and hypertrophy in a rat model. **Clinical Medicine & Research**, v. 5, n. 2, p. 114–120, 2007. <https://doi.org/10.3121/cmr.2007.707>.
- Barboza, C. A., Souza, G. I., Oliveira, J. C., Silva, L. M., Mostarda, C. T., Dourado, P. M., Oyama, L. M., Lira, F. S., Irigoyen, M. C., & Rodrigues, B. Cardioprotective Properties of Aerobic and Resistance Training Against Myocardial Infarction. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 6, p. 421–430, 2016. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565136>.

Campos, G. E., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., Ragg, K. E., Ratamess, N. A., Kraemer, W. J., & Staron, R. S. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **European Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 1-2, p. 50–60, 2002. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0681-6>.

Clausen J. P. Circulatory adjustments to dynamic exercise and effect of physical training in normal subjects and in patients with coronary artery disease. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 18, n. 6, p. 459–495, 1976. [https://doi.org/10.1016/0033-0620\(76\)90012-8](https://doi.org/10.1016/0033-0620(76)90012-8).

De Souza, M. R., Pimenta, L., Pithon-Curi, T. C., Bucci, M., Fontinele, R. G., & De Souza, R. R. Effects of aerobic training, resistance training, or combined resistance-aerobic training on the left ventricular myocardium in a rat model. **Microscopy Research and Technique**, v. 77, n. 9, p. 727–734, 2014. <https://doi.org/10.1002/jemt.22394>.

Doustar, Y., Soufi, F. G., Jafary, A., Saber, M. M., & Ghiassie, R. Role of four-week resistance exercise in preserving the heart against ischaemia-reperfusion-induced injury. **Cardiovascular Journal of Africa**, v. 23, n. 8, p. 451–455, 2012. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2012-050>.

Drenowatz, C., Sui, X., Fritz, S., Lavie, C. J., Beattie, P. F., Church, T. S., & Blair, S. N. The association between resistance exercise and cardiovascular disease risk in women. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 18, n. 6, p. 632–636, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.009>.

Duncan, N. D., Williams, D. A., & Lynch, G. S. Adaptations in rat skeletal muscle following long-term resistance exercise training. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 77, n. 4, p. 372–378, 1998. <https://doi.org/10.1007/s004210050347>.

Feriani, D. J., Coelho-Júnior, H. J., de Oliveira, J., Delbin, M. A., Mostarda, C. T., Dourado, P., Caperuto, É. C., Irigoyen, M., & Rodrigues, B. Pyridostigmine Improves the Effects of Resistance Exercise Training after Myocardial Infarction in Rats. **Frontiers in Physiology**, v. 9, p. 53, 2018. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00053>.

Gaudron, P., Hu, K., Schamberger, R., Budin, M., Walter, B., & Ertl, G. Effect of endurance training early or late after coronary artery occlusion on left ventricular remodeling, hemodynamics, and survival in rats with chronic transmural myocardial infarction. **Circulation**, v. 89, n. 1, p. 402–412, 1994. <https://doi.org/10.1161/01.cir.89.1.402>.

Grans, C. F., Feriani, D. J., Absamra, M. E., Rocha, L. Y., Carrozzi, N. M., Mostarda, C., Figueroa, D. M., Angelis, K. D., Irigoyen, M. C., & Rodrigues, B. Resistance training after myocardial infarction in rats: its role on cardiac and autonomic function. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103, n. 1, p. 60–68, 2014. <https://doi.org/10.5935/abc.20140093>.

Hare, D. L., Ryan, T. M., Selig, S. E., Pellizzer, A. M., Wrigley, T. V., & Krum, H. Resistance exercise training increases muscle strength, endurance, and blood flow in patients with chronic heart failure. **The American Journal of Cardiology**, v. 83, n. 12, p. 1674–A7, 1999. [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(99\)00179-4](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(99)00179-4).

