



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES - IEFES**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ELIAKIM MAIA BESSA**

**EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM  
DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC): IMPACTO DO  
EXERCÍCIO RESISTIDO**

**FORTALEZA**

**2017**

ELIAKIM MAIA BESSA

**EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM  
DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC): IMPACTO DO  
EXERCÍCIO RESISITIDO**

**Trabalho de Conclusão de Curso II  
apresentado ao Curso Superior de  
Educação Física do Instituto de Educação  
Física e Esportes, da Universidade Federal  
do Ceará como requisito para a disciplina  
de trabalho de conclusão de curso.**

**Orientador: Prof.Dr. Carlos Alberto da Silva**

**Fortaleza**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

B465e Bessa, Eliakim Maia.  
Exercício físico no tratamento de pacientes com doença arterial coronariana (dac): impacto do exercício resistido / Eliakim Maia Bessa. – 2017.  
86 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Prof. Dr. Carlos Alberto Silva.

1. Exercício resistido. 2. Reabilitação cardíaca. 3. Doença arterial coronariana. 4. Educação Física. I. Título.  
CDD 790

---

**FICHA DE APROVAÇÃO**

**ELIAKIM MAIA BESSA**

**EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇA  
ARTERIAL CORONARIANA (DAC): IMPACTO DO EXERCÍCIO RESISTIDO**

APROVADO, em: 14 / Dezembro / 2017.

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Silva – Orientador  
Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES.

---

Prof. Yuri Alberto Freire  
Mestrando em Educação Física - UFRN

---

Prof. Abraham Lincoln de Paula Rodrigues  
Mestrando em Saúde Coletiva - UNIFOR

Fortaleza – CE

2017

*À minha família, que sempre  
apoiou e acreditou na minha formação.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força, garra e determinação que me concedeu para a realização deste trabalho.

À minha família, em especial a minha esposa, Rafaella Craveiro, pelas contribuições diretas e indiretas na elaboração deste trabalho e que sempre esteve presente nos momentos mais difíceis da construção do TCC.

Aos meus professores, especialmente ao Prof. Carlos Alberto, meu orientador, por sua dedicação e colaboração no decorrer do Trabalho, apresentando observações importantes em seus comentários.

Ao Programa Saúde em Movimento e ao Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Saúde , que despertou meu interesse em a enveredar na temática de cardiologia

Ao Programa de Reabilitação e Qualidade de Vida, pela oportunidade de ceder o espaço para eu desenvolver um trabalho voluntário, aos colegas que compartilharam conhecimentos em Cardiologia, em especial a Débora Barroso que me instigou a pesquisar sobre exercício resistido nas doenças cardiovasculares, por meio dos debates travados.

Aos meus amigos, que contribuíram com momentos de descontração, dando-me ânimo para que eu prosseguisse com o trabalho.

## RESUMO

O presente TCC, na modalidade de revisão bibliográfica, trata da temática do Exercício Físico no tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC): impacto do exercício resistido. O trabalho tem como objetivo geral relatar a importância do treinamento de exercício resistido no tratamento de pacientes com DAC. Partindo da necessidade dos profissionais de Educação Física se familiarizem com as diversas manifestações das patologias da artéria coronária e com os métodos para avaliar, prevenir e tratar essas condições por meio do exercício físico, por a DAC ser o tipo mais prevalente de doença cardiovascular em adultos. Nesse sentido, o trabalho se constituiu a partir de buscas no conhecimento científico, no período Abril à Maio de 2017. A metodologia utilizada para realização desse estudo foi uma revisão bibliográfica, que sugere uma abordagem sistemática, por meio de consulta na Base de Dados Google Acadêmico. Foi utilizada a seguinte expressão de busca: Exercício Resistido AND Reabilitação Cardíaca AND Doença Arterial Coronariana. A pesquisa realizada originou 650 artigos, os quais passaram pelos seguintes critérios de aceitação: tipo de material: artigo científico; tipos de artigos: de intervenção e de revisão; língua: textos publicados em língua portuguesa; período: restritos ao período de 2007 à 2017; para verificar a relevância dos estudos: os artigos foram analisados por meio do Qualis de A1 a B2; tipo de amostra: somente em humanos. Todos os títulos foram lidos, posteriormente os resumos dos estudos que se enquadraram nos critérios de elegibilidade, aceitando-se 23 textos. A partir das observações diagnosticou-se várias lacunas que necessitam ser preenchidas, quanto a prescrição do Exercício Resistido para a DAC. A literatura não fornece dados suficientes para estimar uma melhor dose-resposta do ER, ou permitir uma possível análise de resultados que consolidem uma eficaz prática clínica. É de suma importância ressaltar que este estudo não termina por si só, e há necessidade de contribuições de outros profissionais que pesquisam ou atuam com exercícios físicos e doenças cardiovasculares, especificamente, a doença arterial coronariana.

**Palavras-chave:** Exercício Resistido. Reabilitação Cardíaca. Doença Arterial Coronariana

## ABSTRACT

The present TCC, in the bibliographic revision mode, deals with the subject of Physical Exercise in the treatment of Coronary Artery Disease (CAD): impact of resistance exercise. The objective of this study is to report the importance of resistance training in the treatment of patients with CAD. Based on the need of Physical Education professionals to familiarize themselves with the various manifestations of coronary artery disease and with the methods to evaluate, prevent and treat these conditions through physical exercise, because CAD is the most prevalent type of cardiovascular disease in adults. In this sense, the work was based on searches in scientific knowledge, from April to May 2017. The methodology used to carry out this study was a bibliographic review, which suggests a systematic approach, through consultation in the Google Database Academic. The following search expression was used: Resisted Exercise AND Cardiac Rehabilitation AND Coronary Artery Disease. The research carried out originated 650 articles, which passed the following acceptance criteria: type of material: scientific article; types of articles: intervention and review; language: texts published in Portuguese; period: restricted to the period from 2007 to 2017; to verify the relevance of the studies: the articles were analyzed through the Qualis from A1 to B2; type of sample: only in humans. All the titles were read, later the summaries of the studies that fit the eligibility criteria, accepting 23 texts. From the observations it was diagnosed several gaps that need to be filled, regarding the prescription of the Resistance Exercise for CAD. The literature does not provide sufficient data to estimate a better dose-response of the ER, or allow a possible analysis of results that consolidate an effective clinical practice. It is extremely important to emphasize that this study does not end in itself, and there is a need for contributions from other professionals who research or act with physical exercises and cardiovascular diseases, specifically, coronary artery disease

**Key words:** Resisted Exercise. Cardiac Rehabilitation. Coronary artery disease

## LISTA DE IUSTRAÇÕES

<b>Figura 01</b>	Fluxograma de seleção dos estudos desta revisão.....	23
<b>Figura 02</b>	Formação de placa aterosclerótica na coronária.....	32
<b>Figura 03</b>	Fluxograma de Estratificação de Risco Global (ERG).....	34

## LISTA DE QUADRO

<b>Quadro 01</b>	Resumo dos estudos aceitos nesta revisão por qualis , autor, título, objetivo, método de estudo e local publicado.....	24
------------------	--	----

## LISTA DE SIGLAS

**AACVPR**- Associação Americana de Reabilitação Cardiopulmonar

**AAS**- Ácido Acetilsalicílico

**ACC**- Colégio Americano de Cardiologia

**ACSM**- *American College of Sports Medicine*

**AHA** - Associação Americana do Coração

**ALA** - Ácido Graxo Alfa-Linolênico

**ATCP**- Angioplastia Coronariana Transluminal Percutânea

**AVC**- Acidente Vascular Cerebral

**AVD** - Atividades da Vida Diária

**Ca<sup>2+</sup>** - Cálcio

**CME**- Exercício Moderado Contínuo

**CRM** - Cirurgia de Revascularização do Miocárdio

**DAC**- Doença Arterial Coronariana

**DASH**- Dietary Approaches to Stop Hypertesion

**DC** - Débito Cardíaco

**DCNT**- Doença Crônica não Transmissível

**DCV**- Doença Cardiovascular

**DM** - Diabetes Melittus

**EA**- Exercício Aeróbico

**ER**- Exercício Resistido

**ERD**- Exercício resistido Dinâmico

**ERI**- Exercício Resistido Isométrico

**ERF** - Escore de Risco de Framingham

**ERG**- Escore de Risco Global

**ERR** - Escore de Risco de Reynolds

**FC**- Frequência Cardíaca

**HAS**- Hipertensão Arterial Sistêmica

**HDL** - Lipoproteína de Alta Densidade

**HDL-C** - Colesterol de Lipoproteína de Alta Densidade

**HIIT** - Treinamento Intervalado de Alta Intensidade

**HUWC** - Hospital Universitário Walter Cantídeo

**IAM** - Infarto Agudo do Miocárdio

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IC** - Insuficiência Cardíaca

**IEFES**- Instituto de Educação Física e Esportes

**IL**- Interleucina

**LDL** - Lipoproteína de Baixa Densidade

**LDL-C**- Colesterol de Lipoproteína de Baixa Densidade

**LDLox** - Lipoproteína de Baixa Densidade oxidada

**Kcal** -Caloria

**MI** - Membros Inferiores

**MS**- Membros Superiores

***NHANES**- National Health and Nutrition Examination Survey*

**NO** - Oxido Nítrico

**OMS**- Organização Mundial da Saúde

**PA** - Pressão Arterial

**PAD**- Pressão Arterial Diastólica

**PAS**- Pressão Arterial Sistólica

**RCPM**- Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica

**PCR** - Programa de Reabilitação Cardíaca

**PIBIC**- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

**PREQUAVI** - Programa de Reabilitação Cardíaca e Qualidade de Vida

**PSM-** Programa Saúde em Movimento

**QV-** Qualidade de Vida

**R/CQ-** Relação Cintura/Quadril

**RM -** Repetição Máxima

**RML-** Resistência Muscular localizada

**RVP-** Resistência Vascular periférica

**RTV-** Risco pelo Tempo de Vida

**SM-** Síndrome Metabólica

**TG-** Triglicérides

**VE -** Ventrículo Esquerdo

**UFC-** Universidade Federal do Ceará

**USP-** Universidade de São Paulo

**VIGITEL -** Vigilância de Fatores de Risco e Proteção por Inquérito Telefônico

**VO<sub>2</sub>máx-** Consumo Máximo de Oxigênio

**WHO-** World Health Organization

## SÚMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1	PROBLEMATIZAÇÃO.....	14
1.2	JUSTIFICATIVA.....	18
1.3	OBJETIVOS.....	21
1.3.1	Geral.....	21
1.3.2	Específico.....	21
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>EPIDEMIOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....</b>	<b>29</b>
3.1	EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....	29
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....	31
<b>4</b>	<b>ESTRATIFICAÇÃO E FATORES DE RISCO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....</b>	<b>33</b>
4.1	EXTRATIFICAÇÃO DE RISCO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....	33
4.2	FATORES DE RISCO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....	35
4.2.1	Dislipidemia.....	36
4.2.2	Diabetes Mellitus.....	37
4.2.3	Tabagismo.....	39
4.2.4	Hipertensão Arterial.....	40
4.2.5	Obesidade.....	42
4.2.6	Síndrome Metabólica.....	44
4.2.7	Envelhecimento e sistema cardiovascular.....	44
4.2.8	Disfunção Endotelial.....	46
<b>5</b>	<b>TRATAMENTO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....</b>	<b>48</b>
5.1	TRATAMENTO MEDICAMENTOSO.....	49
5.2	TRATAMENTO NÃO MEDICAMENTOSO.....	50
5.2.1	A dieta como ferramenta não medicamentosa no tratamento da DAC.....	50
5.2.1.1	Tipos de dietas e doenças cardiovasculares.....	51
5.2.1.2	Suplementos e vitaminas.....	52
5.3.1	O exercício físico como ferramenta não medicamentosa no tratamento da DAC..	53
5.3.1.1	Caracterização do Exercício Físico.....	54
5.3.1.2	Resposta do exercício físico na DAC.....	54

5.3.1.3	Benefícios do exercício físico aeróbico na DAC.....	56
5.3.1.4	Benefícios do Exercício resistido e combinados na DAC.....	58
5.3.1.5	Segurança cardiovascular.....	59
<b>6</b>	<b>TERAPIA ATRAVÉS DO PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA E OUTROS DE EXERCÍCIOS NO TRATAMENTO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC).....</b>	<b>61</b>
6.1	PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA NA DAC.....	61
6.2	EXERCÍCIOS COMBINADOS E DAC.....	64
6.3	OUTRAS MODALIDADES DE EXERCÍCIO COMO TERAPIAS PARA A DAC.....	65
<b>7</b>	<b>EXERCÍCIO RESISTIDO NA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA...</b>	<b>68</b>
7.1	RESPOSTAS DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA DAC.....	68
7.2	IMPACTO DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA LIPOPORTEÍNA DE BAIXA DENSIDADE (LDL).....	70
7.3	EFEITO DO EXERCÍCIO RESISTIDO NAS VARIABILIDADES HEMODINÂMICAS E CARDIOVASCULARES.....	71
7.4	RESPOSTA DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA CAPACIDADE FUNCIONAL.	73
7.5	PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO RESISTIDO PARA PACIENTES COM DAC...	74
7.5.1	Variáveis estruturais do exercício resistido.....	75
7.5.1.1	Carga.....	75
7.5.1.2	Séries e repetições.....	76
7.5.1.3	Velocidade na execução.....	76
7.5.1.4	Intervalo entre exercício e séries.....	77
7.5.1.5	Contra indicações do exercício resistidos para pacientes com DAC.....	77
<b>8</b>	<b>LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....</b>	<b>79</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>80</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

As Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT's) são as principais causas de morte no mundo. Entre elas, as quatro principais são: as doenças cardiovasculares (DCV), o câncer, as doenças pulmonares e a diabetes que matam três em cada cinco pessoas no mundo (WHO, 2016b). Dentre elas, as DCV estão em um grupo de patologias que acometem os vasos sanguíneos e o coração que incluem as doenças: arterial periférica, reumática, cerebrovascular e coronariana (WHO, 2016a).

