



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

JOSÉ GABRIEL CHAVES FURTADO

**VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO VENTRICULAR E
CAPACIDADE DE EXERCÍCIO APÓS TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA
INTENSIDADE VERSUS TREINAMENTO CONTÍNUO EM INDIVÍDUOS COM
DOENÇA CORONARIANA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

CAMPINA GRANDE-PB

2024

JOSÉ GABRIEL CHAVES FURTADO

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO VENTRICULAR E CAPACIDADE DE EXERCÍCIO APÓS TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE VERSUS TREINAMENTO CONTÍNUO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA CORONARIANA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia
Cardiorrespiratória

Profa. MSc. Adriele de Moraes Nunes

CAMPINA GRANDE- PB

2024

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F992v Furtado, José Gabriel Chaves.

Variabilidade da frequência cardíaca, função ventricular e capacidade de exercício após treinamento intervalado de alta intensidade versus treinamento contínuo em indivíduos com doença coronariana [manuscrito] : uma revisão sistemática / José Gabriel Chaves Furtado. - 2024.

34 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Profa. Ma. Adriele de Moraes Nunes, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS. "

1. Reabilitação cardíaca. 2. Doença coronariana. 3. HIIT.
4. Treino aeróbico contínuo. I. Título

21. ed. CDD 615.82

JOSÉ GABRIEL CHAVES FURTADO

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO VENTRICULAR E CAPACIDADE DE EXERCÍCIO APÓS TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE VERSUS TREINAMENTO CONTÍNUO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA CORONARIANA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento do Curso de Bacharelado em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia
Cardiorrespiratória

Aprovada em: 25/06/2024.

BANCA EXAMINADORA

Adrielle de Morais Nunes

Prof. MSc. Adrielle de Morais Nunes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

José Alexandre Barbosa de Almeida

Prof. MSc. José Alexandre Barbosa de Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Wesley Cavalcante Cruz

Prof. MSc. Wesley Cavalcante Cruz
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho a Deus e a minha
família.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos participantes e dos estudos	12
Tabela 2 - Caracterização das intervenções	13
Tabela 3 - Caracterização dos desfechos	16
Tabela 4 - Descrição da avaliação de qualidade metodológica com a escala PEDro	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Pontos fortes e limitações do estudo	8
2	MÉTODOS E ANÁLISES	8
2.1	Registros	8
2.2	Crítérios de elegibilidade	8
2.3	Participantes	8
2.4	Tipos de intervenções	9
2.4.1	<i>Treino aeróbico intervalado de alta intensidade</i>	9
2.4.2	<i>Treino aeróbico contínuo</i>	9
2.5	Estratégias de pesquisa	9
2.6	Seleção dos estudos	9
2.7	Extração dos dados	10
2.8	Avaliação da qualidade metodológica	10
2.9	Análise dos dados	10
3	RESULTADOS	10
3.1	Características e elegibilidade dos estudos	10
3.2	Características dos estudos e participantes	11
3.3	Características das intervenções dos estudos	12
3.4	Desfechos nas variáveis estudadas	15
3.5	Avaliação da qualidade metodológica	19
4	DISCUSSÃO	19
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	20
	APÊNDICE A - estratégia para elaboração da pergunta norteadora	22
	APÊNDICE B - supplementary file	23
	APÊNDICE C - Formulário de extração de dados	27
	APÊNDICE D - prisma 2020 check list	28
	AGRADECIMENTOS.	32

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, FUNÇÃO VENTRICULAR E CAPACIDADE DE EXERCÍCIO APÓS TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE VERSUS TREINAMENTO CONTÍNUO EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA CORONARIANA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

“HEART RATE VARIABILITY, VENTRICULAR FUNCTION, AND EXERCISE CAPACITY AFTER HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING VERSUS CONTINUOUS TRAINING IN INDIVIDUALS WITH CORONARY ARTERY DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW”

José Gabriel Chaves Furtado¹
Thays de Arruda Silva²
Adriele de Moraes Nunes³

RESUMO

Objetivos: Este estudo revisou os efeitos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) versus Treinamento Contínuo (MCT) na variabilidade da frequência cardíaca (VFC), função ventricular e capacidade de exercício em pacientes com doença coronariana. **Metodologia:** Foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, PEDro, LILACS e Cochrane para identificar estudos que comparassem HIIT e MCT em pacientes com doença coronariana, com critérios de inclusão específicos. A análise dos estudos incluídos considerou a metodologia utilizada, os desfechos avaliados (VFC, função ventricular, capacidade de exercício). **Resultados:** A revisão encontrou 5 artigos evidenciando que o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) demonstra resultados significativos na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e na capacidade de exercício em comparação ao treinamento aeróbico contínuo (MCT) em indivíduos com doença arterial coronariana (DAC). Os Estudos indicaram que o HIIT pode oferecer benefícios a longo prazo superiores ao MCT na reabilitação cardíaca, especialmente em termos de ganhos na capacidade de exercício. A melhoria na VFC com o HIIT pode reduzir os riscos de complicações cardiopulmonares e morte súbita nessa população. **Conclusão:** o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) mostra-se superior ao treinamento aeróbico contínuo (MCT) para pacientes com doença coronariana, melhorando a variabilidade da frequência cardíaca, a capacidade de exercício e possivelmente reduzindo riscos cardiopulmonares. Esses resultados destacam o HIIT como uma opção promissora na reabilitação cardíaca. **Palavras-chaves:** doença coronariana, HIIT, treino aeróbico contínuo, reabilitação cardíaca.