Helwig, B., Schreurs, K. M., Hansen, J., Hageman, K. S., Zbreski, M. G., McAllister, R. M., Mitchell, K. E., & Musch, T. I. Training-induced changes in skeletal muscle Na⁺-K⁺ pump number and isoform expression in rats with chronic heart failure. **Journal of Applied Physiology** (Bethesda), 94(6), 2225–2236, 2003. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00279.2002>.

Hentschke, V. S., Capalonga, L., Rossato, D. D., Perini, J. L., Alves, J. P., Stefani, G. P., Karsten, M., Pontes, M., & Lago, P. D. Maximal oxygen uptake and exercise tolerance are improved in rats with heart failure subjected to low-level laser therapy associated with resistance training. **Lasers in Medical Science**, v. 32, n. 1, p. 73–85, 2017. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-2088-3>.

Jain, M., Liao, R., Ngoy, S., Whittaker, P., Apstein, C. S., & Eberli, F. R. Angiotensin II receptor blockade attenuates the deleterious effects of exercise training on post-MI ventricular remodeling in rats. **Cardiovascular Research**, v. 46, n. 1, p. 66–72, 2000. [https://doi.org/10.1016/s0008-6363\(99\)00429-0](https://doi.org/10.1016/s0008-6363(99)00429-0).

Jakovljevic, D. G., Donovan, G., Nunan, D., McDonagh, S., Trenell, M. I., Grocott-Mason, R., & Brodie, D. A. The effect of aerobic versus resistance exercise training on peak cardiac power output and physical functional capacity in patients with chronic heart failure. **International Journal of Cardiology**, v. 145, n. 3, p. 526–528, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2010.04.060>.

Jugdutt, B. I., Michorowski, B. L., & Kappagoda, C. T. Exercise training after anterior Q wave myocardial infarction: importance of regional left ventricular function and topography. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 12, n. 2, p. 362–372, 1988. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(88\)90407-x](https://doi.org/10.1016/0735-1097(88)90407-x).

Koch, M., Douard, H., & Broustet, J. P. The benefit of graded physical exercise in chronic heart failure. **Chest**, v. 101, n. 5 (Suppl), p. 231S–235S, 1992. https://doi.org/10.1378/chest.101.5_supplement.231s.

Lavie, C. J., Ozemek, C., Carbone, S., Katzmarzyk, P. T., & Blair, S. N. Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. **Circulation Research**, v. 124, n. 5, p. 799–815, 2019. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312669>.

Lee, A. P., Ice, R., Blessey, R., & Sanmarco, M. E. Long-term effects of physical training on coronary patients with impaired ventricular function. **Circulation**, v. 60, n. 7, p. 1519–1526, 1979. <https://doi.org/10.1161/01.cir.60.7.1519>.

Liu, Y., Lee, D. C., Li, Y., Zhu, W., Zhang, R., Sui, X., Lavie, C. J., & Blair, S. N. Associations of Resistance Exercise with Cardiovascular Disease Morbidity and Mortality. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 51, n. 3, p. 499–508, 2019. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001822>.

MacDougall, J. D., McKelvie, R. S., Moroz, D. E., Sale, D. G., McCartney, N., & Buick, F. Factors affecting blood pressure during heavy weight lifting and static contractions. **Journal of Applied Physiology** (Bethesda), v. 73, n. 4, p. 1590–1597, 1992. <https://doi.org/10.1152/jappl.1992.73.4.1590>.

MacDougall, J. D., Tuxen, D., Sale, D. G., Moroz, J. R., & Sutton, J. R. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. **Journal of Applied Physiology** (Bethesda), v. 58, n. 3, p. 785–790, 1985. <https://doi.org/10.1152/jappl.1985.58.3.785>.

Mancini, D. M., Walter, G., Reichek, N., Lenkinski, R., McCully, K. K., Mullen, J. L., & Wilson, J. R. Contribution of skeletal muscle atrophy to exercise intolerance and altered muscle metabolism in heart failure. **Circulation**, v. 85, n. 4, p. 1364–1373, 1992. <https://doi.org/10.1161/01.cir.85.4.1364>.

McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 8ª ed, Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2017.