Em todo o mundo, a principal causa de morte está relacionada às DCV's (ACEVEDO et al., 2013), e provavelmente continuará a ser até 2020 (MOEINI et al., 2015). Estima-se que 17,5 milhões de pessoas morreram de DCV's no ano de 2012, representando 31% de todas as mortes globais. Dessas mortes 6,7 milhões foram devido a acidente vascular cerebral e 7,4 milhões foram devido a doença cardíaca coronariana (WHO, 2016 a). Dentre as afecções cardiovasculares, as que mais ocasionam complicações e óbitos são o acidente vascular cerebral (AVC), a insuficiência cardíaca (IC), e a Doença Arterial Coronariana (DAC).

Essa última doença permanece como uma das maiores causas de morte nos países em desenvolvimento, alcançando incidência e prevalência epidêmicas em vários locais do mundo (GUS et al., 2014). Complementa Ramos (2010), quando diz que as doenças ateroscleróticas das coronárias são as principais causas de mortalidade e invalidez no Brasil e no mundo. O mesmo autor, conclui que no Brasil ocorrem 140 mil mortes por DAC ao ano. A patologia citada anteriormente é considerada a principal causa de mortalidade dos países industrializados (SILVA, 2014).

Caracterizada pela insuficiência de irrigação sanguínea no coração por meio das artérias coronárias, a DAC está diretamente associada ao grau de obstrução do fluxo sanguíneo pelas placas ateroscleróticas, resultando na redução da chegada do oxigênio ao coração, devido à diminuição do diâmetro das artérias coronarianas (PINHO et al., 2010). De acordo com Ramos (2010), em 90% dos casos, na prática clínica, o substrato fisiopatológico da DAC relaciona-se com a obstrução arterial por placa aterosclerótica.

Estudos epidemiológicos apontam para vários fatores de risco que aumentam a probabilidade da doença arterial coronariana. Existem fatores modificáveis (aquele em que os indivíduos pode exercer controle, como alterar um estilo de vida, um hábito pessoal ou usar um medicamento: tabagismo, hiperlipidemia, atividade física, obesidade, diabetes mellitus, hipertensão e os não modificáveis (circunstância onde a pessoa não tem controle): sexo (homens são mais propensos a desenvolver a DAC em uma idade mais precoce que as mulheres), a raça (a incidência mais elevada de cardiopatia são em afro-descendentes comparados a brancos) a idade crescente e o histórico familiar de cardiopatia coronariana. Quanto mais fatores de riscos maior a probabilidade de desenvolver a DAC (SMELTZER et al., 2009).

Para resolver o problema da progressão da aterosclerose, intervenções terapêuticas estão sendo realizadas. Todas essas intervenções estão relacionadas ao manejo da placa aterosclerótica atuando para facilitar a regressão desta, prevenindo a sua progressão e ruptura, no intuito de diminuir eventos cardiovasculares. Além disso as atenções devem ser voltadas para preservar e ou melhorar a função, aliviar a angina de peito e proporcionar terapia para prevenir a morte súbita cardíaca (BOUDOULAS et al., 2016). Sendo assim, o tratamento da DCV, inclui as intervenções cirúrgicas, farmacológicas, dietas e exercício.

Ao tratar das intervenções cirúrgicas na DAC, as mesmas podem ser: angioplastia (*stents*) e revascularização (safena e/ou mamária). Esta é uma terapia muito eficaz, pois reduz sintomas e, em certos casos, aumenta a sobrevida. (BOUDOULAS et al., 2016). Segundo as Diretrizes dos Arquivos Brasileiros de Cardiologia (2014), são oferecidas e orientadas terapias farmacológicas, cuja sua prescrição é feita de acordo com o cardiologista responsável. Os procedimentos são realizados para reduzir o risco de infarto do miocárdio e da mortalidade: Ácido Acetilsalicílico, derivados tienopiridínicos, anticoagulantes.

A literatura aponta várias evidências que a alimentação é uma forte aliada no tratamento de doenças cardiovasculares. Alguns estudos apresentam suplementos e dietas especiais para o tratamento, especificamente, da DAC.

Uma dieta balanceada trata a DAC como também previne várias outras doenças. Pacientes cardiopatas que adotam diretrizes nutricionais vegetarianas estritas, recomendadas pela *Ornish Heart Disease Reversing Program*, apresentam redução significativa da glicemia, de lipídios sanguíneos, do índice de massa corpórea e pressão arterial. Estão sob estudos os efeitos de dietas pobres em carboidratos sobre os níveis de lípidos no sangue (SMELTZER et al., 2009).

Quanto ao exercício físico, está bem estabelecido que o mesmo desempenha um papel como uma ferramenta não-medicamentosa na prevenção e tratamento de várias doenças cardiovasculares (SOUZA et al., 2013). No estudo de Arthur et al. (2007), mulheres menopausadas após Angioplastia Coronariana Transluminal Percutânea (ATCP) ou Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), submetidos a uma intervenção de 6 meses de treinamento físico supervisionado, as participantes apresentaram melhoras significativas no  $VO_{2\text{máx}}$ , na força muscular e na qualidade de vida. Em outra pesquisa, Marzolini (2008) investiga o limiar ventilatório, força muscular e composição corporal entre homens e mulheres com DAC, os resultados foram significativos em todas essas variáveis. Acreditando no impacto do exercício no tratamento das doenças cardiovasculares, a proposta da reabilitação cardíaca, é individualizar o programa orientado ao paciente.

Segundo Volaklis et al., (2015), o exercício agudo e crônico provocam respostas como alterações inflamatórias. As respostas vão depender de diversos fatores do treinamento e do estado do indivíduo: saúde, idade, sexo entre outras. O exercício agudo, geralmente desenvolve alterações inflamatórias graves enquanto o exercício crônico pode atenuar a resposta de uma única sessão. Sendo assim, o exercício é recomendado como terapia anti-inflamatória em pacientes com uma doença inflamatória crônica.

De acordo com Cannon et al., (2012), estudos observacionais tem demonstrado que sujeitos com nível de condicionamento baixo apresentam um risco de morte aumentado em 25 a 100%.

Em estudo realizado com cardiopatas, autores relataram que diferentes protocolos associando o exercício resistido com o aeróbio, promoveram melhoras no valores do  $VO_{2\text{máx}}$ , no limiar anaeróbio ventilatório, força e endurance musculares e na composição corporal, quando se comparou com um grupo que treinou, exclusivamente, aeróbicos (GONÇALVES,2012). Outro estudo observou que a corrida era melhor que o exercício resistido (CANNON, 2012).

Para Moeniet al., (2015), ao contrário do que exercícios aeróbicos, exercícios de resistência envolvem mais massa muscular durante um período de exercícios e aumenta a capacidade entre os pacientes com doenças da artéria coronária para fazer suas atividades diárias por meio da melhoria ou conservação de força muscular e redução da pressão arterial (PA) pelo aumento do metabolismo e perda de peso.

Entretanto, em estudo de função endotelial após exercício em pacientes cardiopatas, todas as formas de exercícios (aeróbico e anaeróbico) resultaram em mudanças benéficas.

Porém, essas alterações desapareciam com determinado período de interrupção dos treinamentos (CANNON et al.,2012)

A partir disso, a reabilitação cardíaca e o programa de exercícios orientados para cardiopatas devem ser recomendados, auxiliando ao tratamento farmacológico desses pacientes. A denominação da reabilitação cardiopulmonar e metabólica (RCPM), está em consonância com a Organização Mundial da Saúde, que caracteriza a reabilitação como integração de intervenções denominadas, "ações não farmacológicas" para assegurar as melhores condições físicas, psicológicas e sociais para pacientes com doenças degenerativas cardiovascular, pulmonar e metabólica, como a DAC (NUNES et al., 2011).

Segundo a declaração do consenso da Associação Americana do Coração, a Associação Americana de Reabilitação Cardiopulmonar e o Colégio Americano de Cardiologia (AHA/AACVPR/ACC), um PRC compreende o cuidado integral de pacientes com Doenças Cardiovasculares e insuficiência cardíaca crônica. O PRC deve incluir uma abordagem multidisciplinar consistente, não somente em relação aos exercícios, mas também quanto ao trabalho educativo, visando o controle dos fatores de risco, mediante uma modificação do estilo de vida (HERDY et al., 2014).

De acordo com Nunes et al. (2011), o treinamento de força passou a fazer parte dos programas de reabilitação cardíaca, ajudando a melhorar a resistência muscular, a função cardiovascular, o metabolismo os fatores de risco coronariano e o bem- estar geral.

O treinamento mais usado de resistência muscular localizada (RML) é o treinamento em circuito, que é caracterizado pela distribuição dos exercícios em estações e que podem ser desenvolvidos com pesos livres e com aparelhos e pode ser aplicado em carga e tempo fixo (NUNES et al.,2011)

Na reabilitação cardíaca e no treinamento de sedentários é recomendável o circuito de tempo fixo, com duração mínima de 30s para cada estação e pesos leves (NUNES et al.,2011).

A flexibilidade deve ser parte dos PCR, podendo ser no começo e/ou, preferencialmente, no final de cada sessão. Pode haver combinação de práticas como a Ioga, o Tai Chi Chuan ou outras, as quais podem auxiliar na redução da PA, assim como o incremento no consumo máximo de oxigênio (HARVEY et al, 2014)

Estudo recente buscou desenvolver e avaliar um protocolo de samba a ser adotado no treinamento físico de cardiopatas participantes de um PCR (BRAGA, 2015).

A prescrição do exercício deve respeitar a individualidade biológica, ou seja, levar em consideração as limitações de cada indivíduo ou comorbidades (respiratória, ortopédica neurológica entre outras (HARVEY et al., 2014)

Durante os últimos anos o Exercício Resistido (ER) ganhou popularidade em pacientes com DAC e, pesquisas indicam que esse tipo de intervenção parece seguro, uma vez que provoca adaptações fisiológicas favoráveis (VOLAKLIS et al.,2015).

Um desafio atual para os pesquisadores é apresentar a melhor dose-resposta para várias modalidades de intervenção em diferentes populações. Além disso, há uma necessidade de estudos para determinar a resposta à dose ótima para a prescrição do ER (SOUZA et al., 2013).

Considerando as informações descritas acima a respeito da Doença Arterial Coronariana, definimos como uma questão central de nossa investigação a seguinte pergunta: Mediante ao panorama apresentado questiona-se: Qual o impacto dos exercícios resistidos no tratamento da DAC? Temos convicção de que essa monografia não será suficiente para esgotar esse debate em torno do tema "**Exercício físico no tratamento de pacientes com Doença Arterial Coronariana (DAC): impacto do exercício resistido**".

Porém, o presente estudo configura-se um esforço inicial de sistematização de alguns aspectos relevantes a respeito do exercício resistido aplicados a doentes coronarianos, bem contribuir com uma terapêutica mais adequada respeitando a individualidade biológica de cada indivíduo, para cada caso específico.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, as DNT 's equivalem a 72% de todas as mortes. A projeção do total desses óbitos foram de 928 mil indivíduos em 2005. Para os próximos anos, mais de 10 milhões de pessoas irão morrer por uma dessas doenças (WHO, 2016d).

No ano de 2005, estimou-se que o Brasil fosse perder 3 bilhões de dólares em renda nacional, por causa das mortes prematuras devido a DAC, AVC e Diabetes Mellitus. Essas perdas são projetadas para continuar a crescer, onde cumulativamente o Brasil perde 49 bilhões de dólares nos próximos 10 anos por mortes prematuras dessas doenças (WHO, 2016d).

De acordo com *World Health Organization* (2016f), no Brasil 84,6% das pessoas moram em áreas urbanas. A proporção da população de 30 a 70 anos representa 45%. A mortalidade proporcional, dentre todas as idades e ambos sexos, são: 31% de doenças cardiovasculares, 17% câncer, 15% de outras doenças não transmissíveis, 6% de doenças

crônicas respiratória, 6 % de Diabetes Mellitus. A DAC foi a principal causa de morte, matando 139 mil pessoas em 2012 (WHO, 2016e).

Pelo menos 80% das doenças citadas anteriormente poderão ser prevenidas por meio de uma dieta saudável, atividade física regular e evitando o consumo de produtos do tabaco. Na estimativa de diminuir as doenças em 2% de forma progressiva por ano, resultaria na redução das taxas de DAC no Brasil pelos próximos anos e no ganho econômico de 4 bilhões de dólares para o país (WHO,2016 d).