ABSTRACT

Objectives: This study reviewed the effects of High-Intensity Interval Training (HIIT) versus Moderate Continuous Training (MCT) on heart rate variability (HRV), ventricular

¹Graduando em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba, e-mail: jose.furtado@uepb.edu.br

²Fisioterapeuta (FACISA), Especialista em Terapia Intensiva (FAMOSP), e-mail: thaysarrudasilva@gmail.com

³Fisioterapeuta (UEPB), Mestra em Ciências da Reabilitação e Professora do Curso de Fisioterapia da UEPB, e-mail: adrielemnunes@gmail.com

function, and exercise capacity in patients with coronary artery disease (CAD). Methodology: Searches were conducted in PubMed, ScienceDirect, PEDro, LILACS, and Cochrane databases to identify studies comparing HIIT and MCT in patients with CAD, using specific inclusion criteria. The analysis of included studies considered the methodology used and the outcomes assessed (HRV, ventricular function, exercise capacity). **Results:** The review identified 5 articles showing that high-intensity interval training (HIIT) demonstrates significant improvements in heart rate variability (HRV) and exercise capacity compared to continuous aerobic training (MCT) in individuals with CAD. Studies indicated that HIIT may offer superior long-term benefits to MCT in cardiac rehabilitation, particularly in terms of exercise capacity gains. Improvements in HRV with HIIT may reduce risks of cardiopulmonary complications and sudden death in this population. Conclusion: High-intensity interval training (HIIT) appears superior to moderate continuous aerobic training (MCT) for patients with coronary disease, enhancing heart rate variability, exercise capacity, and potentially reducing cardiopulmonary risks. These findings highlight HIIT as a promising option in cardiac rehabilitation. Keywords: coronary artery disease, HIIT, moderate continuous training, cardiac rehabilitation.

Keywords: coronary heart disease; HIIT; continuous aerobic training; cardiac rehabilitation.

1 INTRODUÇÃO

A doença arterial coronariana (DAC) é uma patologia inflamatória e aterosclerótica que se manifesta como angina estável, angina instável, infarto do miocárdio ou morte cardíaca súbita. Além disso, é a principal causa de morte em países desenvolvidos e em desenvolvimento. (Malakar et al, 2019) Vários fatores de risco estão associados ao desenvolvimento da DAC, incluindo hipertensão arterial, hipercolesterolemia, tabagismo, diabetes mellitus, obesidade, estilo de vida sedentário, histórico familiar de doença cardíaca e estresse. (Benjamim et al, 2019)

Dados epidemiológicos apontam que em 2019 a DAC foi responsável por um número significativo de mortes no Brasil, representando uma porcentagem considerável do total de óbitos e sendo a principal causa de morte em quase todas as unidades federativas. A quantidade de pessoas afetadas pela DAC aumentou substancialmente desde 1990 até 2019, chegando a mais de 4 milhões de casos. Embora a prevalência bruta de casos tenha aumentado ao longo desse período, a taxa ajustada por idade permaneceu estável. Isso sugere uma crescente necessidade de abordagens eficazes de prevenção, diagnóstico precoce e tratamento para lidar com o impacto crescente da DAC na saúde pública brasileira. (Oliveira et al, 2022)

Nesse contexto é amplamente aceito que o exercício físico é uma intervenção terapêutica eficaz na redução dos fatores de risco cardiovasculares e na melhoria do prognóstico das doenças cardiovasculares. Já se sabe que exercícios regulares são eficazes na redução da inflamação crônica e do estresse oxidativo, fatores chave na patogênese das doenças cardiovasculares (Gleeson et al., 2020). Além disso, a reabilitação cardíaca centrada no exercício desempenha um papel crucial na prevenção secundária de doenças cardiovasculares. Algumas pesquisas indicam que a participação nesses programas pode diminuir o risco de mortalidade e melhorar as perspectivas de pacientes com condições cardiovasculares. (Vilela, 2021).

Além disso, é evidente que a DAC, além do risco de mortalidade, gera alterações na Capacidade de Exercício (VO₂ Máx), Frequência cardíaca (FC) e na Função Ventricular. (Pinho et al., 2010) Estudos mostram que pacientes com DAC apresentam uma diminuição significativa no VO₂ máx, correlacionando-se com a gravidade da isquemia miocárdica e da função ventricular prejudicada. Além disso, uma VFC reduzida é frequentemente observada em pacientes com DAC e está associada a um pior prognóstico cardiovascular. (Thayer; Lane, 2007).

Diante disso, os exercícios de alta intensidade, têm apresentado benefícios no processo de reabilitação, auxiliando no aumento da capacidade de exercício, função ventricular e equilíbrio da variabilidade da frequência cardíaca. (Anderson et al, 2016). Por esta razão, os objetivos desta revisão é analisar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade versus exercícios contínuos na variabilidade da frequência cardíaca, função ventricular e capacidade de exercício de pacientes com doença coronariana.

1.1 Pontos fortes e limitações do estudo

Essa revisão sintetizou evidências acerca do treino intervalado de alta intensidade e do treinamento aeróbico contínuo em pacientes com doença coronariana.