McKelvie, R. S., Teo, K. K., McCartney, N., Humen, D., Montague, T., & Yusuf, S. Effects of exercise training in patients with congestive heart failure: a critical review. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 25, n. 3, p. 789–796, 1995. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(94\)00428-S](https://doi.org/10.1016/0735-1097(94)00428-S).

Melo, S. F., Barauna, V. G., Júnior, M. A., Bozi, L. H., Drummond, L. R., Natali, A. J., & de Oliveira, E. M. Resistance training regulates cardiac function through modulation of miRNA-214. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, n. 4, p. 6855–6867, 2015. <https://doi.org/10.3390/ijms16046855>.

Meyer, K., & Bücking, J. Exercise in heart failure: should aqua therapy and swimming be allowed? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 12, p. 2017–2023, 2004. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000147591.19416.39>.

Momma, H., Kawakami, R., Honda, T., & Sawada, S. S. Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. **British Journal of Sports Medicine**, v. 56, n. 13, p. 755–763, 2022. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061>.

Mozaffarian, D., Benjamin, E. J., Go, A. S., Arnett, D. K., Blaha, M. J., Cushman, M., de Ferranti, S., Després, J. P., Fullerton, H. J., Howard, V. J., Huffman, M. D., Judd, S. E., Kissela, B. M., Lackland, D. T., Lichtman, J. H., Lisabeth, L. D., Liu, S., Mackey, R. H., Matchar, D. B., McGuire, D. K., et al. Heart disease and stroke statistics--2015 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 131, n. 4, p. e29–e322, 2015. <https://doi.org/10.1161/CIR.000000000000152>.

Nilsson, K. R., Duscha, B. D., Hranitzky, P. M., & Kraus, W. E. Chronic heart failure and exercise intolerance: the hemodynamic paradox. **Current Cardiology Reviews**, v. 4, n. 2, p. 92–100, 2008. <https://doi.org/10.2174/157340308784245757>.

Oliveira, G., Brant, L., Polanczyk, C. A., Malta, D. C., Biolo, A., Nascimento, B. R., Souza, M., Lorenzo, A. R., Fagundes Júnior, A., Schaan, B. D., Castilho, F. M., Cesena, F., Soares, G. P., Xavier Junior, G. F., Barreto Filho, J., Passaglia, L. G., Pinto Filho, M. M., Machline-Carrion, M. J., Bittencourt, M. S., Pontes Neto, O. M., et al. Cardiovascular Statistics - Brazil 2021. Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 118, n. 1, p. 115–373, 2022. <https://doi.org/10.36660/abc.20211012>.

Orenstein, T. L., Parker, T. G., Butany, J. W., Goodman, J. M., Dawood, F., Wen, W. H., Wee, L., Martino, T., McLaughlin, P. R., & Liu, P. P. Favorable left ventricular remodeling following large myocardial infarction by exercise training. Effect on ventricular morphology and gene expression. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 96, n. 2, p. 858–866, 1995. <https://doi.org/10.1172/JCI118132>.

Palevo, G., Keteyian, S. J., Kang, M., & Caputo, J. L. Resistance exercise training improves heart function and physical fitness in stable patients with heart failure. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 29, n5, p. 294–298, 2009. <https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e3181ac784b>.

Paoli, A., Gentil, P., Moro, T., Marcolin, G., & Bianco, A. Resistance Training with Single vs. Multi-joint Exercises at Equal Total Load Volume: Effects on Body Composition, Cardiorespiratory Fitness, and Muscle Strength. **Frontiers in Physiology**, v. 8, p. 1105, 2017. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.01105>.

Porto, E. F.; Kümpel, C.; Leite, J. R.; Andrade, A. A.; Oliveira, N. C.; Portes, L. A. Quality of Life after Cardiac Rehabilitation for Patients with Heart Failure: 18 months follow-up. **American Journal of Medicine and Medical Sciences**, v. 2, n. 5, p. 89-95, 2012. <https://doi.org/10.5923/j.ajmms.20120205.01>.

