



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA

JOSÉ EDIVIN CARLOS GOMES DE LIMA

**PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO AERÓBIO PARA INDIVÍDUOS PORTADORES
DE CARDIOPATIA ISQUÊMICA ESTÁVEL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JOSÉ EDIVIN CARLOS GOMES DE LIMA

**PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO AERÓBIO PARA INDIVÍDUOS PORTADORES
DE CARDIOPATIA ISQUÊMICA ESTÁVEL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador(a): Ary Gomes Filho
Coorientador(a):

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lima, José Edivin Carlos Gomes de.

Prescrição De Treinamento Aeróbico Para Indivíduos Portadores De Cardiopatia Isquêmica Estável: Uma Revisão Integrativa / José Edivin Carlos Gomes de Lima. - Vitória de Santo Antão, 2024.

27p., tab.

Orientador(a): Ary Gomes Filho

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Educação Física - Bacharelado, 2024.

1. Doença da Artéria Coronariana. 2. cardiopatia isquêmica. 3. treino de resistência.. I. Gomes Filho, Ary. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

José Edivin Carlos Gomes de Lima

**PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO AERÓBIO PARA INDIVÍDUOS PORTADORES
DE CARDIOPATIA ISQUÊMICA ESTÁVEL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 15/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Ary Gomes Filho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Marcelus Brito de Almeida (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Jaciel Moura da Silva (Examinador Externo)

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar como é realizada a prescrição do treinamento aeróbio em indivíduos portadores de cardiopatia isquêmica estável. Trata-se de um estudo de revisão da literatura, do tipo integrativa, no qual foram seguidas as seguintes etapas: identificação do problema da pesquisa; pesquisa bibliográfica; seleção de dados dos estudos primários; análise dos dados e exposição dos resultados. A busca das publicações ocorreram nas bases de dados PUBMED e LILACS, utilizando os descritores "cardiopatia coronariana", "cardiopatia isquêmica" e "treino de resistência" nos seus respectivos termos em inglês. Os estudos incluídos na revisão foram publicados no período de janeiro de 2013 a novembro de 2023. Foram identificadas 127 publicações no total, sendo 118 no PUBMED e 9 na LILACS. Após a remoção de 58 trabalhos duplicados e 13 trabalhos de revisão e/ou teses, restaram 56 artigos. Em seguida, foram analisados os títulos e resumos, e de acordo com os critérios de elegibilidade, 45 artigos foram excluídos, resultando em 11 artigos. Após a leitura na íntegra, o número final de artigos foi reduzido para 7. Considerações finais: Todos os tipos de treinamento aeróbio foram relevantes e apresentaram benefícios significativos na reabilitação de pacientes com DAC estável. Destaca-se o HIIT, que proporcionou uma melhora ainda mais significativa no VO₂ máximo. É crucial que toda prescrição seja realizada após a realização do Teste Ergométrico em pacientes com DAC estável. Embora não tenham sido encontrados dados sobre a utilização do limiar isquêmico para a prescrição, é importante considerar esse limiar isquêmico para garantir uma prescrição segura. Mais formas de avaliação precisam ser testadas em ensaios clínicos para estabelecer uma prescrição mais segura e eficaz para portadores de DAC estável.

Palavras-chave: doença da artéria coronariana; cardiopatia isquêmica; treino de resistência.

ABSTRACT

The present study aims to analyze how aerobic training prescription is carried out in individuals with stable ischemic heart disease. It is a literature review study, of the integrative type, in which the following steps were followed: identification of the research problem; literature search; selection of data from primary studies; data analysis; and presentation of results. The search for publications was conducted in the PUBMED and LILACS databases, using the descriptors "coronary heart disease," "ischemic heart disease," and "resistance training" in their respective English terms. The studies included in the review were published between January 2013 and November 2023. A total of 127 publications were identified, with 118 in PUBMED and 9 in LILACS. After removing 58 duplicate works and 13 review papers and/or theses, 56 articles remained. Next, titles and abstracts were analyzed, and according to eligibility criteria, 45 articles were excluded, resulting in 11 articles. After full-text reading, the final number of articles was reduced to 7. Final remarks: All types of aerobic training were relevant and showed significant benefits in the rehabilitation of patients with stable CAD. High-Intensity Interval Training (HIIT) stands out, providing an even more significant improvement in VO₂ max. It is crucial that all prescriptions are made after performing the Ergometric Test in patients with stable CAD. Although data on the use of ischemic threshold for prescription were not found, it is important to consider this ischemic threshold to ensure a safe prescription. More evaluation methods need to be tested in clinical trials to establish a safer and more effective prescription for individuals with stable CAD.

Keywords: coronary artery disease; myocardial ischemia; endurance training.

LISTA DE ABREVIações

DAC	Doença Arterial Coronariana
DCV	Doenças Cardiovasculares
EC	Ensaio Clínico
ECG	Eletrocardiograma
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
FC	Frequência Cardíaca
HIIT	High Intensity Interval Training
MICT	Moderate Intensity Continuous Training
OMS	Organização Mundial da Saúde
PPO	Potência de Pico
TE	Teste Ergométrico
VO2	Volume de Oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 METODOLOGIA.....	12
3.1 Tipo de estudo.....	12
3.2 Procedimento metodológico	12
4 RESULTADOS	14
5 DISCUSSÃO.....	19
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) possuem uma alta taxa de mortalidade em todo o mundo, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca 17,9 milhões de pessoas morreram de DCV em 2019, sendo 32% de todas as mortes globais. Em decorrência disso, cada vez aumenta a procura de como prevenir e combater esse tipo de doença. Já está consolidado na literatura que alguns fatores de risco podem aumentar as chances de adquirir DCV, o sedentarismo, obesidade, uso de tabaco e uso nocivo do álcool são alguns deles (Opas, 2023).