- O presente estudo seguiu as diretrizes internacionais estabelecidas pela PRISMA.
- Os resultados encontrados podem servir de incentivo para o surgimento de novos estudos.
- A escassez de estudos do tipo ensaio clínico randomizado dificulta a escolha do melhor protocolo de reabilitação cardíaca na doença coronariana.

2 MÉTODOS E ANÁLISES

2.1 Registro

Esta revisão sistemática foi escrita de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) e teve seu protocolo de registro aprovado pelo International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO): CRD42024533429

2.2 Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos ECRs (ensaios clínicos randomizados) publicados, sem restrição de data e idioma de publicação. Foram excluídos estudos incompletos que não estavam disponíveis na íntegra e os que não reportaram o desfecho.

2.3 Participantes

A presente revisão incluiu estudos realizados com adultos de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 18 anos, que apresentaram diagnóstico para doença coronariana e que tenham sido submetidos a reabilitação cardiovascular. Os participantes dos estudos não deveriam conter nenhuma patologia respiratória

associada, bem como alterações cognitivas, alterações de marcha ou estruturas anatômicas que pudessem influenciar no resultado final da pesquisa.

2.4 Tipos de Intervenções

Considerou-se estudos que avaliassem a efetividade dos treinos intervalados de alta intensidade e treino contínuo na variabilidade da frequência cardíaca, função ventricular e capacidade de exercícios de pacientes coronarianos.

2.4.1 Treino aeróbico intervalado de alta Intensidade:

O treino intervalado de alta intensidade (HIIT - High-Intensity Interval Training) é um método de exercício que consiste em alternar entre breves períodos de atividade física intensa e períodos de recuperação ou exercício de menor intensidade. O HIIT tem se tornado popular por sua eficácia em aprimorar a aptidão cardiovascular e metabólica, e pode ser executado também com corridas intervaladas, ciclismo intervalado ou treinamento em circuito, com intensidade mais alta que o MIIT. (Keating et al, 2017)

2.4.2 Treino aeróbico contínuo:

O treinamento aeróbico contínuo é uma forma de exercício caracterizada por atividades de intensidade moderada realizadas sem interrupções por um período prolongado. Exemplos comuns incluem corrida, ciclismo e natação. Este tipo de treinamento é frequentemente utilizado para melhorar a resistência cardiovascular e a capacidade aeróbica. (ACSM, 2022).

2.5 Estratégias de Pesquisa

As buscas foram conduzidas no mês de fevereiro de 2024, nas bases de dados PubMed, LILACS, SciELO, Science Direct, Cochrane Library, PEDro e Web of Science. Além disso, foram realizadas buscas manuais nas referências dos estudos incluídos.

A presente revisão utilizou termos indexados no DeCS/MeSH, descritores de ciências da saúde e também termos livres disponíveis em artigos publicados na íntegra, além disso, foram utilizadas combinações entre os termos mediante aplicação de operadores booleanos OR e AND e operadores de truncamento. Os principais termos utilizados foram: “interval training” and “myocardial revascularization”, exercise capacity and aerobic interval training and myocardial revascularization, heart rate variability and high-intensity aerobic interval training and disease coronary. Para isso, foi considerada a pergunta norteadora PICO. O detalhamento das estratégias de buscas está anexado em material suplementar de acesso aberto ao leitor. (APÊNDICE A e B)

2.6 Seleção dos estudos

Os resultados foram inicialmente exportados para a ferramenta de gerenciamento de referências Rayyan – Intelligent Systematic Review (<https://www.rayyan.ai/>), para exclusão de duplicatas e para o processo de inclusão e exclusão dos estudos por título

e resumos. Essa etapa foi realizada por dois pesquisadores independentes (AMN e JGCF) os quais avaliaram títulos e resumos de forma cega. Na presença de divergências ao fim do processo, uma reunião de consenso foi realizada a fim de se estabelecer um veredito final pelo autor principal (JGCF) a favor ou exclusão do estudo.

2.7 Extração dos dados

As extrações dos dados de todos os estudos incluídos foram realizadas a partir da utilização de um formulário de cunho próprio, contendo informações necessárias para análise dos desfechos. Dois autores (JGCF e TAS) realizaram a extração dos dados e outro autor (AMN) verificou a exatidão e completude dos dados. (APÊNDICE C)

2.8 Avaliação da qualidade metodológica

Dois revisores (JGCF e AMN) avaliaram o risco de viés usando a escala PEDro, foram considerados os seguintes domínios: critérios de elegibilidade, alocação aleatória, alocação oculta, comparabilidade da linha de base, cegamento do participante, cegamento do terapeuta, cegamento do avaliador, acompanhamento adequado, intenção- análise para tratar, comparações entre grupos e medidas de variabilidade. As pontuações totais da escala variam de 0 a 10, e o risco de viés foi interpretado como alto (0 a 3), moderado (5 a 7) ou baixo (8 a 10). (Shiwa et al, 2011)