A literatura nos mostra que os pacientes, ao aderir os Programas de Reabilitação Cardíaca (PRC), apresentam inúmeras mudanças vasculares, miocárdicas, hemodinâmicas, alimentares e psicológicas (UPIERRE,2007; SCHIMID et al., 2008, TAVARES et al., 2013; CANNON; STEINBERG, 2012)

Programas de Reabilitação Cardíaca executam um trabalho individualizado, principalmente Fase 1 e Fase 2 da Reabilitação Cardíaca, na Fase 3, podem ser trabalhados em grupos, porém de maneira controlada individualmente. Estes Programas, buscam promover cada vez mais o tratamento individualizado quanto ao tipo de exercício, a carga, o volume, a intensidade e a recuperação, bem como respeitar os princípios do treinamento: individualidade biológica, adaptação, sobrecarga, continuidade, interdependência volume-intensidade, especificidade, variabilidade (HEYWARD, 2004; HERDY et al., 2014)

Entre os diferentes tipos de exercícios físicos (aeróbica, alongamento, flexibilidade, resistência), o ER foi considerado importante pelos cardiologistas (MOEINI, 2015).

Sendo a DAC o tipo mais prevalente de doença cardiovascular em adultos, é importante que os profissionais de Educação Física se familiarizem com as diversas manifestações das patologias da artéria coronária e com os métodos para avaliar, prevenir e tratar essas condições por meio do exercício físico.

Nesse sentido, optei por investigar o Exercício Resistido em Pacientes com Doença Arterial Coronariana (DAC), por ter a oportunidade de vivenciar a atividade física relacionada a Saúde, no Programa Saúde em Movimento (PSM) do Instituto de Educação Física e Esportes (IEFES), da Universidade Federal do Ceará (UFC), despertando meu interesse para o viés da Saúde, especificamente, das Doenças Cardiovasculares.

Além disso, os alunos têm, não raras vezes, a sua primeira oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos no curso, caracterizando-se assim num momento de validação do aprendizado e encontro com a realidade do campo de atuação profissional.

Por seguinte, minha participação Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), participando da pesquisa intitulada "*Efeito do Exercício Físico de Alta*

*Intensidade, na glicose sanguínea e nos lípedes, em sujeitos com fatores de risco e/ou doença cardiovascular"*, instigou-me a refletir sobre ferramentas alternativas para o tratamento de diversas doenças e olhar de forma mais crítica as intervenções terapêuticas desenvolvidas no tratamento de doenças cardiovasculares.

A participação como bolsista Voluntário no Programa de Reabilitação Cardíaca e Qualidade de Vida (PREQUAVI), do Hospital Universitário Walter Cantideo (HUWC) da UFC, estimulou-me a ter um olhar crítico sob as intervenções terapêuticas desenvolvidas no PREQUAVI em relação ao Exercício Resistido. Nesse sentido, surge as seguintes indagações?

Qual o impacto do exercício resistido nas Doenças Cardiovasculares?

O exercício resistido é tão efetivo quanto o exercício aeróbico no tratamento de Doenças Cardiovasculares?

Qual tipo de metodologia, intensidade, volume, séries, intervalo de descanso deve ser prescrito para o cardiopata?

Será que a prescrição do exercício resistido esta condizente com a realidade do paciente?

Foram inquietações que surgiram durante a minha vivência no Programa de Extensão, onde propus investigar e copilar alguns estudos sobre Exercício Resistido e Doenças Cardiovasculares. Partindo desse contexto, comecei a minha jornada em integrar o estudo científico a prática profissional. E porque a Doença Arterial Coronariana? Pelo simples fato de ser a Doença que mais mata, e precursora de outros desfechos clínicos como: Insuficiência Cardíaca (IC), Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), entre outras.

Além disso, o PREQUAVI me proporcionou um contato valioso com o campo profissional na área de cardiologia, e despertou meu interesse nesta área de trabalho que se caracteriza como opção importante para atuação dos futuros profissionais. Além disso, participei da elaboração de um artigo intitulado "A Multidisciplinaridade na atuação da Fisioterapia e Educação Física em um Programa de Reabilitação Cardíaca" junto aos extensionistas do PREQUAVI.

Também busquei me aprofundar na temática participando do módulo "Impacto do treinamento físico aeróbico nas doenças cardiovasculares" do Curso de Verão – Pesquisa em Educação Física e Esporte, na Universidade de São Paulo (USP) em 2017, bem como do II Curso de Clínica e Cirurgia Cardiovascular promovido pela Liga de Cirurgia Cardiovascular da UFC. Ressalto como importante a participação em eventos dessa natureza, específicos da área, pois ajudam ao futuro profissional a ter um contato mais próximo com a área de cardiologia.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Geral

- Avaliar a importância do treinamento de exercício resistido no tratamento de pacientes com Doença Arterial Coronariana (DAC)

#### 1.3.2 Específicos

- Caracterizar a Doença Arterial Coronariana (DAC) e Mostrar sua Epidemiologia;
- Apresentar a Estratificação de Risco da Doença Arterial Coronariana (DAC) e identificar os fatores de risco para Doença Arterial Coronariana (DAC);
- Descrever o tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC);
- Destacar Programas de Reabilitação Cardíaca e Outros tipos de tratamento com exercício físico na Doença Arterial Coronariana (DAC).
- Descrever a Importância do exercício resistido (ER) no tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC);

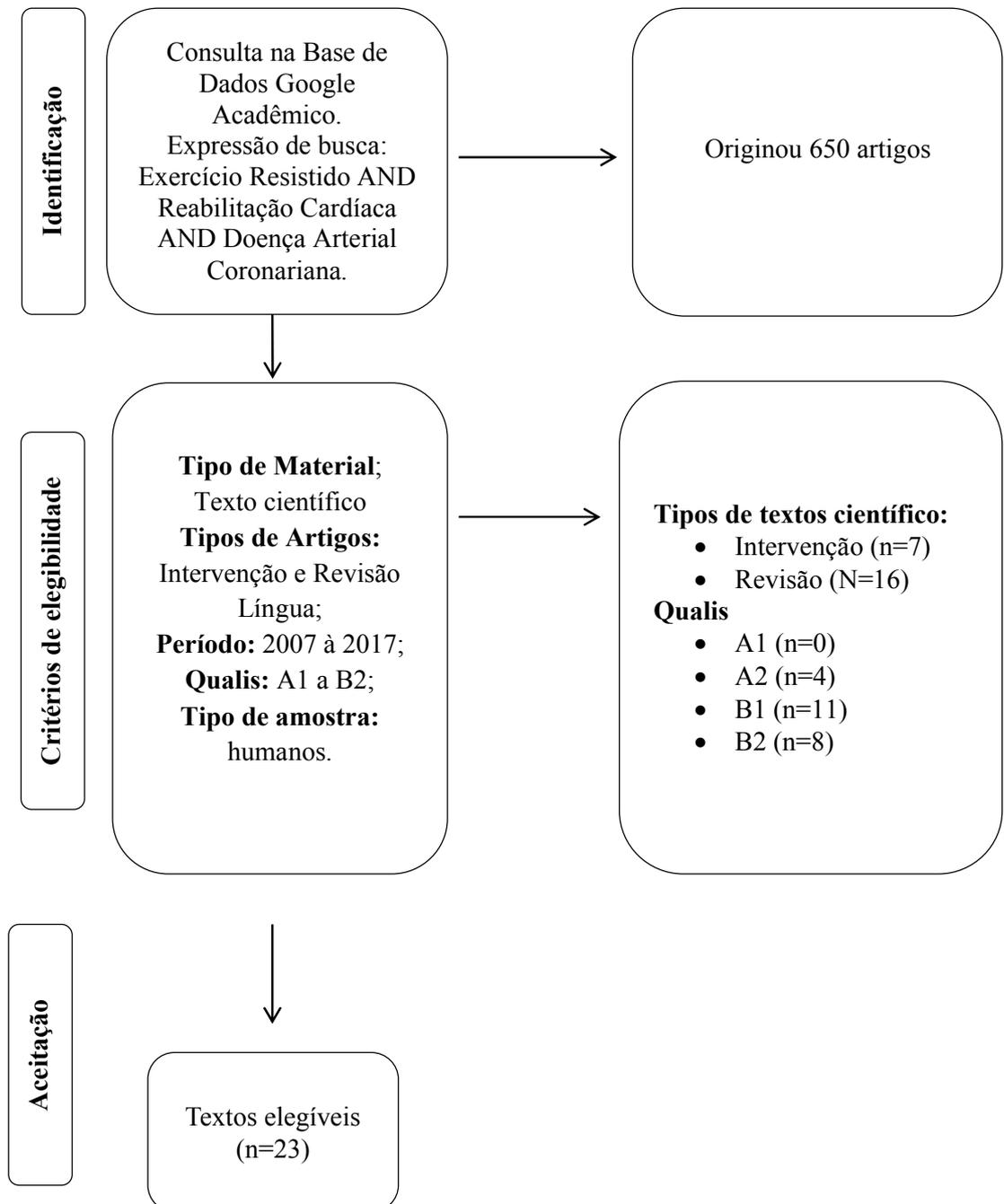
## 2 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca no conhecimento científico, no período Abril à Maio de 2017. A metodologia utilizada para realização desse estudo foi uma revisão bibliográfica, que sugere uma abordagem sistemática, por meio de consulta na Base de Dados Google Acadêmico. Foi utilizada a seguinte expressão de busca: Exercício Resistido AND Reabilitação Cardíaca AND Doença Arterial Coronariana. A pesquisa realizada originou 650 artigos, os quais passaram pelos seguintes critérios de aceitação: tipo de material: artigo científico; tipos de artigos: de intervenção e de revisão; língua: textos publicados em língua portuguesa; período: restritos ao período de 2007 à 2017; para verificar a relevância dos estudos: os artigos foram analisados por meio do Qualis de A1 a B2; tipo de amostra: somente em humanos. Todos os títulos foram lidos, posteriormente os resumos dos estudos que se enquadraram nos critérios de elegibilidade, aceitando-se 23 textos.

O objetivo dessa revisão foi localizar e sintetizar tópicos específicos para explicar a importância do exercício resistido no tratamento de pacientes com Doença Arterial Coronariana. No primeiro capítulo, objetivou-se copilar alguns aspectos sobre a definição e epidemiologia da DAC. O segundo capítulo, buscou-se identificar os fatores de risco da DAC, apontando os efeitos do exercício físico sobre esses fatores. O objetivo do terceiro capítulo foi descrever as formas de tratamento para DAC. No quarto capítulo, foi sintetizado o destacar a importância do treinamento resistido no tratamento da DAC. Por fim, no último capítulo foi tratado sobre o programa de reabilitação cardíaca, bem como mostrar outros tipos de exercícios no tratamento da doença arterial coronariana.

Abaixo segue um fluxograma da seleção dos estudos, exemplificando cada etapa do processo de elegibilidade dos estudos.

Figura 01: Fluxograma de seleção dos estudos desta revisão.



Segue abaixo um quadro que apresenta a panorâmica dos estudos que foram selecionados de acordo com critérios de elegibilidade para a construção desta trabalho

**Quadro 01:** Resumo dos estudos aceitos nesta revisão por qualis , autor, título, objetivo, método de estudo e local de publicado.

Qualis	Autores	Título do Texto	Objetivo	Método	Publicação
A2	Aikawa et al, 2015	Efeitos do treinamento físico no endotélio após cirurgia de revascularização	Investigar os efeitos de um programa de treinamento de reabilitação convencional com exercícios combinados (aeróbicos e resistidos) sobre a função endotelial vascular em pacientes que foram submetidos a CRM na fase III da reabilitação	Estudo clínico prospectivo com intervenção terapêutica	Revista Brasileira de Medicina do Esporte
A2	Aikawa et al, 2014	Reabilitação Cardíaca em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio	Observar a adesão de um grupo de pacientes submetidos a CRM à um PRC no serviço de fisioterapia em uma clínica escola, além de avaliar testes de qualidade de vida, teste de força muscular e teste de caminhada dos seis minutos após 3 meses de atividades do PRC.	Estudo Prospectivo de intervenção fisioterapêutica	Revista Brasileira de Medicina do Esporte
A2	Budchen et al, 2013	Exercício Físico controla pressão arterial e melhora qualidade de vida	Avaliar o efeito do tratamento exclusivo com exercício físico na pressão arterial (PA) e Qualidade de Vida (QV) de Hipertensos	Estudo de intervenção (Ensaio Clínico)	Revista Brasileira de medicina do Esporte
A2	Silva et al, 2010	Efeitos do treinamento resistido na lipoproteína de baixa densidade	Verificar se o treinamento resistido (TR) exerce alguma alteração no colesterol da lipoproteína de baixa densidade (LDL-C)	Revisão	Revista Brasileira de Medicina do Esporte
B1	Junior et al, 2017	Eficácia do treinamento resistido na melhora da capacidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca: uma revisão sistemática e metanálise	Investigar se o treinamento resistido é eficaz em melhorar a capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca	Revisão Sistemática	Revista Fisioterapia e pesquisa