A cardiopatia isquêmica, também conhecida como doença arterial coronariana (DAC), é uma condição cardiovascular na qual ocorre obstrução gradual ou súbita das artérias coronárias, que são os vasos sanguíneos responsáveis pela irrigação da musculatura cardíaca. Essa patologia pode estar associada a diversas causas, mas seu principal fator é a formação de placas de gordura no interior das artérias, resultando na redução do fluxo sanguíneo que deveria alcançar o coração (Santos; Bianco, 2018; Brasil, 2020).

A DAC apresenta alguns quadros clínicos de isquemia, sendo eles estável, instável e o infarto agudo do miocárdio. A isquemia estável, ou angina estável, geralmente se manifesta por episódios de dor torácica, conhecidos como angina de peito. Esses episódios podem ser desencadeados por atividade física ou emoções, por exemplo, mas cessam com o repouso. Geralmente, sua duração é de cerca de 5 minutos ("2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease", 2013). A isquemia instável, ou angina instável, representa um quadro mais grave de isquemia, também incluindo a presença de angina de peito. Nesse caso, a angina ocorre com o mínimo esforço ou mesmo em repouso, podendo durar mais de 10 minutos ("2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease", 2013). Sendo assim, o infarto agudo do miocárdio é uma fase avançada da isquemia instável e se caracteriza pela necrose do tecido muscular cardíaco ("2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease", 2013). Existem vários medicamentos que são utilizados no tratamento da DAC, entre eles estão os betabloqueadores que bloqueiam os receptores beta-adrenérgicos no coração, atenuando a reação do sistema nervoso simpático e diminuindo tanto a frequência cardíaca quanto a força de contração do coração, o que por conseguinte

leva à redução da pressão arterial (Bosco; Braz, 2001). As estatinas inibem a enzima HMG-CoA redutase, reduzindo a produção de colesterol no fígado. Isso resulta na diminuição dos níveis de colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade) e de triglicerídeos (Fonseca, 2005). Os inibidores da ECA são medicamentos que bloqueiam a ação da enzima conversora de angiotensina, ajudando a relaxar os vasos sanguíneos e, conseqüentemente, reduzindo a pressão arterial (Singh; Meshram; Tiwari, 2023). Os nitratos têm a capacidade de dilatar os vasos sanguíneos, aumentando assim o fluxo sanguíneo para o coração e reduzindo a carga de trabalho do músculo cardíaco. Isso auxilia no alívio dos sintomas da angina (Kim; Schaller, 2021).

A prática regular de exercício físico se destaca como um dos métodos mais eficientes na prevenção de doenças do aparelho cardiorrespiratório. É amplamente reconhecido que os benefícios derivados dessa prática são numerosos e abrangentes, incluindo melhorias significativas na circulação sanguínea, redução dos níveis de ácidos graxos circulantes, e atenuação dos níveis de estresse, entre outros (Samulski; Lustosa, 1996). Dois tipos de exercícios físicos podem ser destacados: os exercícios aeróbios e os anaeróbios, que se referem tanto ao tipo de fibra muscular quanto ao metabolismo energético predominante durante a atividade física. Os exercícios aeróbios são caracterizados por sua longa duração, sendo contínuos e realizados com baixa a moderada intensidade. Estes, predominantemente envolvem fibras musculares do tipo I, como é o caso de caminhadas e ciclismo. É importante ressaltar que esses exercícios contam com a participação do oxigênio na produção de energia (Santarém, 1998). Por outro lado, os exercícios anaeróbios consistem em atividades de alta intensidade e curta duração, caracterizados pela predominância de fibras musculares do tipo IIa e IIb. Nessas atividades, o glicogênio muscular desempenha o papel de principal fonte de energia, como é o caso da musculação, por exemplo (Santarém, 1998).

O exercício físico aeróbio, que envolve predominantemente fibras musculares do tipo I, demonstrou ser de grande importância na reabilitação da DAC, contribuindo para a redução da isquemia miocárdica (Carvalho et al., 2020). É relevante salientar que todas as prescrições de exercícios são destinadas a indivíduos com angina estável, uma vez que a angina instável ainda representa um desafio devido às suas complicações. Atualmente, existem variados protocolos de treinamento aeróbio,

podendo destacar nessa revisão o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT- High Intensity Interval Training) e o treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT- Moderate Intensity Continuous Training), que são amplamente utilizados em programas de condicionamento físico e emagrecimento (Leite et al., 2022).

Dentre os variados exames realizados para os pacientes com DAC, destaca-se, para a prescrição de exercícios, o teste ergométrico (TE), uma ferramenta importante para avaliar todo o funcionamento cardiovascular (Meneghelo et al., 2010). Ao realizar o TE é possível identificar o limiar isquêmico, que é representado pela frequência cardíaca (FC) na qual ocorre a isquemia. Esta é caracterizada pelo surgimento de uma depressão do segmento ST de 1 milímetro ou mais no eletrocardiograma (ECG). Na prescrição do treinamento, pode-se utilizar 10 batimentos por minuto (bpm) abaixo da FC na qual a isquemia se manifestou como a frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) de trabalho (Noel et al., 2007; Juneau et al., 2009). Diante desse cenário, é fundamental que o profissional de educação física esteja devidamente capacitado para a prescrição destes exercícios.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar, através de uma revisão integrativa, as evidências existentes no período de 2013 a 2023 sobre a prescrição de treinamento aeróbio para indivíduos portadores de cardiopatia isquêmica estável.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar as principais recomendações encontradas na literatura para a prescrição de exercícios aeróbios para indivíduos com DAC estável;
- Analisar os diferentes tipos de protocolos de treinamento utilizados para esse grupo especial, como intensidade, duração e frequência;
- Analisar se a prescrição do treinamento foi realizada abaixo ou acima do limiar isquêmico.