Roth, G. A.; Abate, D.; Abate, K.H.; Abay, S.M.; Abbafati, C.; Abbasi, N.; Abastabar, H.; Abd-Allah, F.; Abdela, J.; Abdelalim, A.; GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1736–1788, 2018. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32203-7).

Saeidifard, F., Medina-Inojosa, J. R., West, C. P., Olson, T. P., Somers, V. K., Bonikowske, A. R., Prokop, L. J., Vinciguerra, M., & Lopez-Jimenez, F. The association of resistance training with mortality: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 26, n. 15, p. 1647–1665, 2019. <https://doi.org/10.1177/2047487319850718>.

Schroeder, E. C., Franke, W. D., Sharp, R. L., & Lee, D. C. Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. **PLoS one**, v. 14, n. 1, p. e0210292, 2019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210292>.

Selig, S. E., Carey, M. F., Menzies, D. G., Patterson, J., Geerling, R. H., Williams, A. D., Bamroongsuk, V., Toia, D., Krum, H., & Hare, D. L. Moderate-intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability, and forearm blood flow. **Journal of Cardiac Failure**, v. 10, n. 1, p. 21–30, 2004. [https://doi.org/10.1016/s1071-9164\(03\)00583-9](https://doi.org/10.1016/s1071-9164(03)00583-9).

Shiroma, E. J., Cook, N. R., Manson, J. E., Moorthy, M. V., Buring, J. E., Rimm, E. B., & Lee, I. M. Strength Training and the Risk of Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 49, n. 1, p. 40–46, 2017. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001063>.

Smith, T. W.; Braunwald, E.; Kelly, R. A. The management of heart failure, in Braunwald E (ed): **Heart Disease, A Textbook of Cardiovascular Medicine**. Philadelphia, PA: Saunders, p. 485-489, 1988.

Soufi, F. G., Saber, M. M., Ghiassie, R., & Alipour, M. Role of 12-week resistance training in preserving the heart against ischemia-reperfusion-induced injury. **Cardiology Journal**, v. 18, n. 2, p. 140–145, 2011.

Spence, A. L., Naylor, L. H., Carter, H. H., Buck, C. L., Dembo, L., Murray, C. P., Watson, P., Oxborough, D., George, K. P., & Green, D. J. A prospective randomised longitudinal MRI study of left ventricular adaptation to endurance and resistance exercise training in humans. **The Journal of Physiology**, v. 589 (Pt 22), p. 5443–5452, 2011. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.217125>.

Sullivan, M. J., Higginbotham, M. B., & Cobb, F. R. Exercise training in patients with chronic heart failure delays ventilatory anaerobic threshold and improves submaximal exercise performance. **Circulation**, v. 79, n. 2, p. 324–329, 1989. <https://doi.org/10.1161/01.cir.79.2.324>.

Tanasescu, M., Leitzmann, M. F., Rimm, E. B., Willett, W. C., Stampfer, M. J., & Hu, F. B. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. **JAMA**, v. 288, n. 16, p. 1994–2000, 2002. <https://doi.org/10.1001/jama.288.16.1994>.

Uren, N. G., & Lipkin, D. P. Exercise training as therapy for chronic heart failure. **British Heart Journal**, v. 67, n. 6, p. 430–433, 1992. <https://doi.org/10.1136/hrt.67.6.430>.

Virani, S. S., Alonso, A., Aparicio, H. J., Benjamin, E. J., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., Carson, A. P., Chamberlain, A. M., Cheng, S., Delling, F. N., Elkind, M., Evenson, K. R., Ferguson, J. F., Gupta, D. K., Khan, S. S., Kissela, B. M., Knutson, K. L., Lee, C. D., Lewis, T. T., Liu, J., et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 143, n. 8, p. e254–e743, 2021. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000950>.

Williams, M. A., Haskell, W. L., Ades, P. A., Amsterdam, E. A., Bittner, V., Franklin, B. A., Gulanick, M., Laing, S. T., Stewart, K. J., et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. **Circulation**, v. 116, n. 5, p. 572–584, 2007. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185214>.