B1	Izele et al, 2015	Exercício Aeróbico após infarto do miocárdio: remodelamento Avaliado por ressonância Magnética Cardíaca	Avaliar os efeitos do exercício aeróbio de intensidade moderada no remodelamento ventricular em pacientes após IM através de ressonância magnética cardíaca (RCM)	Estudo de Intervenção	Arquivos Brasileiro de Cardiologia
B1	Sociedade Brasileira de Cardiologia 2013	I Diretriz de Prevenção Cardiovascular	Uniformizar as condutas quanto a Prevenção Cardiovascular no Brasil.	Diretriz	Arquivos Brasileiro de Cardiologia
B1	Gonçalves et al, 2012	Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática	Reunir informações e apresentar as principais diretrizes relacionadas à prescrição de exercícios resistidos em cardiopatas	Revisão sistemática	Fisioterapia em Movimento
B1	Queiroz et al, 2010	Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos	Realizar uma revisão narrativa sobre o assunto, discutindo o conhecimento científico atual acerca das respostas da pressão arterial e seus possíveis mecanismos regulatórios, hemodinâmicos e neurais após um período de treinamento resistido em indivíduos idosos.	Revisão	Arquivos Brasileiros de cardiologia
B1	Battagin et al, 2010	Resposta pressórica após Exercício Resistido de diferentes Segmentos Corporais em Hipertensos	Investigar o efeito agudo do exercício resistido progressivo, de diferentes segmentos corporais, na resposta pressórica de pacientes com hipertensão arterial sistêmica (HAS) controlada	Estudo Clínico com intervenção	Arquivos Brasileiros de Cardiologia
B1	Jorge et al 2009	Treinamento resistido progressivo nas doenças musculoesqueléticas crônicas	Revisar os estudos que utilizaram o treinamento resistido progressivo em doenças musculoesqueléticas crônicas e demonstrar a importância da inclusão deste tipo de treinamento na reabilitação destas doenças	Artigo de revisão	Revista Brasileira de reumatologia

B1	Junior et al 2009	Efeito Anti-inflamatório do treinamento Físico na Insuficiência Cardíaca: Papel do TNF- $\alpha$ e da IL-10	Abordar o treinamento físico como uma alternativa não farmacológica adjuvante a ser administrada em alguns quadros patológicos em que predominam as alterações crônicas do TNF- $\alpha$ , como na IC. Por sua vez, o "efeito anti-inflamatório" induzido pelo treinamento físico parece ser mediado principalmente pelo IL-10	Artigo de revisão	Arquivos Brasileiros de Cardiologia
B1	Upierre & Steim, 2007	Efeitos Hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: Implicações nas doenças cardiovasculares	Discutir a Influência do Exercício Resistido sobre aspectos importantes da Cardiovascular	Revisão	Arquivos Brasileiros de Cardiologia
B1	Carvalho et al, 2007	Reabilitação Cardiovascular de Portadores de Cardiopatia Isquêmica Submetidos a Tratamento Clínico, Angioplastia Coronariana Transluminal Percutânea e Revascularização do Miocárdio	Avaliar a ocorrência de morte e infarto do miocárdio em portadores de obstruções coronarianas hemodinamicamente significativas, participantes de programa de reabilitação cardiovascular, considerados mais graves por a-) não terem sido submetidos a tratamento intervencionista; b-) apresentarem sinais de isquemia miocárdica; e c-) apresentarem doença obstrutiva multiarterial	Estudo observacional (Corte retrospectiva)	Arquivos Brasileiro de Cardiologia
B1	Rebello et al, 2007	Resultado Clínico e Econômico de um Programa de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica	Avaliar o resultado clínico e econômico de um Programa de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica (PRCM) criado por um plano de Saúde	Investigação retrospectiva	Arquivos Brasileiros de Cardiologia

B2	Coswig et al, 2015	Exercício Intermitente de alta intensidade com alternativa na reabilitação cardiovascular: uma metanálise	Testar a hipótese que o exercício intermitente de alta intensidade(HIIT)apresenta efeito superior ao exercício contínuo de intensidade moderada (MICE) sobre VO2 de pico, FC, LVEF, FMD em pacientes com IAM, DAC e IC.	Metanálise	Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde
B2	Gonzalés et al, 2015	Função sexual e aptidão cardiorrespiratória de coronariopatas e hipertensos praticantes de dança	Comparar a função sexual e aptidão cardiorrespiratória de coronariopatas e hipertensos praticantes de dança de salão e de seus pares participantes do programa convencional de reabilitação cardiovascular e sedentários.	Estudo Epidemiológico Transversal	Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde
B2	Nogueira et al, 2012	Efeitos do exercício físico no controle da Hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática	Analisar os efeitos do exercício físico na PA de idosos hipertensos.	Revisão Sistemática	Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia
B2	Silva et al, 2011	Efeitos de um programa de exercícios sobre a antropometria e pressão arterial de indivíduos obesos	Analisar os efeitos de um programa de exercícios sobre variáveis antropométricas e a pressão arterial (PA) de obesos	Estudo de Intervenção	ConScientiae Saúde
B2	Brito et al, 2011	Exercício resistido: uma revisão sobre seus aspectos hemodinâmicos e autonômicos	Examinar sistematicamente os aspectos hemodinâmicos e autonômicos envolvidos no exercício resistido, em indivíduos saudáveis ou em portadores de cardiopatias	Revisão Sistemática	Revista Brasileira de Ciência e Movimento

B2	Silva et al, 2009	Atividade física e diabetes: uma revisão dos efeitos do exercício na cardiomiopatia diabética	Discutir os efeitos do treinamento físico sobre a cardiomiopatia diabética	Artigo de Revisão	Revista Brasileira de Ciência e Movimento
B2	Câmara et al, 2008	Atualização de conhecimentos sobre a prática de exercícios resistidos por indivíduos idosos	Objetivando que mais indivíduos possam se beneficiar da recomendação de exercícios resistidos, se faz necessária uma atualização destes conhecimentos para o profissional médico.	Artigos de Revisão	ACTA Fisiátrica
B2	Medeiros et al, 2008	Alterações no segmento ST, frequência cardíaca, pressão arterial e percepção de esforço durante o treino de força, de resistência muscular localizada e isometria entre pacientes pós infarto agudo do miocárdio pós-treinamento aeróbico	Verificar as diferenças de PAS/PAD/FC, percepção de esforço e segmento ST durante o treino de força, de resistência muscular localizada(RML) e isometria, em pacientes pós - IAM, treinados e não treinados	Estudo de intervenção	Fisioterapia Brasil

De acordo com o exposto no quadro acima, os artigos selecionados foram organizados pelos Qualis A1 até B2, em seguida pelo ano de publicação. Todos os artigos são em língua portuguesa, de acordo com um dos critérios de elegibilidade. Observou-se também uma variação no período de publicação contemplando praticamente todos os anos entre 2007 a 2017. Em relação ao local de publicação a maioria foi nos Arquivos Brasileiro de Cardiologia, em seguida na Revista Brasileira de Medicina do Esporte, que obteve o melhor Qualis (A2) entre os estudos elegíveis. Quanto as metodologias a maioria foram de revisão.

Diante desse cenário, podemos visualizar estudos com qualidade na área de cardiologia em língua portuguesa, nos dando maior confiabilidade para a prática clínica. Além disso, entendemos a importância dos estudos de intervenção para prática clínica, permitindo a discussão que reflete a realidade. Nesse sentido esses estudos precisam ser sistematizados e integrados com a prática clínica.

### **3 EPIDEMIOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC)**

Este capítulo abordará sobre o contexto da caracterização e epidemiologia da Doença Arterial Coronariana (DAC), falando a respeito de alguns olhares importantes sob a progressão da DAC, bem como apresentará estudos relacionados a perda de força de Membro Inferiores - MI, destacando a importância intervenções com o treinamento resistido.

Ao apresentarmos dados de DVC's contemplamos a DAC, pois ela é precursora de outros desfechos clínicos tais como: Isquemia, Insuficiência Cardíaca - IC, Infarto Agudo do Miocárdio - IAM, entre outras. É importante deixar claro, que não estamos afirmando que a DAC sempre é a antecessora de outras DVC's.

#### **3.1 EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA**

Abordar sobre as particularidades e os fatores associados ao alastramento de uma determinada patologia, torna-se necessário para o controle e prevenção dessa doença. Na década de 1930 a 1980, houve no Brasil um grande crescimento econômico que, apesar da concentração de renda, ocorreram melhorias na educação, no sistema sanitário, na economia e na infra estrutura diminuindo patologias infecciosas e de processos inflamatórios. Nos países desenvolvidos, a redução da mortalidade da Doença Arterial Coronariana (DAC) iniciou-se por volta dos anos 60, depois da grande depressão que aconteceu nos anos de 1930. Parece que o declínio da exposição às doenças infecciosas nas fases iniciais da vida tenha relação com a redução na mortalidade cardiovascular.

A partir da década de 80, nos estados do Rio Grande do Sul, do Rio de Janeiro e São Paulo, evidenciou-se a melhoria nos indicadores socioeconômicos que precedeu a redução dos óbitos cardiovasculares. A melhoria na educação no decorrer das últimas décadas, que praticamente dobrou nos três estados, teve enorme impacto na mortalidade, obtendo relação com a diminuição de mais de 100 óbitos por DAC.

A I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), observou-se que a epidemiologia das DVC's, neste começo de século têm o mesmo comportamento que tinham as grandes epidemias dos séculos passados.

Isso fica evidente quando os dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostraram que, nas últimas décadas das 50 milhões de mortes as DVC's foram responsáveis por 30% desta mortalidade, ou seja, 17 milhões de indivíduos. (BUTTER, 2011; BEAGLE; BONITA., 2008 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR ,2013).

Segundo Rebelo et al. (2007), em 2020 estima-se que as doenças cardiovasculares serão responsáveis por mais de 20 milhões de mortes por ano, em 2030 esse número irá ultrapassar 24 milhões por ano.

Ao pensarmos no exercício como ferramenta no combate da Doença Arterial Coronariana (DAC), os primeiros estudos que relacionam o exercício físico as lipoproteínas plasmáticas, sugeriram no ano de 1974, e a partir dos anos 80 as primeiras evidências dos benefícios cardiovasculares do exercício (SILVA et al, 2010).

Em 1993, a Organização Mundial da Saúde (OMS) preconizava que todos os portadores de doenças cardiovasculares, não somente os coronariopatas e hipertensos, para serem considerados tratados deveriam ser encaminhados para programa de reabilitação (WHO, 1993 apud REBELO et al, 2007).

De acordo com Ross et al, (1986) apud Silva et al, (2010), a Doença Arterial Coronariana (DAC) é considerada como a principal causa de morte em países ocidentais industrializados.

Ao tratarmos da epidemiologia da DAC, é buscarmos soluções através de políticas públicas efetivas que envolvam diversos órgãos para o controle e prevenção das doenças cardiovasculares. Ao considerar que a realidade epidemiológica no Brasil, apresenta índices igualmente alarmantes de 30% de mortes por DCV a Sociedade Brasileira de Cardiologia-SBC elaborou o “Programa Nacional de Prevenção Cardiovascular”, afim de implementar no país, modificando a realidade epidemiológica. Seguindo essa lógica, medidas abrangentes de melhora dos indicadores socioeconômicos devem fazer parte do paradigma para o controle das doenças cardiovasculares. (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

Pensar nas Doenças Cardiovasculares é refletir sobre doenças que mais mata no mundo. Para falar da Doença Arterial Coronariana (DAC) é preciso contextualizar sobre algumas questões: Ela faz parte do envelhecimento? Que impacto tem em nossas vidas?

Caracterizando DAC, os autores Laufs et al, (2005) apud Silva et al, (2010) afirmam que a inatividade física aumenta o estresse oxidativo, a disfunção endotelial e a aterosclerose, conseqüentemente, o estilo de vida sedentário está associado ao aumento de doenças cardiovasculares.

De acordo com a I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), devido ao fato de a aterosclerose ser uma patologia sistêmica, o comprometimento de um leito da artéria frequentemente está associado ao comprometimento de outros leitos, como, por exemplo, o território coronariano (Figura 02).

Ao passar dos anos os vasos sangüíneos perdem complacência e distensibilidade, tornando-se mais rígidos (QUEIROZ et al, 2010). Seguindo esse raciocínio, a disfunção endotelial (perda ou a diminuição da vaso dilatação mediada pelo endotélio) é um evento precoce aterogênico, e esta relacionado a diversos fatores de risco em adultos ou crianças. (UPIERRE&STEIM, 2007). De acordo com Chan et. al, (2006) apud Silva et al, (2010) o aumento da concentração da homosisteína pode determinar o risco da DAC, por meio de alterações na função do endotélio (CHAN et al, 2006 apud SILVA, 2010)

A disfunção endotelial parece ser particularmente relevante em pacientes com doença arterial crônica que apresentam isquemia aguda ou crônica, por relacioná-los a um prognóstico pouco favorável, sendo, por meio da prática do exercício físico, possível melhorar essa função (GONÇALVES et al,2012)

Olhando por outro ângulo sobre a fisiopatologia da Doença Arterial Coronariana, de acordo com Alberti et al, (2009) a progressão de resistência a insulina desencadeia a constrição dos vasos periféricos e ocorre retenção de sódio. A nível hepático a um aumento na produção de triglicérides, Colesterol da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-C), apolipoproteína B e LDL-C denso e concentrado, situação que predispõe à aterosclerose. Esta situação desfavorável em relação aos Lipídios leva a um estado pró-trombótico e pró-inflamatório sistêmico.