2.9 Análise dos Dados

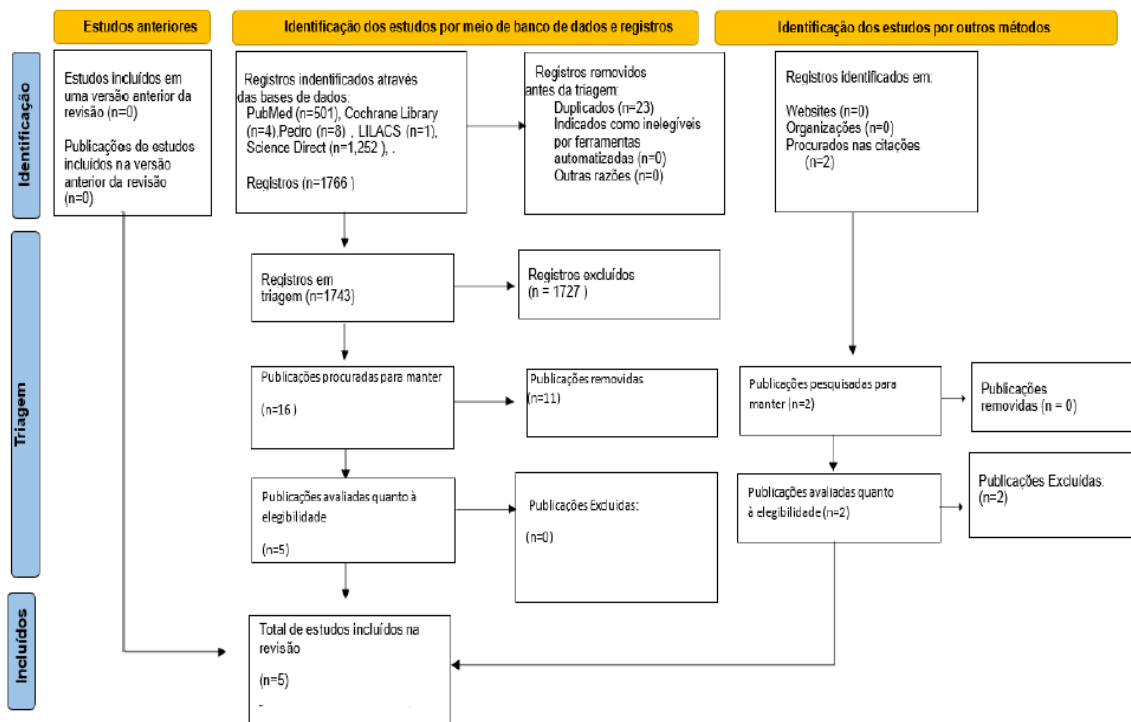
Os dados foram inicialmente armazenados em um banco de dados computacional e as características das intervenções descritas e apresentadas como média e desvio padrão, mediana e intervalo interquartil (quando disponíveis), apresentando valores do pré e pós intervenção e o valor de $p < 0,005$ foi considerado estatisticamente significativo.

3 RESULTADOS

3.1 Características e elegibilidade dos estudos

As buscas nas bases de dados, resultou em 1766 estudos, dos quais 23 foram duplicados, 1727 excluídos por título e resumo e após a leitura completa dos textos 5 apresentaram elegibilidade. A figura 1, apresenta o diagrama de fluxo do processo de seleção dos estudos.

Imagem: Características e elegibilidade dos estudos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

3.2 Características dos estudos e participantes

Os estudos incluídos totalizam 386 indivíduos ambos os sexos, porém em maior percentual o sexo masculino, com idade variando de 57 a 62 anos, diagnosticados com doença coronariana, submetidos ou não a revascularização

do miocárdio e que foram admitidos em protocolos de exercício físicos envolvendo treinamento intervalado de moderada e alta intensidade. A tabela 1, apresenta a caracterização dos estudos e participantes.

Tabela 1: Características dos estudos e dos participantes

Autor, ano	Amostra (GE/GC)	Gênero Masculino (%)	Idade (dias) M±SD / Md (IQR)	País
<i>Moholdt et al, 2009</i>	GE: 33 GC: 36	N/I	GE: 60.2 (6.9)** GC: 62.0 (7.6)**	Noruega
<i>Munk et al, 2009</i>	GE: 20 GC:18	GE: 95% GC: 97%	GE: 57.7± 10.4 GC: 59.7± 8.5	China
<i>Munk et al, 2009</i>	GE: 20 GC :20	GE:80% GC:85%	GE: 61 (10)** GC: 57 (14)**	Noruega
<i>Keteyian et al, 2014</i>	GE: 21 GC:18	N/I	GE: 60 ± 7 GC: 58 ± 9	Estados Unidos
<i>Conraads et al, 2015</i>	GE: 100 GC: 100	GE: 90% GC: 90%	GE: 57,0 ± 8,8 GC: 59,9 ± 9,2	Bélgica

GE: Grupo Experimental; GC: Grupo Controle; N/I: Não Informado; M+SD: Média e Desvio Padrão; Md (IQR): Mediana e Interquartis. **: Md (IQR). **Fonte:** Elaborado pelo autor, 2024

3.3 Características das intervenções dos estudos

Todos estudos incluídos fizeram uso do treinamento intervalado de alta intensidade HIIT e comparado com treinamento contínuo (MCT), (Moholdt et al, 2009; Munk et al, 2009; Munk et al, 2009; Keteyian et al, 2014; Conraads et al, 2015).