3 METODOLOGIA

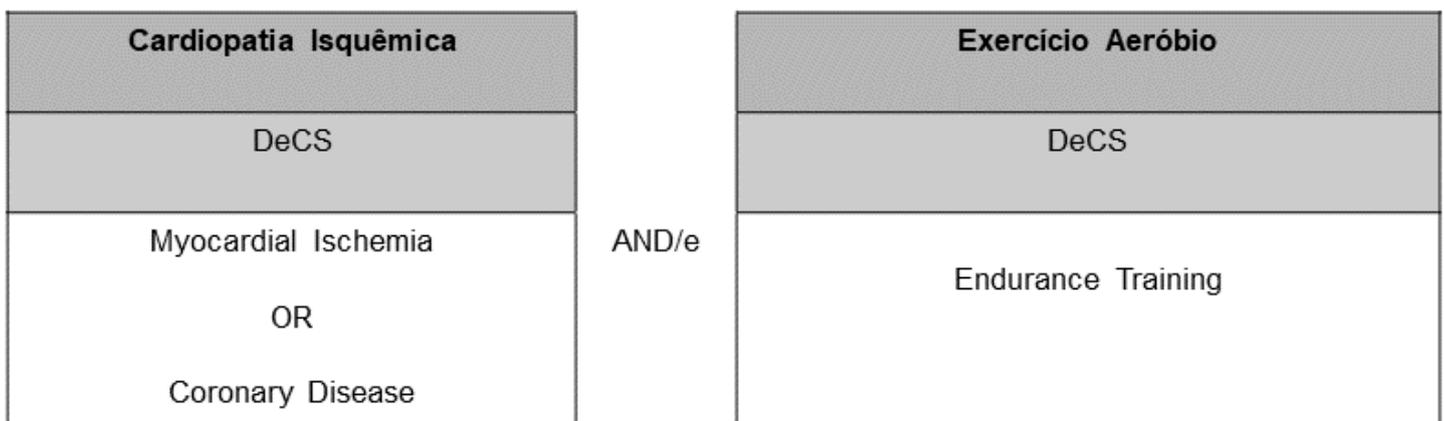
3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo do tipo revisão integrativa da literatura, no qual foram seguidas as etapas: identificação do problema da pesquisa; pesquisa bibliográfica; seleção de dados de estudos primários, análise dos dados e exposição dos resultados (Whittemore; Knafl, 2005).

3.2 Procedimento metodológico

A pesquisa foi realizada no período de setembro a novembro de 2023, na base de dados eletrônica Pubmed (National Library of Medicine National Institutes of Health) e Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde). Para esta revisão foram incluídos os estudos originais publicados entre janeiro de 2013 a novembro de 2023 que abordassem a temática em questão, sem limitações de idioma. Foram utilizados os seguintes descritores mediante a consulta destacados na Figura 1.

Figura 1 - Estratégia de busca para estudos que avaliaram a aplicação do exercício aeróbio em indivíduos portadores de cardiopatia isquêmica.



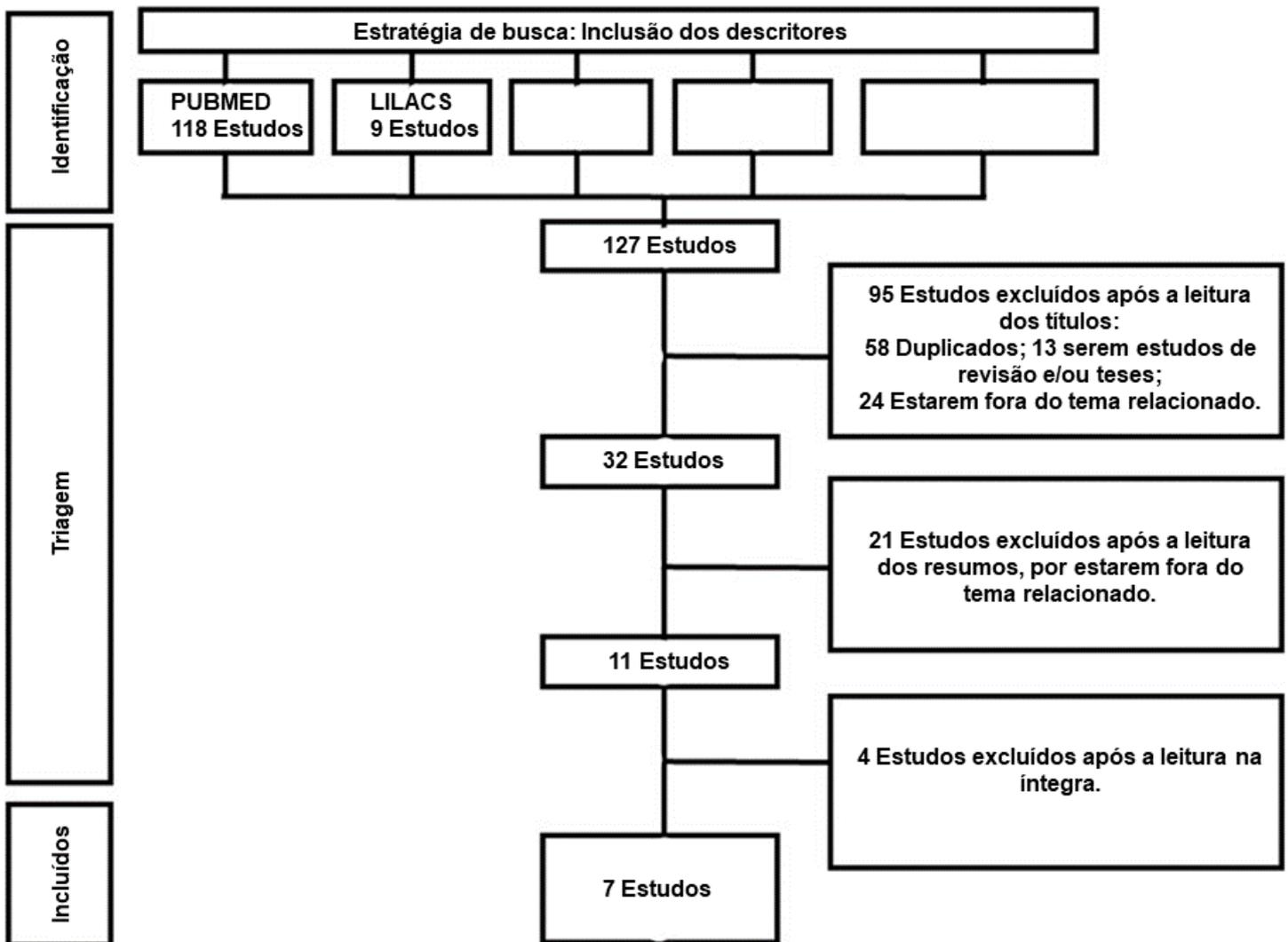
Fonte: O autor (2023).