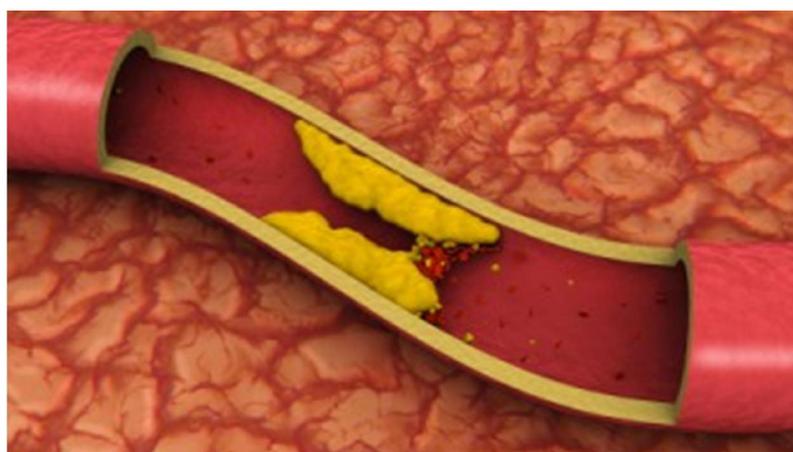
Complementado a informação citada anteriormente a presença elevada de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) nas concentrações plasmáticas consiste no fator mais importante

no processo do desenvolvimento da placa aterosclerótica (GUYTON, 1992 et al, apud SILVA et al,2010), e o cuidado com o controle, do nível da LDL-C, traz grande benefício na redução de ocorrências cardiovasculares como infarto e morte por DAC (BAIGENT et al, 2010 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Por conseqüência da patologia coronariana, pacientes com DAC possui menor força em membros inferiores quando comparados a indivíduos saudáveis e de mesma faixa etária. (GHROUBI et al, 2007 ; OKADA et al 2008; BAUM et al.; 2009 apud GONÇALVES et al., 2012). Corroborando e complementando o que foi dito anteriormente o estudo Ghroubi et al. (2007), teve o objetivo de investigar se a baixa capacidade aeróbica de pacientes com DAC está acompanhada pelo déficit de força muscular em MMII, participou da pesquisa 30 voluntários entre cardiopatas e sujeitos saudáveis, ao final do estudo eles concluíram que pacientes cardiopatas apresentavam fadiga precoce nos músculos avaliados. (GHROUBI et al, 2007 apud GONÇALVES et al., 2012).

Os estudos de Taranto (2007) & Gun et al, (2006) apud Gonçalves et al (2007) afirmam que a fraqueza muscular em pacientes cardiopatas decorre da inatividade física. Sabendo que a força muscular é uma aptidão física treinável e um fator importante para o desenvolvimento das atividades físicas diárias, os autores supra citados reforçam a importância da prática do Exercício Resistido.

Figura 02. Formação de placa aterosclerótica na coronária



## 4 ESTRATIFICAÇÃO E FATORES DE RISCO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC)

Este capítulo abordará sobre a importância da estratificação de risco para Doença Arterial Coronariana (DAC), a I Diretriz Brasileira de Cardiologia apresenta algumas ferramentas, entre elas: de Framingham e outros escores riscos que serão abordados logo a seguir.

Por seguinte, tratará sobre os fatores de risco da DAC, apontando a importância em identificar o fator, apresenta os fatores de risco clássicos de Framingham, entre outros. Além disso, apresentará um pequeno contexto de cada fator.

### 4.1 EXTRATIFICAÇÃO DE RISCO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

A partir do perfil epidemiológico contextualizado no capítulo anterior, a estratificação de risco da Doença Arterial Coronariana (DAC) se torna importante para estimar a gravidade da doença cardiovascular.

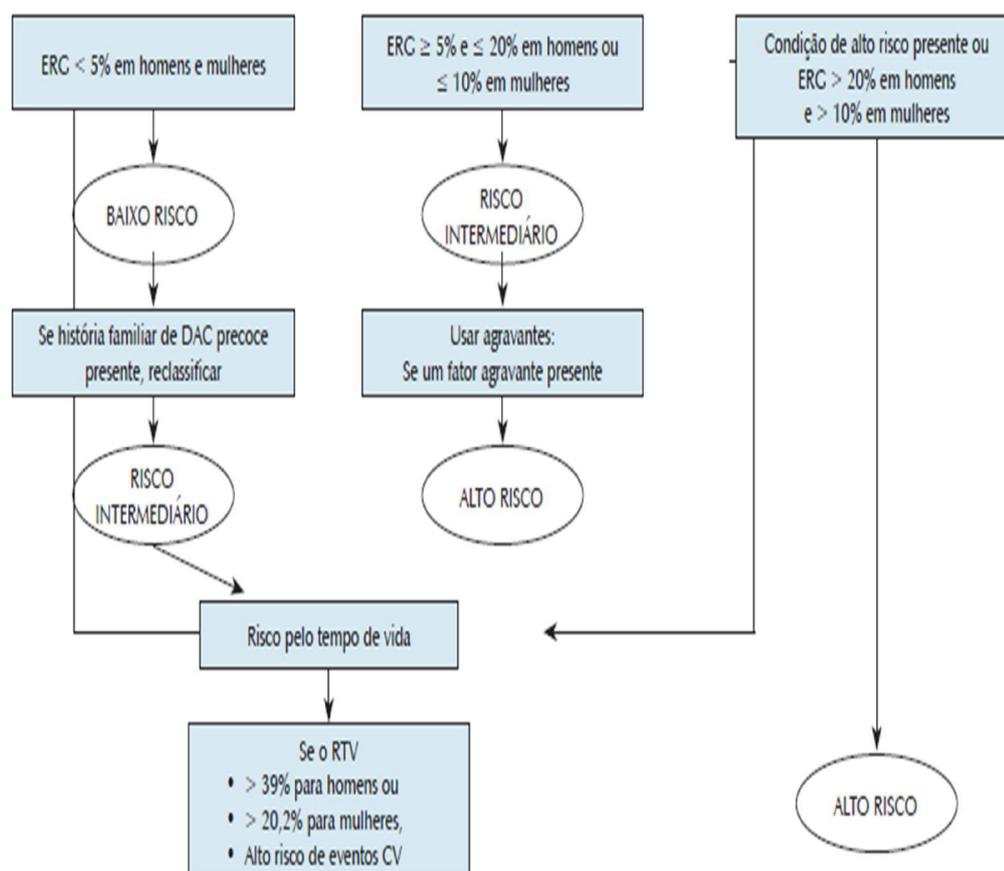
A I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), aponta ferramentas para estratificação de risco, entre eles: o Escore de Risco de Reynolds (ERR), o Escore de Risco Global (ERG), o Risco pelo Tempo de Vida (RTV) e o Escore de Risco de Framingham (ERF). Dentre esses escores o ERF estima a probabilidade de ocorrer infarto do miocárdio ou morte por DAC em indivíduos com diagnóstico prévio de aterosclerose clínica no período de 10 anos.

A mesma diretriz citada anteriormente, aponta que a combinação desses diversos escores permitem uma melhor estimativa de risco, pois o cruzamento desses dados estima uma probabilidade mais assertiva, tendo em vista que os escores avaliam em diferentes perspectivas, alguns avaliam os riscos de curto prazo e outros de longo prazo. A Diretriz citada anteriormente, aponta a utilização do ERG para avaliação do risco em 10 anos e do RTV para estimar o risco ao longo da vida em indivíduos acima de 45 anos.

Em relação ao Escore de Risco Global ( ERG), este deve ser utilizado na avaliação inicial entre os indivíduos que não foram enquadrados nas condições de alto risco . São considerados de baixo risco aqueles com risco calculado  $< 5\%$ . Os pacientes que

apresentarem eventos de doença arterial coronariana somados a presença de histórico familiar de doença cardiovascular prematura devem ser reclassificados para risco médio. Os riscos INTERMEDIÁRIO, são identificados quando homens com risco calculado  $\geq 5\%$  e  $\leq 20\%$  e mulheres com risco calculado  $\geq 5\%$  e  $\leq 10\%$  de ocorrência de algum dos eventos citados. São considerados de ALTO RISCO, aqueles com risco calculado  $> 20\%$  para homens e  $>10\%$  para mulheres no período de 10 anos. Abaixo, segue um fluxograma, exemplificando esses fatores de risco, apontado pela I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013),

Figura 03. Fluxograma de Estratificação de Risco Global (ERG)



De acordo com o que foi exposto, concordamos com a I Diretriz Brasileira de Cardiologia (2013) em propor a combinação de diversos escores, pois o avaliador terá mais dados para fechar o diagnóstico com um olhar mais holístico sobre a gravidade da doença, ao passo que o escore individualizado avalia perspectivas mais fragmentadas, a exemplo as avaliações de riscos de curto e longo prazo.

## 4.2 FATORES DE RISCO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

A identificação dos fatores de risco é crucial para os indivíduos assintomáticos que estão mais predisposto a desenvolver a DAC, pois facilita na prevenção e tratamento efetivo com a correta definição das metas terapêuticas.

As pesquisas epidemiológicas na cidade americana de Framingham (Framingham Heart Study) de ao final da década de 40, estabelece a base de conhecimento capaz de relacionar os fatores de riscos (Hipertensão, Dislipidemia, Tabagismo, Diabetes) com as doenças cardiovasculares de forma evidente. É de suma importância ressaltar, a possibilidade de intervir de forma estratégica sobre os fatores de risco diminuindo a prevalência de morbimortalidade da doenças cardiovasculares. (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013)

Observando esse cenário, de acordo com Gonçalves et al, (2012) a redução de massa muscular relacionado à idade e ao sedentarismo é clinicamente relevante a indivíduos cardiopatas, pois associada as baixas taxas metabólicas de repouso favorece o ganho de gordura e o a diminuição das atividades funcionais. Somado a isso, esses indivíduos apresentam alta prevalência de fatores de risco cardiovasculares. Segundo Guyton (1992), a maioria dos indivíduos que sofrem de doenças cardiovasculares, tem um ou mais fatores de risco convencionais para aterosclerose.

O estudo de Kullo et al, 2005 apud Silva et al, 2010, apontam que nos fatores de risco incluem alterações no fibrinogênio, homocisteína, tamanho da partícula de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e proteína C-reativa. A maioria dos indivíduos afetados por doenças cardiovasculares tem um ou mais fatores de risco convencionais para a Doença Arterial Coronariana (DAC).

Outro dado adicional importante para o prognóstico das doenças cardiovasculares, além dos fatores de risco tradicionais (LERMAN; ZEHIR, 2005 apud AIKAWA et al 2015), é a detecção de disfunção do endotélio arterial avaliada pela vasodilatação mediada pelo fluxo que é um preditor de eventos adversos cardiovasculares. (SHECHTER et al, 2014 apud AIKAWA et al, 2015).

A seguir, estão descritos alguns fatores de risco correlacionados a DAC que influenciam ou agravam a doença. Busca-se explicar a caracterização da patologia, sua relação com a DAC e forma de tratamento, principalmente pelo exercício físico.

#### 4.2.1 Dislipidemia

A Dislipidemia é um fator que tem forte relação com a Doença Arterial Coronariana (DAC), pois produz um aumento da permeabilidade vascular, onde as lipoproteínas geram formação de estrias. Deve-se lembrar que o substrato necessário para a formação da placa aterosclerótica é a Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL).Então, sem a gordura não se forma a placa. Nesse sentido, indivíduos que não possuem receptores de LDL nos vasos, não desenvolve aterosclerose. Entretanto, indivíduos com dislipidemia familiar, tem um grande potencial para manifestar a Doença Arterial Coronariana (DAC).

De acordo com Baigent et, al (2010), e Lewington et al,(2007) apud I Diretriz Brasileira de prevenção cardiovascular (2013), o colesterol elevado pode ser considerado um dos principais fatores de risco modificável da Doença Arterial Coronariana (DAC).

Segundo o estudo de O'Donovan et al, (2007) apud Silva et al, (2010), o tamanho da partícula de colesterol não alterada com o exercício físico. Mas o exercício físico realizado por longos períodos sinalizam a formação de partículas lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) com maior conteúdo de colesterol e com pouca proteína, sendo essa a forma pela qual o exercício exerce um efeito protetor na DAC (HOUMARD et al 1994 apud SILVA et al, 2010).

Complementando o que foi falado anteriormente, é importante ressaltar que além da diminuição do LDL-C é possível modificar essa lipoproteína e o número de seus receptores, que podem explicar os benefícios do exercícios físicos (SILVA et al 2010).

No estudo de Aikawa et.al (2010), não foi observado mudanças significativas no perfil lipídico em 6 meses consecutivos de Programa de Reabilitação Cardíaca (PCR). Porém o autor ressalta que o número da amostra de pacientes foi pequena para análise. Corroborando com o estudo apresentado anteriormente, Vona et al (2009) apud Aikawa et.al (2010), aponta que não houve respostas significativas no perfil lipídico em pacientes com infarto agudo do miocárdio que foram submetidos a exercício aeróbicos, resistido ou combinado durante 1 mês.

Discordando com os estudos acima, a pesquisa de Pavy et al, (2015) apud Aikawa et.al (2010), observou-se redução do colesterol total e o aumento da Lipoproteína de Alta Densidade (HDL). Outro estudo realizado por Lee et al,(2006) apud Aikawa et.al (2010), também verificou que houve diminuição no colesterol e aumento no HDL.

Outra informação importante que complementa os estudos acima, é que a normalização do perfil lipoprotéico plasmático, dentre outros benefícios da terapêutica clínica, ajuda a estabilizar a placas ateroscleróticas, tanto as menores como as grandes placas, diminuindo a possibilidade de um desfecho clínico coronariano agudo (BROWN et al 1990; BROWN et al 1993 apud CARVALHO et al 2007)

Existem várias controvérsias em relação a forma que o exercício físico combate o colesterol. Entretanto, a literatura já mostra alguns benefícios. Mais estudos são necessários para que se possa entender os mecanismos pelo qual o exercício físico combate esse fator de risco, que tem forte relação com a DAC .

#### 4.2.2 Diabetes Mellitus

A Diabetes Mellitus (DM) pode causar lesão no endotélio, assim facilitando um processo aterogênico. A seguir, se discutirá um pouco sobre a DM e sua relação com as doenças cardiovasculares, bem como as recomendações de exercício físico para tratar essa disfunção.