As intervenções variaram entre 10 a 26 semanas, sendo realizadas no mínimo 3 vezes na semana, com duração de 30 a 60 min. A caracterização das intervenções está descrita na tabela 2.

Tabela 2: Características das intervenções

Autor, ano	Tipo de Intervenção	Instrumentos de avaliação	Características do protocolo	Número de sessões e tempo de tratamento
Moholdt et al, 2009	GE: HIIT GC: MCT	O VO ₂ pico em esteira: (Oxycon Delta, Jaeger, Hochberg, Alemanha) Eletrocardiografia de 12 derivações: (Cardiosoft GE Medical Systems, Friburgo, Alemanha). A pressão arterial: (Bosotron 2, Bosch & Sohn, Jungingen, Alemanha). Ecoardiograma: (Vivid Five scanner with a 2.5-MHz Vingmed Ultrasound, Horten, Norway) e MacNew questionnaire.	GE: O treinamento intervalado aeróbico consistiu em aquecimento de 8 minutos, seguido de 4 tempos com intervalos de 4 minutos com FC em 90% da FC máxima, com pausas ativas de 3 minutos de caminhada a 70% da FC máxima. A sessão de exercícios foi encerrada em 5 minutos de resfriamento. GC: O grupo MCT caminhou continuamente a 70% da FC máxima por 46 minutos para garantir protocolos de treinamento isoenergético.	26 semanas, 5 dias por semana; 45-60min
Munk et al, 2009	GE: HIIT GC: MCT	Holter portátil de 3 canais, Ergoespirometria	GE: Aquecimento 10 minutos a 50-60% Vo ² pico + 4 min de intervalo com caminhada + 90-95% da FC máxima, cada intervalo foi separado por pausas ativas de 3 min, caminhando a 50-70% da FCM, + 3 min de desaquecimento. GC: Caminharam continuamente de 70-75% da FCM.	26 semanas, 3 vezes por semana; 60 min
Munk et al, 2009	GE: HIIT GC: MCT	Espirometria, teste de rampa	GE: 10 minutos de aquecimento de 60% a 70% da frequência cardíaca máxima, seguido por intervalos de 4 minutos a 80% a 90% da frequência cardíaca máxima em bicicleta ou correndo em esteira. Os intervalos foram interrompidos por 3 minutos de atividade de recuperação de 60% a 70% da frequência cardíaca máxima. Após, houve 5 minutos de relaxamento, 10 minutos de abdominal e exercícios de resistência para coluna e 5 minutos de alongamento e relaxantes. GC: treinamento incluiu 10 minutos de aquecimento a 60% a 70% da frequência cardíaca máxima.	26 semanas, 3 vezes por semana, 60 min
Keteyian et al, 2014	GE: HIIT	Teste de exercício cardiopulmonar (CPX); Monitoramento de frequência cardíaca (Polar	GE: realizou 30 min de exercício, onde 5 min correspondendo a faixa de aquecimento, 30 min	3 dias por semana por 10

	GC: MCT	Electro Inc, Lake Success, NY); Avaliação de percepção de esforço (escala de Borg)	condicionamento 3 5 minutos desaquecimento. Utilizou-se 60% a 70% da FCT a 4 min de 80% e 90% da FCT. GC: realizou 30 min de exercício, onde 5 min correspondendo a faixa de aquecimento, 30 min condicionamento 3 5 minutos desaquecimento. Utilizou-se 60% a 80% da FCT.	semanas; 30 min
Conraads et al, 2015	GE: HIIT	TCPE, utilizando-se o estadiômetro (modelo Seca)	GE: HIIT (90–95% da frequência cardíaca de pico (FC de pico) em uma bicicleta, alternando com 60% a 70% da FCT.	12 semanas, 3 vezes por semana; 60 min
	GC: MCT		GC: TCA (70–75% da FC de pico) em uma bicicleta.	

HIIT: Exercício intervalado de alta intensidade, MCT: Exercício moderado contínuo, TCA: Treinamento contínuo aeróbico, FC: Frequência cardíaca, N/I: não informado, TCPE: Teste Cardiopulmonar do exercício. FCT: Frequência cardíaca de treino. **Fonte:** Elaborado pelo autor, 2024

3.4 Desfechos nas variáveis estudadas

Variabilidade da frequência cardíaca: A VFC foi avaliada por Munk e colaboradores, 2009. Nesse estudo, foram observados ganhos significativos nos domínios de desvio padrão da média de todos intervalos R-R normais em 24h (SDNN); desvio padrão das médias dos intervalos R-R a cada 5 min por 24h (SDANN) e raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais em 24h (rMSSD), em que o GE relação ao GC obteve $p < 0.001$. Os demais estudos não avaliaram essa variável.

Função ventricular: Apenas o estudo de Moholdt et al, 2009 avaliou a função ventricular em que as variáveis de fração de ejeção e volume sistólico final, permaneceram inalterados quando comparados os resultados de linha de base e pós intervenção, com $p > 0.005$ em ambos os grupos.

Capacidade de Exercício: Os desfechos envolvendo a capacidade de exercício, esteve presente em quatro estudos. Na ocasião, foram considerados valores de VO₂máx, e limiar anaeróbico os quais apresentaram resultados estatisticamente significativo, com $p < 0.001$, no grupo experimental. O estudo de Conraads et al., apresentou esses valores em ambos os grupos (GE e GC) e o estudo de Munk et al, 2010, realizou uma correlação entre o VO₂máx e VFC, o qual obteve $p < 0.001$ no GE.