Para critério de inclusão, foram considerados os seguintes aspectos: estudos primários que abordassem, em sua temática, a relação entre Treinamento Aeróbio e Cardiopatia Isquêmica. A revisão dos artigos foi realizada em três fases: 1ª fase: Inclusão ou exclusão dos artigos com base na leitura dos títulos; 2ª fase: Avaliação a partir da leitura dos resumos; 3ª fase: Leitura e avaliação completa do texto, sendo incluídos apenas os estudos publicados em periódicos. Foram excluídos estudos que realizaram treinamento concorrente com grande participação de exercícios anaeróbios, também foram excluídos os estudos duplicados, estudos não disponíveis na íntegra e a literatura cinzenta (teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, apostilas etc.).

4 RESULTADOS

Após a busca dos artigos com os descritores nas bases de dados e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram encontrados 127 estudos relacionados com o tema, entretanto, desse total 95 foram excluídos por serem repetidos, estarem fora do tema relacionado, serem artigos de revisão e/ou teses. Assim, ao final das três etapas (leitura dos títulos, resumos e textos na íntegra) após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados 7 estudos elegíveis a serem incluídos nessa pesquisa.

Figura 2 - Fluxograma PRISMA para a seleção dos estudos incluídos na revisão.



Fonte: O autor (2023).

Autor/Ano	Amostra/Grupo	Teste cardiovascular	Tipo de Treinamento, Tempo de Intervenção e Frequência	Intensidade e Tempo do Exercício	Avaliação e Resultados
Currie et al., 2013	22 Pacientes, todos apresentavam DAC estável. Randomizados: 11 Pacientes no grupo HIIT; 11 Pacientes no grupo MICT. Idade: HIIT: 62 ±11; MICT: 68 ±8. Medicação: Sim, sem interrupção do uso.	Teste Ergométrico: Determinado por uma varredura nuclear positiva ou por sintomas de desconforto torácico acompanhados por alterações eletrocardiográficas de depressão horizontal ou descendente do segmento ST de mais de 1 mm.	Aeróbio: Ciclismo em bicicleta ergométrica. Intervenção: 12 semanas: 2 sessões semanais, totalizando 24 sessões supervisionadas.	O grupo MICT realizou 30-50 minutos de ciclismo contínuo a 58% da potência de pico (PPO), enquanto o grupo HIIT realizou treinamento intervalado, foram realizados 10 sprints de 1 min a 89% da PPO, separados por descanso ativo de 1 min a 10% da PPO por sessão.	Avaliação: VO ₂ máx; PPO. Resultados: O condicionamento físico aumentou 19% no grupo MICT e 24% no grupo HIIT.; O VO ₂ máx e a PPO foram significativamente maiores após o treinamento, sem diferenças significativas entre os grupos.
Tschantz et al., 2014	60 pacientes, todos apresentavam DAC estável com ou sem infarto do miocárdio; Foram separados em grupos: 20 pacientes para MICT, 20 para HIIT e 20 para Pirâmide (PYR). Idade: MICT: 63,1 (±10,9); HIIT: 62,1 (±9,5); PYR: 59,4 (±14,3). Medicação: NI.	Teste Ergométrico: Sim. Não foi informado o procedimento.	Aeróbio: Ciclismo em bicicleta ergométrica. Intervenção: 6 Semanas: 3 sessões semanais, totalizando 18 sessões.	MICT: 33 min a 65–85% da FCmáx; HIIT: Protocolo com 4 sprints de 4 min a 85–95% da FCmáx, cada sprint seguido por 3 min de recuperação ativa a 60–70% da FCmáx; Pirâmide: 3 × 8 min de aumento gradual de trabalho seguido de uma diminuição: 65-95-65% da FCmáx, complementado por 2 min de recuperação a 60-70% da FCmáx entre as pirâmides.	Avaliação: PWC peak (Pico de Capacidade Máxima de Trabalho) medido em Watts. Resultados: Todos os métodos analisados neste estudo resultaram em aumentos significativos na capacidade máxima de trabalho em uma escala comparável. Os resultados indicam que esses métodos podem ser alternados, permitindo uma prescrição de exercícios mais personalizada.