A DM é uma síndrome metabólica caracterizada pela manifestação do aumento da glicemia contínua ou intermitente. O indivíduo diabético do Tipo I, desencadeia um processo primário de destruição auto-imune de células beta pancreática, que por sua vez tem a função de controlar a produção de insulina, já o indivíduo diagnosticado com DM tipo 2, desenvolve a resistência das células alvo a insulina (AIRES, 2008 apud SILVA et al, 2009).

No ano de 2030, a uma projeção de 300 milhões de adultos com diabetes *mellitus* (DM) no mundo. É urgente despertar a necessidade de atuar na prevenção a nível Global, pois atualmente a nossa atual faixa é mais de 180 milhões de indivíduos diagnosticados. Os países em desenvolvimento, correspondem por dois terços dos casos em todo o mundo (WILD et al, 2004 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO EM DOENÇAS CARDIOVASCULARES, 2013).

No Brasil, dados regionais apontam a prevalência do DM em elevados níveis na população adulta, atingindo até 13,5% em alguns municípios (BOSI apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO EM DOENÇAS CARDIOVASCULARES, 2013).

Ao relacionar-se essa patologia com as Doenças Cardiovasculares (DVC's), o estudo de Silva et al, (2009) apresenta a importância do  $Ca^{2+}$  no processo contrátil do miocárdio e

no ciclo cardíaco, autores investigaram as mudanças nas estruturas que regulam homeostasia de  $Ca^{2+}$  na presença de Diabetes do tipo 2, alterações estas que podem contribuir para o desenvolvimento da cardiomiopatia diabética.

A I diretriz Brasileira de Prevenção em doenças cardiovasculares (2013), aponta que a modificações no estilo de vida, como adaptações para uma dieta saudável (Franz 2004 et al) e exercícios aeróbicos (Sigal 2004 et al), já mostram benefícios no manejo da glicemia e do peso. Essa relação é consenso no que diz respeito a obesidade e o sobrepeso com o aumento da prevalência do DM, colocando o controle do peso como meta principal para o controle do diabetes mellitus (Must 1999 et al).

Seguindo a lógica da afirmação supracitada, realizar intervenções terapêuticas com o exercício físico promove ajustes no coração, tanto nas partes estruturais como nas funcionais, que, juntas, potencializam o trabalho do músculo cardíaco. Nesse contexto, diversos autores pesquisaram componentes moleculares e celulares que contribuiriam para essas adaptações. A partir disso, acredita-se que o exercício físico promove melhoras na contratilidade dos miócitos cardíacos, ampliando a sensibilidade miofibrilar  $Ca^{2+}$ , no entanto não é capaz de aumentar  $[Ca^{2+}]$  e tensão passiva miócitos (NATALI et al, 2002; CARZOLA et al, 2006; KEMI et al, 2007 apud SILVA et al, 2010).

Para Albright et al (2000); Loganathan et al, (2007) apud Silva et al,(2010) o exercício físico tem sido recomendado, como intervenção não medicamentosa no controle a diabetes mellitus, visando minimizar mudanças estruturais e funcionais dos órgãos que foram afetados pela doença. Dessa forma sugere-se a prescrição de exercícios que tragam benefícios a indivíduos diabéticos. Esses benefícios na função cardíaca são: aumento do volume de ejeção, aumento do débito cardíaco e da extração de oxigênio, redução da pressão arterial e da viscosidade sanguínea e oxidação da glicose, entre outras.

Busi et al (2007) apud I diretriz Brasileira de prevenção em doenças cardiovasculares (2013), recomenda para esses indivíduos pelo menos 150 minutos de atividade aeróbica de moderada a intensa, por 90 minutos fracionados em pelo menos três vezes na semana, evitando passar mais de dois dias sem realização da prática da atividade. Da mesma forma, estabelecer as intensidades e modelos de exercícios mais adequados para indivíduos portadores de DM também é de fundamental importância (SILVA et al 2010).

A partir do exposto é, importante lembrar que a atenção no tratamento com do diabetes mellitus tem que ser redobrado, pois o desenvolvimento de algumas disfunções são assintomáticas, aumentando o risco de desfecho fatal.

### 4.2.3 Tabagismo

A nicotina é uma substância do Tabaco que é altamente lesiva para o endotélio. A elevada concentração desta pode acarretar problemas sérios ao sistema cardiorrespiratório.

De acordo com a World Health Organization -WHO, (2010) apud I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), no mundo existem 1 bilhão de indivíduos que fumam e 80% deles vivem nos países de baixa e média renda, onde as doenças e mortes causadas pelo tabaco são mais agressivas.

Se o vício do tabaco dos fumantes fosse abolido, cerca de 50% das mortes evitáveis poderiam ser impedidas, sendo a maioria por DCVs. O aumento do risco relativo para o infarto do miocárdio apresenta-se duas vezes maior entre indivíduos com mais de 60 anos e cinco vezes mais entre indivíduos com idade inferior a 50 anos, se comparados com indivíduos que não fumam. O consumo de tabaco vem diminuído na população em geral, porém apresentou incremento entre os indivíduos de baixo nível socioeconômico e entre as mulheres (EDWARDS, 2004 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

No Brasil, segundo os dados de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção por Inquérito Telefônico (VIGITEL), revelou-se um decréscimo de 14,8% de fumantes com idade maior de 18 anos (PESQUISA ESPECIAL SOBRE TABAGISMO, 2008 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Através de estratégias eficazes para que se faça a promoção de saúde cardiovascular do indivíduo e da população, é primordial impedir a instalação de fatores de risco cardiovascular modificáveis, especificamente, o tabagismo. (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

O exercício físico pode ser uma excelente ferramenta no combate ao fumo. Geralmente existe algum elo sentimental entre o fumante e a nicotina. Muitas pessoas fumam por se sentirem estressadas. Assim, Então, ao invés do indivíduo fumar ele pode praticar uma atividade física, fazendo liberar endorfina será liberada. Essa transferência de ações pode ser uma boa estratégia.

#### 4.2.4 Hipertensão arterial

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), é considerado atualmente o primeiro fator de risco modificável causador da morbidade e mortalidade por doenças no coração em todo o mundo (OSTCHEGA et al, 2007 apud BATTAGIN et al,2010).

O estilo de vida moderno adotado pela população, tem se caracterizado pelo aumento do estresse, da inatividade física e da má alimentação. O sedentarismo esta diretamente relacionado ao desenvolvimento de patologias, entre elas a HAS (BUBDCHEN et al, 2013)

De acordo com Lewington (2003) apud I Diretriz Brasileira de Cardiologia (2013), a elevação progressiva da Pressão Arterial (PA), de forma linear e independente, aumenta a mortalidade por Doença Cardiovasculares (DVC's). No Brasil, 14 pesquisas populacionais que envolveram 14.783 indivíduos (PA <140/90mmhg), nos últimos quinze anos revelaram baixos níveis de controle da PA (19,6%) (ROSÁRIO et al, 2009; PEREIRA et al 2009; JARDIM et al, 2007 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2013).

O aumento da pressão sistólica ou diastólica da PA em repouso ou em esforço, em qualquer idade ou sexo, é um fator que contribui fortemente para o desenvolvimento da Doença Arterial Coronariana (DAC). Os pacientes diagnosticados com HAS desenvolvem doença cardiovascular numa proporção três vezes maior do que indivíduos saudáveis. A DAC em termos de risco absoluto, é a mais freqüente consequência da HAS, contribuindo para o desenvolvimento de cada manifestação clínica da coronariopatia, incluindo outros desfechos clínicos como angina de peito, IAM, morte súbita (ASTRAND,1992; DUARTE & ALFIERE, 1993 apud REBELO et al, 2007).

Os estudos de Fagard (2006); Myers et al (2002) apud Nogueira et al, (2012), relatam que o efeito protetor do Exercício Físico (EF) esta associado a redução de riscos cardiovasculares, estando além da redução da Pressão Arterial (PA).

Corroborando com as informações acima, nas últimas décadas o Exercício Físico (EF) foi incorporado como uma das principais ferramentas no combate a hipertensão, estando associada ao tratamento farmacológico e as mudanças no estilo de vida, mudanças de hábitos alimentares e comportamentais (VI DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2010 apud NOGUEIRA et al, 2012)

Em relação aos benefícios do Exercício Resistido (ER) na PA, o estudo de Hagberg et al, (2000) apud Nogueira et al (2012) corroboram que a PA pode reduzir em aproximadamente 75% , em sujeitos que praticam ER de forma regular. De acordo com os

pesquisadores, o treinamento de intensidade moderada parece gerar melhores benefícios que o de intensidade mais elevada, para as reduções da PA.

No estudo de Battagin et al 2010, é consensual que o exercício resistido não seja a primeira opção de intervenção terapêutica para atividade física, mas deve ser incorporado em programa de treinamento para indivíduos com hipertensão, desde que as respostas pressóricas sejam seguras (BATTAGIN et al,2010).

A pesquisa de Queiroz et al (2010), aponta que o ER é efetivo para reduzir a pressão arterial de idosos normotensos. Entretanto, é necessário esclarecer os efeitos com o público hipertenso. Os autores ressaltaram que nenhum estudo mostrou o ER elevando a PA, nem em indivíduos normotensos, nem em hipertensos.

O estudo de Battagin et al (2010), alerta para que o tratamento por ER em pacientes com hipertensão controlados com fármacos deve ser monitorada, principalmente, quando exercitados grandes grupos musculares em elevadas intensidades.

Complementando o que foi dito anteriormente, o estudo de Queiroz et al (2010), verificou que a maior parte dos dados analisados no seu estudo permitiu supor que o ER realizado em menor intensidade seria mais recomendado a fim de promover redução de PA de repouso. No entanto, ainda há contradições.

O estudo de Nogueira et al (2012), conclui que Exercício Físico combinado, exercícios aeróbicos associados ao exercício resistido (circuito com peso), resultou em diminuição da PA, sendo superior a resultados de treinamentos isolados, corroborando com a VI Diretrizes de Brasileiras de Hipertensão Arterial.

O estudo de Mc Cartney et al (1999) apud Câmara et al, (2008), apresenta uma controvérsia importante em relação aos resultados anteriores, quando relata que o aumento da PAD têm sido sugerido como fator de proteção durante os esforços, uma vez que esta pressão elevada favorece o fluxo coronariano, diminuindo a possibilidade de eventos isquêmicos ou arrítmicos.

Contradições ainda existem, especialmente aquelas que tem relação com a intensidade do exercício. Alguns autores registraram redução da PAS após sessões com utilização de intensidades elevadas (SIMÃO et al 2005; RESK et al 2006 apud UMPIRRE;STEIM, 2007); entretanto, em outros estudos, protocolos com altas intensidades não foram eficazes em promover baixas pressóricas significativas (RAGLIN et al, 1993; O'CONNOR et al, 1993; FOCHT & KOLTYN, 1999; apud UMPIRRE;STEIM, 2007), mostrando que a literatura não é consensual em relação da utilização do ER de alta intensidade e diminuição da PA em Hipertensos.

A terapêutica para o tratamento da hipertensão deverá levar em consideração a escolha do tipo exercício físico pela preferência do sujeito. Entretanto, cabe aos profissionais de Educação Física em termos de prescrição respeitar as variáveis do treinamento: intensidade, modo de progressão, frequência e duração.

#### 4.2.5 Obesidade

Os índices da obesidade vem crescendo de forma significativa na população mundial, tanto em países subdesenvolvidos como em desenvolvidos. Considerada pelas autoridades da saúde como epidemia mundial, a obesidade, ganha proporções em destaque. Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em uma pesquisa realizada, estimasse que no Brasil aproximadamente 40% da população adulta tem sobrepeso, onde 13,1% das mulheres e 8,9% dos homens são obesos (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Segundo a I Diretriz Brasileira de prevenção Cardiovascular (2013), Diante desse quadro, a Sociedade Brasileira de Cardiologia aponta na Carta do Rio de Janeiro (2013), que as causas da obesidade são divididas em fatores genéticos, etnia, faixa-etária, gênero, fatores endócrinos e metabólicos, bem como os macros e micros fatores ambientais: comportamento alimentar, sedentarismo, cultura e ambiente familiar, escola, entre outros respectivamente. Do ponto de vista fisiopatológico, a obesidade se relaciona de forma evidente com o diabetes e a resistência à insulina, com a dislipidemia e com a hipertensão arterial, resultando, como desfecho final desse ciclo patológico, em aterosclerose.

Seguindo essa lógica, o estudo de Rebelo et al, (2007), alerta que há correlação entre o aumento de massa corporal com risco de doenças cardiovasculares. O excesso de peso acarreta a essa patologia em razão das anormalidades na glicose, pressão arterial e metabolismo de lipídios.

Estudos epidemiológicos revelaram uma associação entre atividade física e diversas morbidades, apontando que indivíduos que mantêm um estilo de vida ativo diminui a possibilidade de desenvolver doenças (SIGN, 2007; WHO, 2012 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013)

Alguns parâmetros de fácil coleta ajuda na avaliação do indivíduo. O estudo de Rebelo et al, (2007), apresenta o que a literatura recomenda sobre a ferramenta cintura/quadril

(RC/Q) e sua relação com o desenvolvimento de diversas patologias como hipertensão, dislipidemia e doença arterial coronariana (BOUCHARD et al 1990; HAN et al, 1995 apud REBELO et al, 2007). A partir dessa comparação os valores >80 cm nas mulheres e >94 cm nos homens são considerados valores de risco, identificam alto risco 88cm nas mulheres e 102 cm nos homens .