A caracterização dos desfechos nas variáveis supracitadas, estão presentes na tabela 3.

3.5 Avaliação da qualidade metodológica

A avaliação metodológica dos estudos incluídos foi feita mediante a escala PEDro em todos os seus domínios. Os resultados apresentados demonstram que nenhum estudo obteve alto risco de viés, bem como, nenhum estudo apresentou baixo risco de viés. As pontuações variaram de 5 a 7 pontos, classificando os estudos como apresentando moderado risco de viés. A caracterização da pontuação obtida em cada um, está descrita na tabela 4.

Tabela 4. Caracterização da pontuação obtida pelos estudos na escala PEDro.

AUTOR, ANO	PEDRO SCORE											TOTAL
	Critérios de elegibilidade	Alocação aleatória	Dotação oculta	Comparabilidade da linha de base	Sujeito cego	Terapeutas cegos	Avaliadores cegos	Acompanhamento adequado	Análise de intenção de tratar	Comparações entre grupos	Estimativas pontuais e variabilidade	
<i>MOHOLDT, ET AL; 2009</i>	YES	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
<i>MUNK, ET AL; 2009</i>	YES	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
<i>MUNK, ET AL; 2009</i>	YES	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
<i>KETEYIAN, ET AL; 2014</i>	YES	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	6/10
<i>CONRAD, ET AL; 2015</i>	YES	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	7/10
TOTAL		5	4	4	2	0	1	5	1	4	5	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

4 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados por esta revisão, sugerem que o treinamento intervalado de alta intensidade apresenta resultados significativos na VFC, e capacidade de exercício quando comparado ao treinamento aeróbico contínuo. Entretanto, vale frisar que apesar do HITTI ter apresentado resultados importantes, o MCT não promoveu malefícios podendo também ser utilizados na população com DAC. Outro ponto importante, é que ambos os tipos de treinos não promoveram mudanças na função ventricular, em que o volume sistólico final, bem como a fração de ejeção, permaneceu inalterados. O que é um ponto positivo haja vista que mesmo não apresentando ganhos, não houveram danos presentes.

Os estudos incluídos, reforçam a eficácia do HIIT e do MCT na reabilitação de indivíduos com doença coronariana, sendo o HIIT considerado uma tendência a proporcionar maiores benefícios a longo prazo. Como observado em outros estudos a exemplo do realizado por Nilsson et al, 2017, em que incluíram o HIIT em um protocolo de reabilitação cardíaca e verificou-se um $p < 0,001$ em ganhos de VO_2 pico durante o programa e $p < 0,05$ para melhorias a longo prazo, indicando que as melhorias iniciais foram altamente significativas e que houve um progresso adicional satisfatório a longo prazo. Outro estudo semelhante realizado por Jaureguizar et al 2016, também apresentou valores estatisticamente significativos para o grupo HIIT com $p = 0,039$ para a diferença de melhoria no VO_2 pico entre os grupos HIIT e MCT.

Apresentar ganhos na capacidade de exercício observados pelos valores de VO_2 pico, são primordiais para melhoria da qualidade de vida desses pacientes, possibilitando que estes sejam reinseridos na sociedade e sejam capazes de realizarem atividade de vida diária, bem como reduzir riscos de futuras complicações cardiopulmonares.

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) avaliada por Munk et al. (2009), apresentou aumentos significativos nas métricas SDNN, SDANN e rMSSD, com o GE apresentando $p < 0,001$ em relação ao grupo controle (GC). Desta forma, conclui-se que o HIIT pode melhorar significativamente a modulação autonômica em pacientes com DAC em comparação com o MCT e pode influenciar da redução de riscos para morte súbita nessa população, haja vista que a redução da VFC está muito associada à morbimortalidade. Em consonância com os achados de Munk e colaboradores, um estudo realizado por Guiraud et al, 2013, apresentou melhorias significativas na VFC após o HIIT, com maiores ganhos comparados ao MCT, indicando que o HIIT pode ser particularmente benéfico para a modulação autonômica em pacientes com DAC.

Apesar dos achados serem positivos, não se pode afirmar que o HIIT é considerado o melhor tipo de treinamento para doentes coronarianos, haja vista a escassez de estudos que possam de fato elucidar melhor as variáveis estudadas por esta revisão, entretanto sugere-se que ele em comparação com MCT, pode apresentar ganhos mais significativos.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que os resultados dos estudos analisados reforçam a eficácia do HIIT e do MCT na reabilitação de indivíduos com doença coronariana e que o HIIT se apresenta como um protocolo que se sobressai no sentido de ganhos significativos. Além disso, o HIIT parece ser particularmente eficaz na melhoria da VFC e da modulação autonômica, sugerindo que pode proporcionar benefícios superiores na saúde cardíaca de pacientes com DAC em comparação com o MCT.

REFERÊNCIAS

MALAKAR, Arup Kr et al. Uma revisão sobre doença arterial coronariana, seus fatores de risco e terapêutica. **Revista de fisiologia celular**, v. 234, n. 10, pág. 16812-16823, 2019.