<p>Moholdt et al., 2014</p>	<p>112 pacientes, todos apresentavam DAC estável. Após a coleta dos resultados foram separados em grupos de acordo com a intensidade alcançada. <88% da FC: 29; 88–92% da FC: 55; >92% da FC: 28 Idade: <88%: 59,6 ± 9,6; 88-92%: 56,5 ± 9,1; >92%: 58,2±8,5. Medicação: Sim, sem interrupção do uso.</p>	<p>Teste Ergométrico: Sim, com base no teste foi realizado um critério de exclusão: Isquemia recorrente por ECG e episódios de dor torácica.</p>	<p>Aeróbio: Caminhada ou corrida em esteira. (HIIT) Intervenção: 12 semanas. Não foi encontrado o número exato de sessões de exercício, mas variaram entre 17 e 33 sessões.</p>	<p>Os pacientes aqueceram aproximadamente 10 minutos em intensidade moderada (60–70% da FC_{máx}). Em seguida, receberam instruções para aumentar a intensidade até atingir um nível correspondente a 85–95% da FC_{máx} individual durante 4 minutos, intercalados com pausas de 3 minutos em intensidade moderada (60–70% da FC_{máx}), foram 4 sprints de 4 minutos.</p>	<p>Avaliação: VO₂máx. Resultados: Foi encontrado um aumento mais significativo no VO₂máx em pacientes que se exercitavam com intensidade no limite superior da zona de intensidade prescrita, que é de 85-95% da FC_{máx}.</p>
<p>Currie et al., 2015</p>	<p>19 pacientes com DAC estável foram randomizados em 2 grupos: 10 pacientes no grupo MICT; 9 pacientes no grupo HIIT. Idade: 66±8 Medicação: Sim, sem interrupção do uso.</p>	<p>Teste Ergométrico: Determinado por sintomas de desconforto torácico acompanhados por alterações eletrocardiográficas de depressão horizontal ou descendente do segmento ST de mais de 1 mm.</p>	<p>Aeróbio: Ciclismo em bicicleta ergométrica. Anaeróbio: Treinamento resistido. Intervenção: 6 meses (24 semanas): 2 sessões semanais supervisionadas.</p>	<p>O grupo MICT fez ciclismo contínuo a 57% de sua potência de pico pré-treinamento (PPO pré), progredindo de 30 para 50 minutos durante três meses. O grupo HIIT realizou sprints de 10 minutos a 85% do PPO pré, seguidos por 1 minuto de intervalo a 10% do PPO pré, progredindo para 121% do PPO pré nos últimos 3 meses.</p>	<p>Avaliação: VO₂máx; Perfil Lipídico.</p>

				Após os primeiros 3 meses, ambos os grupos adicionaram treinamento resistido às sessões de MICT ou HIIT. Os pacientes fizeram 2 séries de 10-12 repetições de exercícios de resistência para a parte superior e inferior do corpo, com intensidade ajustada para uma pontuação "um pouco difícil" na escala de Borg (11-15).	Resultados: O VO ₂ máx aumentou nos primeiros 3 meses em ambos os grupos, sem aumento adicional ao finalizar os 6 meses. Todos os índices lipídicos permaneceram inalterados no grupo HIIT; a lipoproteína de alta densidade (HDL) aumentou no grupo MICT.
Heber et al., 2019	128 pacientes subdivididos em 2 grupos, são eles: 96 para GT (Grupo Treinamento): Participaram da fase II e III da reabilitação; 32 para GC (Grupo Controle): Participaram até a fase II da reabilitação. Idade: GT: 56,5±9,1; GC: 60,2±9,8. Medicação: Sim, sem interrupção do uso.	Teste Ergométrico: Sim, não informado o protocolo.	Aeróbio: Ciclismo em bicicleta ergométrica. (MICT) Intervenção: FASE II: 6 semanas (4 sessões supervisionadas por semana); FASE III: 1 ano de reabilitação (4 sessões por semana, sendo 2 supervisionadas e 2 não supervisionadas).	A intensidade correspondeu a 90% da potência obtida na LTP2 (Ponto de Virada do Lactato 2, "↑intensidade"). A duração de cada sessão foi de 45 minutos, incluindo 5 minutos de aquecimento e 10 minutos de desaquecimento com intensidade correspondente a 30% da potência máxima.	Avaliação: Ponto de virada do Lactato 1 (LTP1), Ponto de Virada do Lactato 2 (LTP2); Curva de Desempenho da Frequência Cardíaca (HRPC). Resultados: A reabilitação de um ano resultou em parcial normalização da deflexão da HRPC e significativo aumento da aptidão física, efeito não observado após 6 semanas, sugerindo que a reabilitação crônica oferece benefícios adicionais em comparação com períodos mais curtos.

<p>Rogers; Mourot; Gronwald, 2021</p>	<p>16 Pacientes com DAC estável ou insuficiência cardíaca. Idade: 55 (\pm8) Medicação: Sim, sem interrupção do uso.</p>	<p>Teste Ergométrico: Nenhum paciente demonstrou sinais de angina instável ou arritmias cardíacas significativas, incluindo fibrilação atrial ou outras arritmias supraventriculares.</p>	<p>Aeróbio: Ciclismo em bicicleta ergométrica. (MICT) Anaeróbio: Exercícios de ginástica. Intervenção: 3 semanas: 5 sessões semanais.</p>	<p>Foram sessões de 30 minutos de ciclismo com intensidade aproximada à FC do limiar ventilatório (VT1, \downarrowIntensidade) dos pacientes estabelecida através de um teste realizado anteriormente. As sessões de calistenia foram de 50 minutos por dia, de forma convencional ou imersas em piscina com intensidade igual ou inferior ao VT1.</p>	<p>Avaliação: VO₂máx; limiar ventilatório (VT1); FCmáx; Potência Máxima no Ciclismo (Ppeak). Resultados: Após a intervenção, a Ppeak e a FCmáx aumentaram significativamente; O VO₂máx e o VT1 não apresentaram alterações significativas.</p>
<p>Kristiansen et al., 2022</p>	<p>142 pacientes, todos apresentavam DAC estável, randomizados em 2 grupos: 78 não fizeram exercícios (controle). 64 pacientes fizeram HIIT. Idade: Controle: 66,4\pm9,3; HIIT: 67,0\pm9,5. Medicação: Sim, sem interrupção do uso.</p>	<p>Teste Ergométrico: Sim, não informado o protocolo.</p>	<p>Aeróbio: Remoergômetro. Intervenção: 12 semanas: 3 sessões semanais, totalizando 36 sessões.</p>	<p>Foi realizado treinamento intervalado com sprints de 1 min seguidos de 1 min de descanso. A intensidade foi ajustada a cada semana com base na média da carga de trabalho máxima das sessões anteriores (watts), levando em consideração as melhorias induzidas pelo treinamento. A duração de cada sessão foi de aproximadamente 6 minutos de aquecimento e 12 minutos de HIIT, totalizando 18 minutos.</p>	<p>Avaliação: VO₂máx; Composição Corporal; Questionário de Qualidade de Vida. Resultados: Houve melhorias significativas no VO₂máx, na massa gorda corporal e nos marcadores de qualidade de vida.</p>

Abreviações: HIIT, High-Intensity Interval Training; MICT, Moderate-Intensity Continuous Training; ECG, Eletrocardiograma; DAC, Doença Arterial Coronariana; VO₂máx, Volume máximo de oxigênio; FCmáx, Frequência Cardíaca Máxima.