Segundo a I Diretriz brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), existem terapêuticas para combater a obesidade, podendo ser com e sem medicamentos. A estratégia não farmacológica no tratamento do indivíduo com sobrepeso e hipertensão, é bastante eficaz. Sabe-se da importância do controle da ingestão alimentar no processo de mudança da composição corporal, onde a dieta deve ser equilibrada e pobre em caloria, e os exercício físicos, podem ser tanto o treinamento aeróbico como o de força. Assim, a associação da dieta restritiva somadas ao exercício físico ajudam na redução do balanço calórico, comparadas (NCEP, 2001 ACCEP, 2013 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

A World Health Organization, (1997) complementa a informação supracitada apontando que a prática de exercício físico associada a redução da ingestão de gordura para 30% do total de calorias diárias pode levar a diminuição de 5% - 7% em longo prazo. A dieta pode induzir a perda de 500 a 1000 Kcal, o que pode repercutir no ganho de menos 450 - 900 Kcal semanalmente. (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Além dos impactos positivos sobre o emagrecimento, Kramer et al, (1999) apud Silva, (2010) discorre em seu estudo que a redução do peso corporal, promovida pela associação da dieta e do exercício físico (Aeróbico e Resistido) previne a queda normal da massa magra e da força muscular e apresenta melhorias na composição corporal, consumo máximo de oxigênio, força, comparado com a perda induzida somente pela dieta.

O exercício físico (ER) programado e supervisionado, pode proporcionar diversos benefícios para à prevenção, bem como tratamento de patologias crônicas degenerativas associadas a obesidade, demonstrando o impacto positivo do ER em relação aos fatores de risco de doenças cardiovasculares modificáveis, resultando na diminuição da morbidade e mortalidade de indivíduos com doença cardiovasculares. (FOX et al , 2008; BERRY et al, 2012; Xavier et al 2013 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Pode-se concluir que o exercício físico, sendo aeróbico, resistido ou combinado, somado a uma dieta balanceada, torna-se uma ferramenta eficaz no processo de perda de peso,

influenciando positivamente sobre os fatores de risco cardiovasculares modificáveis, especificamente da Doença Arterial Coronariana.

#### 4.2.6 Síndrome Metabólica

Segundo a I Diretriz Brasileira de prevenção cardiovascular (2013), a Síndrome Metabólica (SM), recebeu uma atenção cada vez maior por causa da associação dos fatores de risco cardiovascular ter se tornado cada vez mais prevalente e pelos impactos de cada um de seus componentes diagnosticados.

Estudos realizados no Estados Unidos, dados do NHANES, entre indivíduos adultos (20-39 anos), mostrou que a prevalência da SM cresceu de 10,8% (1988-1994) para 15,6% (2003-2006), sendo 15,7%(1998-1994) em mulheres e 20,3% (2003-2006) em homens ( FORD et al, 2002 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Já no Brasil os dados são insuficientes, particularmente em jovens. Alguns dados apontaram a prevalência de SM, descrevendo que os triglicérides foi o componente mais modificado, enquanto a glicose foi a menos observada (MORAES et al, 2009 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Alguns estudos, do tipo metanálise aponta que o risco do desenvolvimento de patologia cardiovascular agregada a SM demonstrou um risco relativo de 1,53 até 2,18199 (CAMI et al, 2007 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Para Mottillo et al, (2010) apud I Diretriz Brasileira de prevenção cardiovascular (2013), de forma generalizada a SM esta agregada aos riscos cardiovasculares duas vezes mais, comparadas a uma vez para qualquer outra patologia.

#### 4.2.7 Envelhecimento e sistema cardiovascular

O envelhecimento faz parte do ciclo da vida de todo ser vivo, esse processo é inevitável. Em consequência os órgãos entram em falência com o passar do tempo. Tratar-se-á

aqui do envelhecimento, especificamente, do sistema cardiovascular e os prejuízos ao organismo.

Seguindo a tendência mundial, em 2025 o Brasil vai assumir a 6<sup>o</sup> posição em número total de idosos, ultrapassando 25 milhões de indivíduos (Taranto 2007 apud Câmara et al, 2008).

A piora da capacidade funcional da população idosa compromete a realização de tarefas simples do dia-a-dia pode ser explicada em sua maior parte pela diminuição da capacidade do sistema cardiorrespiratório (McArdle et al, 1998 apud Câmara et al, 2008).

O envelhecimento está relacionado a várias alterações no organismo que chegam ao auge com o aumento de patologias do coração (ZASLAVSKY;GUS, 2002 apud QUEIRO et al, 2010). Entre essas mudanças as mais evidentes que acompanham o processo do envelhecimento são: a elevação da pressão arterial, que resulta nas modificações estruturais e funcionais do músculo cardíaco e do endotélio, além de alterar o sistema nervoso autônomo (CHEITLIN, 2003;FLEG 1986; O'ROURKE;HASHIMOTO, 2007, SINGH et al 2006 apud QUEIROZ et al, 2010).

A diminuição de massa magra relacionada à idade e ao sedentarismo, é clinicamente importante na população com doenças cardiovasculares, pois as menores taxas metabólicas de repouso, favorece o ganho de gordura ao passo que ocorre redução do desempenho funcional. Nesse sentido, essa população apresenta elevada prevalência de fatores de risco para Doença Cardiovasculares (DVC'S), perda de autonomia funcional e acréscimo nos índices de mortalidade. ( GONÇALVES et al, 2010).

Na perspectiva do aumento da capacidade funcional em indivíduos idosos, o Exercício Resistido (ER) deve ser a primeira conduta. Essa afirmação parte da observação das atividades da vida diária (AVD's) dessa população, que são melhoradas por meio da prática regular de ER (HUNTER et al 2004 apud CAMARA et al, 2008).

Willians et al, (2007) apud Câmara et al, (2008), complementa ao discorrer que a melhoria de (AVD's) relacionadas ao andar (aumento da capacidade funcional, equilíbrio dinâmico e velocidade e a capacidade de subir escada) fazem parte entre as melhoras habilidades funcionais obtidas com o ER, resultando em um melhor estado de saúde, qualidade de vida e na autonomia física dos idosos (SIMONS; ANDEL, 2006 apud QUEIROZ et al, 2010) .

Sendo assim, segundo Fagard & Cornelissen, (2007) apud Câmara et al, (2008), com a finalidade de intervenção terapêutica ou preventiva para a população idosa, visando reduzir os fatores de risco associados a patologias, tratamento de doenças já instaladas, melhoria da

capacidade atual, busca-se diminuir as alterações não desejadas do envelhecimento sedentário. Em vista disso, vários benefícios tem sido registrado com a utilização de ER.

Diante do que foi dito anteriormente, a atividade física é de suma importância para retardar o processo de envelhecimento. Além disso, reforço a afirmação dos autores Fagard & Cornelissen sob a importância da finalidade terapêutica do exercícios no tratamento de doenças já instaladas. Na perspectiva das atividades físicas diárias, o ER se torna uma ferramenta poderosa. É necessário mais pesquisas, buscando entender a real contribuição do ER na estrutura e função cardiovascular.

#### 4.2.8 Disfunção endotelial

O endotélio é a região onde a Doença Arterial Coronariana se desenvolve, tudo inicia com a sua exposição ao fatores de risco. A seguir será abordado sobre sua disfunção, mais especificamente, com os problema de rigidez e complacência do endotélio e como o exercício pode auxiliar nesse processo de tratamento.

A disfunção endotelial ocorre quando existe perda ou redução da dilatação dos vasos sanguíneos , mediada pelo endotélio. É um desfecho precoce aterogênico, e está associado a diversos fatores de risco em adultos ou crianças. (WIDLANSKY et al,2003; CELEMAJER et al,1992 apud UPIERRE,STEIM, 2007).

Segundo Laurent et al, (2001) apud Upierre&Steim (2007), a rigidez da artéria aórtica é preditora de mortalidade cardiovascular. A partir disso, foram realizados alguns experimentos avaliando a complacência e a rigidez arterial, sobre vários fatores relacionados diante a intervenção pelo exercício físico. Em vista disso, alguns experimentos têm avaliado a complacência e rigidez arterial ante a intervenção pelo exercício físico, uma vez que esse tem impacto benéficos sobre vários dos fatores de risco agregados a rigidez arterial. (UPIERRE & STEIM, 2007)

Corroborando com a informação supracitada, no estudo de Okada et al,(2008) apud Golçalves et al, (2012) apontou que todos os grupos de exercício foram seguros e eficazes na correção da disfunção endotelial dos pacientes estudados.

Ainda sobre a intervenção terapêutica com exercício, o estudo de Westhoff et al (2007) apud Nogueira et al, 2012, averiguou se o exercício físico de resistência cardiovascular

trouxe impactos positivos na presença ou ausência de fármacos, como os betabloqueadores, incluindo a marcante melhoria na função endotelial.

Diante do exposto, parece que Westhoff et al (2007) apud Nogueira et al, 2012, estão corretos quando dizem que o exercício de resistência cardiovascular traz impactos positivos, pois com o aumento do fluxo sanguíneo causa vasodilatação forçando a complacência do vasos.

## 5 TRATAMENTO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC)

Ao tratar-se da Doença Arterial Coronariana (DAC), é de suma importância ressaltar intervenções por meio de programas de prevenção, para os indivíduos que ainda não estão diagnosticados com a DAC, no intuito evitar o surgimento e desenvolvimento da placa aterosclerótica. A mudança para um estilo de vida saudável (realizar exercícios diariamente, manter uma boa alimentação, evitar o consumo de cigarros) seria uma estratégia eficaz no combate da doença.

Segundo a I Diretriz Brasileira de prevenção Cardiovascular (2013), a mudança no estilo de vida pode ampliar significamente o efeito do exercício físico sobre os fatores de risco da aterosclerose, controle do peso (manter índice de massa corporal [IMC]  $\leq 25$  kg/m<sup>2</sup>), controlar a hipertensão visando níveis tensionais  $\leq 130/80$  mmHg, controle do diabetes (alvo de HbA1C  $< 7\%$ ), interrupção do tabagismo, são medidas que fazem parte da abordagem dos indivíduos com DAC, apesar de ser em menor proporção que as intervenções farmacológicas (THOMPSON et al 2003 apud SILVA, 2010).

Corroborando com o que foi citado acima, em relação aos indivíduos diagnosticados com a DAC, esses precisam de um acompanhamento do médico cardiologista, na maioria das vezes, com intervenções medicamentosas agressivas. Além disso, devem passar por um processo de mudança de comportamento em relação ao exercício físico e a alimentação.

Os indivíduos que necessitam de intervenção cirúrgica ou que estejam em condições críticas, devem passar por um Programa de Reabilitação Cardíaca (PCR), não somente para realizar exercícios, e sim para realizar um conjunto de intervenções integradas por uma equipe multiprofissional composta por: médico cardiologista, fisioterapeuta, nutricionista e profissional de educação física, entre outros, no intuito de conter outros desfechos clínicos.

Diante deste cenário, este capítulo irá abordar sobre o tratamento farmacológico, apontando os principais medicamentos utilizados no tratamento da DAC, bem como seus efeitos no combate dessa patologia. Por seguinte, será apresentado dois tipos de intervenções não farmacológica: a dieta e o exercício físico.

## 5.1 TRATAMENTO MEDICAMENTOSO

O tratamento da DAC, inclui a utilização de medicamentos como as estatinas, por constituírem a terapia mais validada por estudos clínicos na redução de doenças cardiovasculares. Observa-se redução de risco de morte por todas as causas em 10% da mortalidade por DAC. (THOMPSON et al, 2006; WENG et al 2010; XAVIER et al, apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Segundo a Diretriz supracitada, esta aponta alguns medicamentos para o tratamento da Doença Arterial Coronariana, também incluem: betabloqueadores e anti-hipertensivos, antiplaquetários, inibidores da enzima de conversão da angiotensina (IECAs), bloqueadores dos receptores da angiotensina e estatinas nesses indivíduos com história de DAC.

Em relação às combinações de fármacos recomendadas deve-se sempre levar em conta as comorbidades do paciente, entretanto, de forma geral, as melhores combinações em termos de efetividade são os fármacos que inibem o sistema renina angiotensina aldosterona (IECA ou BRA) com os antagonistas dos canais de cálcio ou diuréticos. Os betabloqueadores: são eficazes na redução da PA, são bem indicados em situações como a DAC. Os BRA são equivalentes aos IECA em relação aos eventos coronarianos mas superiores na proteção cerebrovascular.

A associação entre as resinas e estatinas são indicadas quando a meta de LDL-C não é alcançada. Apesar de não haver estudo que comprove efeitos benéficos com essa medida. A adição de ezetimiba é recomendada quando o Colesterol da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-C), não alcança o objetivo de tratamento somente com as estatinas (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013). Essa substância causa redução de 10% a 25% dos níveis plasmáticos de LDL-C e quando associada a estatina, ela reduz eventos cardiovasculares em pacientes com Doença Renal Crônica e com estenose aórtica degenerativa em comparação a placebos ROSSEBO et al, 2008; BAIGENT et al, 2011 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

De acordo com The Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial Results: I Reduction in Incidence of Coronary Heart Disease, (1984) apud I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular, (2013) em relação as resinas, no Brasil, está disponível somente a colestiramina, que testada contra placebo reduz de 19% na causa primária de Infartos do Miocárdio (IM) e da DAC.