- BENJAMIN, Emélia J. et al. Estatísticas de doenças cardíacas e AVC – atualização de 2019: um relatório da American Heart Association. **Circulação**, v. 139, n. 10, pág. e56-e528, 2019.
- OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de et al. Estatística Cardiovascular–Brasil 2021. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 118, n. 1, p. 115-373, 2022.
- GLEESON, Michael et al. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. **Nature reviews immunology**, v. 11, n. 9, p. 607-615, 2011.
- CARVALHO VILELA, Flávio Augusto et al. INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE O ESTRESSE OXIDATIVO EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 15, n. 99, 2021.
- PINHO, Ricardo Aurino de et al. Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, p. 549-555, 2010.
- THAYER, Julian F.; LANE, Richard D. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. **Biological psychology**, v. 74, n. 2, p. 224- 242, 2007.
- ANDERSON, Todd J. et al. Diretrizes da Sociedade Cardiovascular Canadense de 2016 para o manejo da dislipidemia para a prevenção de doenças cardiovasculares em adultos. **Revista Canadense de Cardiologia**, v. 11, pág. 1263-1282, 2016.
- KEATING, Shelley E. et al. Uma revisão sistemática e meta-análise de treinamento intervalado versus treinamento contínuo de intensidade moderada na adiposidade corporal. **Revisões sobre obesidade**, v. 18, n. 8, pág. 943-964, 2017.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for exercise testing and prescription**. Williams & Wilkins, 2022.
- SHIWA, Sílvia Regina et al. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, p. 523-533, 2011.
- MOHOLDT, Trine T. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. **American heart journal**, v. 158, n. 6, p. 1031-1037, 2009.
- MUNK, Peter S.; BUTT, Noreen; LARSEN, Alf I. High-intensity interval exercise training improves heart rate variability in patients following percutaneous coronary intervention for angina pectoris. **International journal of cardiology**, v. 145, n. 2, p. 312-314, 2010.

MUNK, Peter S. et al. High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation: a randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation.

American heart journal, v. 158, n. 5, p. 734-741, 2009.

KETAYIAN, Steven J. et al. Maior melhoria na aptidão cardiorrespiratória usando treinamento intervalado de maior intensidade no ambiente padrão de reabilitação cardíaca. **Revista de reabilitação e prevenção cardiopulmonar**, v. 34, n. 2, pág. 98-105, 2014.

CONRAADS, Viviane M. et al. O treinamento aeróbico intervalado e o treinamento contínuo melhoram igualmente a capacidade de exercício aeróbico em pacientes com doença arterial coronariana: o estudo SAINTEX- CAD. **Revista Internacional de Cardiologia**, v. 179, p. 203-210, 2015.

NILSSON, Birgitta Blakstad et al. Resultados a longo prazo da reabilitação cardíaca baseada em exercícios de alta intensidade em pacientes revascularizados por doença arterial coronariana sintomática. **The American Journal of Cardiology**, v. 1, pág. 21-26, 2018.

JAUREGUIZAR, Koldobika Villelabeitia et al. Efeito do treinamento físico intervalado de alta intensidade versus exercício contínuo na capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes com doença arterial coronariana: um ensaio clínico randomizado. **Revista de reabilitação e prevenção cardiopulmonar**, v. 36, n. 2, pág. 96-105, 2016.

APÊNDICE A

ESTRATÉGIA PARA ELABORAÇÃO DA PERGUNTA NORTEADORA.

População
Intervenção
Comparação
O desfecho

P= Pacientes com DAC

I= treinamento intervalado de alta intensidade

C= treinamento contínuo

O= efeitos na VFC, função ventricular e capacidade de exercício

Pergunta: Quais os efeitos do treino intervalado alta intensidade versus treinamento aeróbico contínuo na variabilidade da frequência cardíaca, função ventricular e capacidade de exercício de indivíduos com doença coronariana?

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Ensaio Clínico Randomizado que avaliem desfechos da comparação entre treinamento intervalado alta intensidade e treinamento aeróbico contínuo na frequência cardíaca, função ventricular e capacidade de exercício de indivíduos com doença coronariana (DAC).

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Estudos incompletos, revisões sistemáticas, estudos não disponibilizados na íntegra.

OBJETIVOS:

Avaliar os efeitos do treino intervalado de alta intensidade na VFC, função ventricular e capacidade de exercício de indivíduos com DAC.

APÊNDICE B

QUESTION OR PROBLEM (PICO)	MERSH TERMS	ENTRY TERMS E KEYWORDS
P - POPULATION	Adult, adulto, Myocardium, miocárdio, Coronary disease	revascularização do miocárdio, revascularization of the myocardium,

I-INTERVENTION	Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, High-Intensity Interval Training,	treinamento intervalado de média intensidade, medium intensity interval training
C - CONTROL	treinamento contínuo, Treino Aeróbico,	

O - OUTCOME	Heart Rate, frequência cardíaca, capacidade de exercício, exercise capacity, Função Ventricular Esquerda, Ventricular Function, Left, Função Ventricular Direita, Ventricular Function, Right, função ventricular, ventricular function	heart rate variability, frequência cardíaca, função ventricular, ventricular function, ecocardiograma, echocardiogram
--------------------	---	---

SEARCH STRATEGY

PubMed:

- 1: *“interval training” and “myocardial revascularization*
- 2: *heart rate variability and high-intensity aerobic interval training and myocardial revascularization*
- 3: *heart rate variability and continuous aerobic training and coronary disease*
- 4: *exercise capacity and aerobic interval training and myocardial revascularization*
- 5: *ventricular function and aerobic interval training and coronary disease*

Lilacs

- 1: *interval training and coronary disease*

Pedro:

- 1: *interval training, coronary disease*
- 2: *continuous training, coronary disease*

Cochrane:

- 1: *ventricular function and aerobic interval training and coronary disease*
- 2: *ventricular function and aerobic interval training and myocardial revascularization*

Science Direct:

- 1: *heart rate variability and ventricular function and exercise capacity and aerobic interval training and myocardial revascularization*
- 2: *exercise capacity and aerobic interval training coronary disease*

APÊNDICE C

FORMULÁRIO DE EXTRAÇÃO DE DADOS	
1. <i>Título do artigo</i>	
2. <i>Autor (es)</i>	
3. <i>Ano de Publicação</i>	
4. <i>Objetivo (os) do estudo</i>	
5. <i>Desenho do estudo</i>	
6. <i>Tipo de estudo</i>	
7. <i>Descrição dos participantes</i> Levar em consideração: (Nº de participantes, Sexo e desvio padrão (se tiver); idade (média e desvio padrão);	
8. <i>Grupo Experimental (Nº de participantes)</i>	
9. <i>Grupo Controle (Nº de participantes)</i>	
10. <i>Crítérios de inclusão da amostra</i>	
11. <i>Crítérios de exclusão da amostra</i>	
12. <i>Instrumentos de coleta de dados (Escala)</i>	
13. <i>Comparou com outra terapia?</i> (SIM- QUAIS TERAPIAS?)	
14. <i>Tipo de intervenção (descrever a intervenção resumidamente)</i>	
15. <i>Caracterização da intervenção (Quantidade de sessões, frequência, duração das sessões)</i>	
16. <i>Tempo total do tratamento</i>	
17. <i>Quais variáveis foram estudadas? Cite-as e coloque os valores antes e após intervenção. (Levar em consideração os objetivos da revisão)</i>	
18. <i>Descreva de forma resumida os resultados do estudo, Valor de P</i>	
19. <i>Resultado significativo? (sim ou não)</i>	
20. <i>Conclusões (descrever)</i>	
21. Nome do autor responsável pela extração dos dados do artigo	
22. Nome do autor responsável por reavaliar os dados da extração	

APÊNDICE D - PRISMA 2020 check list

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	P1
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	P2
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	P4
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	P4
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	P5
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	P5
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	P5
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	P5-P6
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	P6
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	P6
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	P7

Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	P7
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	P7
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	P5-P7
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	P5-P7
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	P5-P7
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	P5-P7
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	P5-P7
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	P5-P7
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	P7-P8
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	P5-P8

PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	P8-P9
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	P10
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	P10-19
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	P19
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	P10-19
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	P19
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	NR
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	NR
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	P10-19
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	NR
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	NR
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	P19
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	P19-21
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	P19-21
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	P19-21
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	P22
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	P5-22
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	P5 and 22
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	P21

Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	P21
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	P22

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

[For more information, visit:](#)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de expressar minha mais profunda gratidão a Deus, por me conceder a oportunidade de concluir um curso superior tão significativo quanto o de Fisioterapia. Sinto-me abençoado por estar cercado por tantas pessoas maravilhosas, verdadeiros anjos em minha vida, que me apoiaram incessantemente nesta jornada. Um desses anjos é a Professora Adrielle, cuja paciência e dedicação foram fundamentais para a elaboração deste trabalho. Sua orientação e apoio foram inestimáveis, e sou eternamente grato por sua ajuda.

Minha família merece um agradecimento especial. Agradeço a minha mãe por assumir tantas responsabilidades domésticas, especialmente nas últimas semanas em que estive completamente envolvido com o TCC e a senhora assumindo a louça da noite. Ao meu pai que precisou até faltar o racha que tanto ama para me ajudar, demonstrando amor e apoio que jamais esquecerei.

Agradeço também ao amigo Alysson do bolo, por gentilmente me emprestar um notebook, facilitando meu trabalho. Aos meus amigos gêmeos, que sou grato pela ajuda inicial na organização do TCC e durante toda a minha trajetória acadêmica da graduação.

Às Minhas irmãs Bárbara e Larissa, que foram verdadeiras fontes constantes de incentivo e motivação, sempre me impulsionando a seguir em frente. Ao Meu Primo/irmão Miguel, que era o meu alívio cômico durante a elaboração deste trabalho. Agradeço ainda a Karen Canva e Atelianna, por me auxiliarem na preparação dos slides e ao amigo Robertinho, cuja ajuda excedeu todas as expectativas, mostrando-se um verdadeiro parceiro e colaborador. Não posso deixar de mencionar o Professor Wesley, que indicou a Professora Adrielle e contribuiu significativamente para a organização deste trabalho.

"In omnia paratus", uma frase em latim que significa "preparado para tudo", reflete perfeitamente meu estado de espírito neste momento. Graças a Deus, sinto-me mental e fisicamente saudável e pronto para perseguir meus objetivos com determinação. Tenho plena certeza de que vencerei todos os desafios que surgirem.