Fonte: O autor (2023).

5 DISCUSSÃO

Há algumas diretrizes publicadas sobre a prescrição do treinamento para pacientes com DAC estável, segundo a Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular publicada em 2020, após a realização do TE, é recomendado que os exercícios em pacientes com DAC estável sejam realizados abaixo do limiar isquêmico, com intensidade sendo prescrita entre 40% e 80% da FC reserva, que pode ser determinada utilizando a fórmula de Karvonen: $[FC\ alvo = \%intensidade \times (FCMáx - FCrep) + FCrep]$. Quanto ao volume semanal, a orientação é de, no mínimo, 150 minutos semanais, distribuídos em 3 a 5 sessões, podendo evoluir para 300 minutos semanais conforme a progressão do paciente (Carvalho et al., 2020). Deve-se ressaltar que nenhum estudo presente nesta revisão informou sobre a utilização do limiar isquêmico, mas podemos interpretar que ao apresentar alguma alteração no ECG ou episódios de angina de peito, alguns autores podem ter utilizado a prescrição abaixo da FC na qual ocorreu esses eventos. Seguindo a diretriz brasileira, o limiar isquêmico deve ser um fator limitador para a prescrição, porém alguns estudos foram realizados acima desse limiar isquêmico. Por exemplo, no estudo de Juneau et al., publicado em 2009, uma sessão de treinamento com duração de 20 minutos acima do limiar isquêmico foi realizada, e não foram identificados indícios de dano miocárdico agudo ao avaliarem os marcadores de lesão miocárdica, a creatina quinase (CK), sua isoenzima MB (CK-MB) e a troponina T. Outro autor também demonstrou que, mesmo após seis semanas de treinamento com estímulos de 20-60 minutos acima do limiar isquêmico, não resultaram em danos miocárdicos ao analisarem os mesmos marcadores bioquímicos (Noel et al., 2007). No entanto, esses estudos não foram incluídos na revisão por terem sido publicados há mais de 10 anos. O presente estudo teve como objetivo analisar as publicações no período de janeiro de 2013 a novembro de 2023, buscando identificar as possíveis ferramentas para avaliar e prescrever exercícios aeróbicos para indivíduos com DAC estável. Ao todo, foram analisados 499 pacientes com DAC estável, os protocolos de treinamento aeróbio mais utilizados foram o HIIT e o MICT, cada um presente em 5 estudos (71%). Além disso, 5 estudos (70%) utilizaram a bicicleta ergométrica, enquanto 1 estudo (15%) utilizou o remoergômetro e outro 1 estudo (15%) utilizou a esteira como aparato de treinamento. O tempo de intervenção variou de 3 a 24 semanas, e

quanto à frequência de treinamento semanal, variou de 3 a 5 vezes por semana. Foi observado que em todos os estudos incluídos na revisão, destacou-se a importância do TE como ferramenta para avaliar o funcionamento cardiovascular dos pacientes, visando assim a criação de um planejamento de treinamento seguro e eficaz (Meneghelo et al., 2010). Grande parte dos estudos forneceram uma descrição dos medicamentos utilizados pelos pacientes, os medicamentos mais comuns foram: betabloqueadores, estatinas, inibidores da ECA e nitratos.

Foi possível identificar na maioria dos estudos o procedimento do TE e alguns eventos que foram observados, como no estudo de Currie et al., 2013, 2015 e Moholdt et al., 2014, onde foram identificados episódios de dor torácica (angina de peito) e alterações no eletrocardiograma (ECG), como depressão horizontal ou descendente do segmento ST de mais de 1 mm, podendo nos informar sobre um possível limiar isquêmico que não foi informado nos estudos. No estudo de Rogers; Mourot; Gronwald, 2021, durante o TE nenhum paciente demonstrou sinais de angina instável ou arritmias cardíacas significativas. No estudo de Kristiansen et al., 2022, após realizar o TE foram incluídos os pacientes mesmo com infarto do miocárdio com ou sem elevação do segmento ST, mas sem necessidade de revascularização. Já nos estudos de Tschentscher et al., 2014 e Heber et al., 2019, foi informado que o TE foi realizado, mas não estava detalhado o procedimento.

Como visto nos estudos citados, existem diferentes modalidades de treinamento aeróbio. O estudo clínico randomizado (ECR) de Currie et al., 2013, utilizou a bicicleta ergométrica com dois protocolos diferentes: um grupo HIIT e o outro MICT. Ao final de 12 semanas de treinamento, ao realizarem a avaliação do VO_2 máx e da potência de pico (PPO), foi visto que o VO_2 máx e a PPO foram significativamente maiores após o treinamento, sem diferenças significativas entre os grupos, no geral o condicionamento físico aumentou 19% no grupo de intensidade moderada e 24% no grupo HIIT. Corroborando com o resultado, um outro ECR de Currie et al. publicado em 2015, também utilizando a bicicleta ergométrica com protocolos de HIIT e MICT, agora por durante 6 meses de intervenções. Após 3 meses, foram adicionados protocolos de treinamento resistido em ambos os grupos, após as sessões de treinamento aeróbio. Ao avaliarem o VO_2 máx e o perfil lipídico nos primeiros 3 meses, o VO_2 máx apresentou melhorias semelhantes entre os grupos e não mostrou um aumento adicional ao finalizar os 6 meses. Todos os índices

lipídicos permaneceram inalterados no grupo HIIT e a lipoproteína de alta densidade (HDL) aumentou no grupo MICT.