Wisløff, U., Loennechen, J. P., Currie, S., Smith, G. L., & Ellingsen, Ø. Aerobic exercise reduces cardiomyocyte hypertrophy and increases contractility, Ca²⁺ sensitivity and SERCA-2 in rat after myocardial infarction. **Cardiovascular Research**, v. 54, n. 1, p. 162–174, 2002. [https://doi.org/10.1016/s0008-6363\(01\)00565-x](https://doi.org/10.1016/s0008-6363(01)00565-x).

Yamamoto, S., Hotta, K., Ota, E., Mori, R., & Matsunaga, A. Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: A meta-analysis. **Journal of Cardiology**, v. 68, n. 2, p. 125–134, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2015.09.005>.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptações educacionais 77

Adequação curricular 76

Adolescentes 20, 21, 25, 35, 39, 43, 44, 46, 52, 59, 64, 75, 78, 84, 91, 93

Aprendizagem psicomotora 76

Assembleias de classe 54, 61, 62, 70

Atividade física 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 88, 105, 107, 108, 112, 113, 116

C

Campus Avançado Cabedelo Centro 28, 36

Cardiologia 1, 7, 11, 13, 111, 113

Comunicação não-violenta 54, 61, 62, 64

Conflitos escolares 57, 72

Conflitos na educação física escolar 60

Crianças 20, 21, 22, 24, 26, 35, 39, 53, 55, 59, 60, 66, 69, 73, 78, 90, 99

D

Desempenho 9, 12, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 35, 80, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 112

Desempenho acadêmico 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26

Desempenho cognitivo 17, 18, 23, 25, 26

Doenças cardiovasculares 1, 2, 4, 7, 8, 10, 18, 104

E

Educação Especial 76, 88, 89, 90

Educação Física 5, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 36, 37, 47, 48, 51, 54, 55, 60, 61, 63, 64, 66, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 88, 89, 91, 92, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Educação Física Adaptada 76

Educação Física Escolar 23, 54, 55, 60, 89, 115

Educação profissional 28, 29, 51, 52, 53

Educação profissional e tecnológica 28, 51, 52, 53

Estilo de vida 1, 7, 9, 10, 18, 104

Exercício aeróbio 1, 2, 3, 4, 7, 25

Exercício físico 1, 2, 4, 5, 8, 9, 19, 22, 25, 92, 100, 101, 105, 112, 116

Exercício resistido 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9

F

Flexibilização educacional 76

G

Gamificação 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 48, 49, 50, 51, 52, 53

H

Hipertensão 8, 9, 100, 101, 104, 105, 110, 111, 112

I

Infarto 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Instituto Federal da Paraíba 28, 29

Insuficiência cardíaca 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 103, 105

Interdisciplinaridade 29, 33, 34, 36, 37, 47, 52

J

Jogos cooperativos 54, 61, 62, 64, 66, 70, 73, 74

Jovens com deficiência 78, 87

L

Lúdico 82, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

M

Massagem manual de drenagem linfática 101

Mediação de conflitos 54, 55, 56, 60, 61, 64, 69, 70, 71, 72, 73

Mielomeningocele 75, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 87

Mortalidade 1, 2, 7, 8, 9

N

Nado livre 91, 93

Natação 3, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 97, 98

P

Pessoas com deficiência 75, 76, 79, 85, 88, 116

Proteção cardíaca 7, 8

Prova de 50 metros 91, 98

R

Rendimento acadêmico 17, 21, 22, 23, 24, 26

S

Sobrevida 1

T

Tecnologias digitais de informação e comunicação 36, 37, 39, 53

TICs 28, 29, 31, 52

Treinamento 4, 5, 6, 7, 8, 9, 25, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 107, 111, 112, 113, 114

Treinamento lúdico 91

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



**EDUCAÇÃO FÍSICA,
EXPERIÊNCIAS EXITOSAS
NA LICENCIATURA E BACHARELADO**

 www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 [@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora)
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br



EDUCAÇÃO FÍSICA,
EXPERIÊNCIAS EXITOSAS
NA LICENCIATURA E BACHARELADO