Ainda utilizando o HIIT, agora em um remoergômetro, ou seja, envolvendo todo o corpo, Kristiansen et al., 2022, conduziram um ECR e demonstraram pela primeira vez que o HIIT, que engloba tanto a parte superior quanto inferior do corpo, era viável para pacientes com DAC. Mesmo com um baixo volume de treino semanal, aproximadamente 54 minutos, foi observado um aumento significativo no VO₂ máximo, corroborando com GIBALA et al., 2012. É importante ressaltar que um evento adverso grave não fatal foi relatado no estudo, devido ao agravamento da angina, pode-se ser interpretado que para esse indivíduo, o treinamento foi realizado acima do limiar isquêmico citado anteriormente.

Utilizando o MICT como treinamento aeróbio principal, o ensaio clínico realizado por Rogers; Mourot; Gronwald, 2021, consistiu em três semanas de ciclismo em bicicleta ergométrica, juntamente com exercícios de calistenia realizados de forma convencional ou na água. Observou-se uma melhora significativa na potência máxima no ciclismo e na frequência cardíaca máxima, porém o VO₂ máximo não apresentou alterações significativas. A justificativa para esse achado foi o fato de que o treinamento utilizado não incluía um componente de alta intensidade. Nenhum participante apresentou sintomas de angina instável ou evidência de arritmia ventricular significativa, fibrilação atrial e arritmias supraventriculares.

Nessa revisão, o HIIT é uma ferramenta amplamente utilizada, pois houve uma melhora ainda mais significativa no VO₂máx ao usá-lo como protocolo de treinamento. Isso também foi observado na revisão sistemática de Cornish, Broadbent e Cheema, publicada em 2010, na qual o treinamento HIIT foi comparado com o MICT em pacientes com DAC. Tendo isso em mente, o estudo de Moholdt et al., 2014, reuniu dados de 112 pacientes com DAC estável que participaram de ECRs em grupos de pesquisa. Todos realizaram por 12 semanas o treinamento HIIT em intensidades que variaram de 85% a 95% da FCmáx individual, os pacientes foram separados em grupos de acordo com a intensidade alcançada durante o treino. Ao avaliarem os resultados, foi encontrado um maior aumento no VO₂máx em pacientes que se treinaram com intensidade no limite superior da zona de intensidade prescrita, ou seja, próximo de 95% da FCmáx, corroborando com a ideia de que o treinamento realizado em intensidades mais altas é fundamental para o aumento do VO₂máx em pacientes com DAC (ROGNMO et al., 2012). Vale ressaltar

que em nenhum dos ECRs presentes no estudo ocorreram eventos adversos durante o treinamento.

Dentre os achados, vimos a grande utilização do HIIT e MICT nesse processo de reabilitação cardíaca, porém no ECR de Tschentscher et al., 2014, além de utilizar esses protocolos, foi adicionado o treinamento pirâmide, novamente em uma bicicleta ergométrica. Ao avaliarem o pico de capacidade máxima de trabalho, todos os métodos resultaram em aumentos significativos, indicando que esses métodos podem ser alternados e, assim, proporcionar uma maior adesão dos pacientes. Foi informado que todos os protocolos foram viáveis e seguros, não sendo detectados eventos isquêmicos nem episódios de arritmias clinicamente relevantes durante o treino.

No estudo de coorte retrospectivo e observacional de Heber et al., 2019, foram avaliados dados de 128 pacientes que frequentaram o Centro CARDIOMED de reabilitação cardíaca ambulatorial, no período de abril de 2010 a julho de 2015, na Áustria. A prescrição do treinamento aeróbio foi realizada de acordo com as diretrizes austríacas para reabilitação cardíaca (Niebauer et al., 2012). Tiveram duas fases de reabilitação: a fase II, que durou 6 semanas, e a fase III, com duração de 1 ano. Foi observado que a reabilitação de um ano resultou em uma parcial normalização da deflexão da HRP. Essa deflexão ascendente pode indicar função ventricular esquerda diminuída. Também houve um significativo aumento da aptidão cardiorrespiratória, indicada pelo LTP1 e LTP2, o que não foi observado após as 6 semanas. Sugerindo que a reabilitação crônica oferece benefícios adicionais em comparação com períodos mais curtos.

Um fator limitante para esta revisão foi a ausência de informações sobre o limiar isquêmico nos estudos incluídos. No entanto, é imprescindível considerar o limiar isquêmico para a prescrição de treinamento aeróbio em indivíduos com DAC estável (Carvalho et al., 2020). Também é necessário realizar mais estudos sobre a prescrição de treinamento aeróbio acima do limiar isquêmico em pacientes com DAC estável.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão reforça que o treinamento aeróbio regular deve ser considerado uma ferramenta essencial e deve ser recomendado para pacientes com DAC estável, pois pode prevenir a progressão da doença e aprimorar a qualidade de vida dessas pessoas (Carvalho et al., 2020). É imprescindível realizar o Teste Ergométrico para identificar e prescrever a zona de treinamento adequada. Apesar de os estudos incluídos na revisão não terem citado o limiar isquêmico, sabe-se que esse limiar é fundamental para a prescrição segura (Carvalho et al., 2020). Foi observado que, a partir de três semanas de treinamento, há benefícios na prática do exercício aeróbio em pacientes com DAC estável, com uma frequência semanal variando de 3 a 5 vezes por semana. Também foi observada, em alguns estudos presentes na revisão, uma melhora ainda mais significativa no VO₂máx ao utilizar o HIIT como protocolo de treinamento para os pacientes com DAC estável. Já é sabido que o VO₂máx é um parâmetro consistentemente reconhecido como um forte indicador de saúde cardiovascular (Bassett; Howley, 2000). Não se deve ignorar o MICT, que é uma opção, pois também apresenta melhorias no VO₂máx e pode ser utilizado principalmente para pacientes portadores de DAC estável que não conseguem alcançar alta intensidade durante o treinamento. Não foi identificado nesta revisão a utilização do limiar isquêmico como ferramenta para a prescrição de treinamento aeróbio em indivíduos com DAC estável.

É fundamental realizar mais estudos, principalmente ensaios clínicos mais robustos, para analisar diferentes ferramentas e protocolos de exercícios aeróbicos abaixo e acima do limiar isquêmico e estabelecer uma prescrição mais eficiente e segura para portadores de DAC estável.

REFERÊNCIAS

- 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. **European Heart Journal**, London, v. 34, n. 38, p. 2949–3003, 30 ago. 2013.
- BASSETT, D. R.; HOWLEY, E. T. Limiting Factors for Maximum Oxygen Uptake and Determinants of Endurance Performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v. 32, n. 1, p. 70, jan. 2000.
- BOSCO, F. A. P.; BRAZ, J. R. C. Beta-bloqueadores em anestesiologia: aspectos farmacológicos e clínicos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 5, p. 431–447, 1 out. 2001.
- CARVALHO, T. DE et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 114, n. 5, p. 943–987, maio de 2020.
- CORNISH, A. K.; BROADBENT, S.; CHEEMA, B. S. Interval training for patients with coronary artery disease: a systematic review. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 111, n. 4, p. 579–589, 23 out. 2010.
- CURRIE, K. D. et al. Effects of resistance training combined with moderate-intensity endurance or low-volume high-intensity interval exercise on cardiovascular risk factors in patients with coronary artery disease. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Belconnen, v. 18, n. 6, p. 637–642, nov. 2015.
- CURRIE, K. D. et al. Low-Volume, High-Intensity Interval Training in Patients with CAD. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Madison, v. 45, n. 8, p. 1436–1442, ago. 2013.
- Doenças cardiovasculares** - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- FONSECA, F. A. H. Farmacocinética das estatinas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 85, out. 2005.
- GIBALA, M. J. et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **The Journal of Physiology**, London, v. 590, n. 5, p. 1077–1084, 1 mar. 2012.
- HEBER, S. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation is associated with a normalization of the heart rate performance curve deflection. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, Copenhagen, v. 29, n. 9, p. 1364–1374, 28 maio 2019.
- JUNEAU, M. et al. Exercise above the ischemic threshold and serum markers of myocardial injury. **Canadian Journal of Cardiology**, Oakville, v. 25, n. 10, p. e338–e341, out. 2009.

KIM, K. H.; SCHALLER, D. J. **Nitroglycerin**. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482382/>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

KRISTIANSEN, J. et al. Feasibility and impact of whole-body high-intensity interval training in patients with stable coronary artery disease: a randomised controlled trial. **Scientific Reports**, London, v. 12, n. 1, 14 out. 2022.

KRISTIANSEN, J. et al. Haemostasis and fibrinolysis after regular high-intensity interval training in patients with coronary artery disease: a randomised controlled trial. **Open Heart**, London, v. 9, n. 2, p. e002127–e002127, 1 nov. 2022.

LEITE, N. et al. Effect of mict and hiit on cardiometabolic risk and body composition in obese boys. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo v. 28, n. 4, p. 274–280, ago. 2022.

MENEGHELO, R. S. et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 95, n. 5, p. 1–26, 2010.

MOHOLDT, T. et al. The higher the better? Interval training intensity in coronary heart disease. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Belconnen, v. 17, n. 5, p. 506–510, 1 set. 2014.

NIEBAUER, J. et al. Outpatient cardiac rehabilitation: the Austrian model. **European Journal of Preventive Cardiology**, London, v. 20, n. 3, p. 468–479, 16 abr. 2012.

NOEL, M. et al. Can prolonged exercise-induced myocardial ischaemia be innocuous? **European Heart Journal**, London, v. 28, n. 13, p. 1559–1565, 5 maio 2007.

RANKOVIĆ, G. et al. Aerobic Capacity as An Indicator in Different Kinds of Sports. **Bosnian Journal of Basic Medical Sciences**, Sarajevo, v. 10, n. 1, p. 44–48, 20 fev. 2010.

ROGERS, B.; MOUROT, L.; GRONWALD, T. Aerobic Threshold Identification in a Cardiac Disease Population Based on Correlation Properties of Heart Rate Variability. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 10, n. 18, p. 4075, 9 set. 2021.

ROGNMO, Ø. et al. Cardiovascular Risk of High- Versus Moderate-Intensity Aerobic Exercise in Coronary Heart Disease Patients. **Circulation**, Dallas, v. 126, n. 12, p. 1436–1440, 18 set. 2012.

SAMULSKI, D.; LUSTOSA, L.A. A importância da atividade física para a saúde e a qualidade de vida. **ARTIS- Revista Educação Física e Desportos**, São Paulo, v.17, n.1, p.60-70, 1996.

SANTAREM, J. M. **Exercício aeróbio e anaeróbio**. 1998. Disponível em: <<http://www.saudetotal.com/artigos/atividadefisica/exaerobio.asp>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SANTOS; BIANCO. Atualizações em doença cardíaca isquêmica aguda e crônica. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 52–58, 24 maio 2018.

SINGH, R. K.; MESHARAM, R. J.; TIWARI, A. A Review of the Mechanism of Action of Drugs Used in Congestive Heart Failure in Pediatrics. **Cureus**, Palo Alto, 16 jan. 2023.

Tratamento de Cardiopatia Isquêmica Crônica — português (Brasil). Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/servicos-estaduais/tratamento-de-cardiopatia-isquemica-cronica-1#:~:text=O%20que%20%C3%A9%3F>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

TSCHENTSCHER, M. et al. High-intensity interval training is not superior to other forms of endurance training during cardiac rehabilitation. **European Journal of Preventive Cardiology**, London, v. 23, n. 1, p. 14–20, 17 nov. 2014.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546–553, dez. 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Cardiovascular Diseases (CVDs)**. Disponível em: <[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>. Acesso em: 23 ago. 2023.