A niacina é um medicamento utilizado para redução de triglicérides, bem como para elevar o Colesterol de Lipoproteína de Alta Densidade (HDL-C). Entretanto, não se tem observado benefícios cardiovasculares da associação de niacina à estatina em pacientes com uma meta preconizada de LDL. (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Segundo os autores, Bondem et al, (2011); Haynes et al, (2013) apud I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), foi comprovado que o tratamento da niacina na sua forma cristalizada pode diminuir a incidência de desfechos cardiovasculares.

Diante do exposto, percebe-se que o uso de estatinas no tratamento da Doença cardiovascular é a mais indicada, já que ela apresenta redução significativa da DAC, bem como o aumento do colesterol (HDL-C) comparado com outros medicamentos.

## 5.2 TRATAMENTO NÃO MEDICAMENTOSO

### 5.2.1 A Dieta como ferramenta não medicamentosa para o tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC)

O Brasil é um país continental, temos diferenças regionais significativas, principalmente nos estados mais pobres como o Nordeste. A comida do pobre tem se tornado mais pobre nutricionalmente. Hoje, o que observamos são produtos de alta caloria e baixo valor nutricional. As pessoas não morrem mais de fome, e sim de obesidade. Os indivíduos trocam os legumes e as frutas por alimentos processados, fato que está relacionado por uma má educação alimentar, e/ou por necessidades econômicas. Assim uma péssima alimentação pode desencadear doenças complexas, através de produção de compostos aterogênicos a nível intestinal sendo alterada a nível hepático, levando a processos inflamatórios, como por exemplo a DAC.

Nesse sentido, é de suma importância buscar políticas educativas, principalmente nas escolas, que amenizem a problemática, por meio de uma reeducação alimentar, bem como dar acesso as camadas mais pobres, por meio de aquisição de alimentos mais saudáveis. Uma forma seria promover programas de agricultura comunitária para alavancar os negócios de produtos orgânicos, bem como criar campanhas para alertar a população a importância de

reduzir a ingestão de alimentos processados. Dessa forma, os recursos, investimento nessas políticas de prevenção é menos oneroso para o Governo do que o dinheiro gasto com tratamentos com a DAC, bem como a adoção de um estilo de vida saudável, por meio de uma alimentação com mais benefícios para saúde dos indivíduos.

A partir desse contexto, a proposta desse capítulo é abordar sobre dietas, suplementos e vitaminas, relacionados ao impacto nas doenças cardiovasculares, bem como, informações relevantes para uma melhor condução na busca de uma dieta saudável para o combate da DAC.

#### 5.2.1.1 Tipos de Dietas e doenças cardiovasculares

De acordo com Sacks et al, 2001; Babyak et al, (2010) apud I diretriz brasileira de prevenção cardiovascular (2013), o padrão DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), rico em frutas, fibras minerais e lactíneos com baixa concentração de gordura, tem uma forte influência na redução da Pressão Arterial. Esse tipo de dieta potencializa as orientações para o emagrecimento, conseqüentemente reduz o risco de biomarcadores cardiovasculares.

A dieta vegetariana não está associada a incidência de doenças cardiovasculares. O fato é que ocorre uma menor oferta de nutrientes como colesterol e gordura saturada. Ao passo, que o estilo alimentar citado anteriormente cria um déficit de micronutrientes como: vitamina B12, ferro e cálcio, sendo necessário sua suplementação para atender recomendações desejadas para o organismo. (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR)

Segundo Haub et al (2005) apud Silva (2010) em estudo que comparou dois grupos de homens idosos: um suplementado com proteína derivada da carne do boi e o outro grupo de vegetariano, ambos submetidos a exercício resistido, o primeiro grupo teve uma maior concentração do Colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C).

De acordo com o que foi citado anteriormente, podemos pensar em algumas hipóteses: a ação do exercício resistido não é impactante na redução do colesterol (LDL-C), a dieta é quem determina o teor do (LDL-C). Mais estudos são necessários para afirma essas hipóteses, controlando cada vez mais variáveis: população estudada, tipos intervenção, suplementos entre outros.

Corroborando com os autores acima, no estudo de Silva (2010), a utilização de fibras solúveis associadas a indivíduos com fatores de risco cardiovasculares, apresentou benefícios positivos, com a redução dos níveis LDL-C. Além disso, outros trabalhos apresentaram uma correlação de baixa ingestão de alimentos com colesterol e gordura e a baixa porcentagem de gordura em indivíduos treinados com exercício aeróbico e exercício resistido.

#### 5.2.1.2 Suplementos e vitaminas

Os Carotenóides estão associados a menor risco de DAC, a evidência surgiu a partir de estudos que mostraram maior consumo de frutas e vegetais. (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013). Entretanto, Vivekananthan et al (2003) apud I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular, (2013), relata que outras pesquisas afirmam que a ingestão dessa substância causa efeito contrário.

De acordo, Bjelakovic et al (2007) apud I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular, (2013) a capacidade antioxidante e a hipótese de alterar a lipoproteína de baixa densidade oxidada (LDL-ox), a vitamina E um impacto positivo no risco de DVC's, particularmente envolvida na aterogênese. Esse é o fator despertou o interesse no benefício potencial dessa vitamina. Entretanto, diversos estudos randomizados, não mostraram tais benefícios. Em relação ao uso de suplementos de vitamina E, ensaios clínicos não sustentam o seu uso para a prevenção de DVC's, apesar de uma teoria sólida de base molecular de estresse oxidativo e do seu papel na aterosclerose. Nesse sentido, recomenda-se a obtenção de vitamina E a partir do próprio alimento (I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

A I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), também destacou a relação da baixa concentração de vitamina D com o aumento de Doenças Cardiovasculares. Corroborando com o estudo com os autores citados anteriormente, Wang et al, (2008); Zittermann et al, (2011) apud I diretriz brasileira de prevenção cardiovascular (2013), relata que a vitamina D foi associada a risco cardiovascular em estudos atuais. Segundo a I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), enquanto o efeito protetor da vitamina supracitada em desfechos cardiovasculares é sustentada pela evidência epidemiológica, não existe evidências suficientes para recomendar sua suplementação para a prevenção cardiovascular.

Sobre a Vitamina C, apesar de apoiados por estudos observacionais, estes não confirmam um papel da suplementação dessa vitamina na prevenção e tratamento de DVC's. Dessa forma, a I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), não recomenda a suplementação da vitamina C para a prevenção de DVC's.

Em estudo de revisão sistemática e metanálise com 14 ensaios clínicos com suplementação de ácido graxo alfa-linolênico (ALA), foi observado que influência sobre o colesterol total, LDL-C e triglicérides não teve valor significativo, encontrando-se pouco efeito sobre o HDL-C, (PAN et al, 2010 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

Corroborando com o estudo anterior, dados do estudo alpha-ômega não mostraram benefícios da suplementação do ALA para prevenir a DVC's em indivíduos que haviam apresentado doença cardiovascular prévia (RONCAGLIONI et al, 2013 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013). Ainda assim, segundo Wendland et al.(2006); Prasad et al, (2009) apud I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013), o ALA tem demonstrado efeitos inconsistentes sobre os níveis lipídicos. Entretanto, algumas pesquisas observacionais, apontaram redução modesta de risco de DVC's (PAN et al, 2012 apud I DIRETRIZ BRASILEIRA DE PREVENÇÃO CARDIOVASCULAR, 2013).

A partir desse contexto, se faz necessários mais estudos com a suplementação de ALA, no intuito de DCV's. Assim, a I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular (2013) não ainda recomenda ALA para prevenção de DCV's.

### 5.3.1 O Exercício Físico como ferramenta não medicamentosa para o tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC)

O que se tem observado há décadas é o êxodo rural, a saída do campo para as grandes cidades, contribuiu em larga escala com mudanças no comportamento do indivíduo, onde este era extremamente ativo, e passara a ser sedentário. Além disso, na maioria dos lares a comida está envolvida. Ninguém sai de casa para praticar atividade física. Se sai para comer. Tantos anos de evolução para torna-se bípedes e depois regredir, perdendo boa parte do tempo na frente de uma televisão. Seres humanos foram feitos para estar em movimento e não parados.

Este capítulo apresentará o exercício físico como terapia não medicamentosa no tratamento da DAC, abordando sua definição, tipos de exercício, bem como apontará alguns resultados relacionados a prevenção e tratamento da DAC.

#### 5.3.1.1 Caracterização do Exercício Físico

O Exercício Físico (EF) é uma atividade física planejada, estruturada, orientada e repetitiva. Tem como objetivo melhorar ou manter a condição da aptidão física e da Saúde do indivíduo (MORAES et al 2007 apud NOGUEIRA et al 2012), proporcionando efeitos agudos (curto prazo) e crônicos (longo prazo).

Diversos benefícios são percebidos pelo exercício físico como: a melhora da capacidade funcional, redução da perda de massa óssea e muscular, aumento da força, melhora da coordenação motora e do equilíbrio, (FOUNTOULAKIS et al, 2003 apud NOGUEIRA et al 2012), entre outros fatores.

Á partir da informação acima, de acordo com Wenger (2008) apud Izele et al. (2015), fica demonstrado que o exercício melhora a capacidade física e reduz a mortalidade potencializando o tratamento não medicamentoso. Além disso, complementam Gonçalves et al (2012), quando afirmam que os exercícios físicos tem sido empregados em grande escala como terapia em cardiopatas.

#### 5.3.1.2 Respostas do Exercício Físico na DAC

Nas ultimas décadas, pesquisas tem proposto que a sessão aguda do exercício físico, exerce efeito anti-inflamatório, de forma notória logo depois de ter sido realizado. Observou-se que a IL-6 (PETERSEN ;PEDERSEN, 2005 apud JUNIOR et al 2009) era a principal citocina pró-inflamatória envolvida nesse processo. Esse efeito é caracterizado pelo aumento do plasma, subsequente, citocinas IL-10, ILra e dos receptores solúveis do TNF I e II, induzidos pelo IL-6. De acordo com os mesmos autores, o efeito tem demonstrado maiores evidências em alguns quadros de doenças, como: obesidade, diabetes tipo II, Insuficiência Cardíaca (IC) e aterosclerose, principalmente aquelas que apresentam quadro caracterizado

como inflamação sistêmica crônica de baixo grau, condição que é caracterizada pela elevação sistêmica de duas ou três vezes os níveis de Citosinas pró-inflamatória e de proteína C reativa (FISCHER et al, 2007 apud JUNIOR et al, 2009).

Além disso, para Junior et al. (2009) as evidências apontam a importância da IL-10, principalmente devido a sua ação anti-inflamatória, apesar de essas evidências terem aumentado, poucas pesquisas avaliaram os possíveis efeitos do exercício físico em modular o IL-10, pois essa citocina pode inibir a produção de várias citocinas pró-inflamatórias, tais como a IL-6 (YAMAOKA et al 1999; MALEFYT, 1999 apud JUNIOR et al, 2009). Dessa forma, a IL-10 tem uma importante participação na balança pró/anti-inflamatória (JUNIOR et al, 2009). Os autores ainda seguem com a hipótese, que a prática regular do exercício de forma programada, exerce um efeito anti-inflamatório induzido pela soma de sessões agudas as quais levaria a uma proteção crônica, notadamente pela regressão de citosinas pró-inflamatórias e proteína-C reativa (PETERSEN; PEDERSEN, 2005; FISCHER, 2006 apud JUNIOR et al, 2009). Entretanto, possíveis moduladores deste efeito "benéfico" não estão bem estabelecidos.

No intuito de avaliar o efeito anti-inflamatório, Starkie et al (2003) apud Junior et al (2009), realizaram em modelo de experimento a inflamação sistêmica de baixo grau, por meio da administração venosa de endotoxina (*Escherichia coli*), em indivíduos saudáveis e depois submeteram a uma sessão de exercício aeróbico em cicloergômetro (75 % do VO<sub>2</sub>pico). O resultado após 3 horas da sessão de treino foi, diminuição dos níveis de TNF- $\alpha$  induzido pelo modelo experimental.

À partir do exposto, a IL-10 atua com predominância anti-inflamatória e modulatória em respostas inflamatórias, condições (patologias) crônicas, principalmente aquelas que o TNF- $\alpha$  parece atuar de maneira significativa.

Em contra partida, segundo Junior et al. (2009), mesmo com todas as evidências indicando o efeito anti-inflamatório do exercício, bem como seu efeito protetor ou inibidor em vários quadros patológicos, ainda, não estão bem caracterizados. Os autores seguem afirmando que, até onde se sabe poucas pesquisas avaliam os possíveis efeitos do exercício físico em modular a produção local de IL-10, o qual possui papel importante na balança pró/anti-inflamatória.

Seguindo essa lógica, ao partir do entendimento que a DAC é uma patologia caracterizada como patologia inflamatória crônica, de que forma o exercício aeróbico e/ou exercício resistido influenciam na modulação dessa balança de citocinas pró/anti-inflamatórias que agem nesse processo? O intuito é que o exercício se torne cada vez mais uma alternativa não farmacológica, não só com o objetivo de melhorar as capacidades físicas,

e sim, com a finalidade de efeito "anti-inflamatório" local. Nesse sentido, se faz necessário que sejam realizadas mais pesquisas nessa temática, afim de identificar as citocinas marcadoras da DAC, bem como os mecanismos de modulação. Já pela observação desse processos na Insuficiência Cardíaca - IC, patologia que pode ser originada pela DAC.

Partindo de outro ponto de vista, segundo Sposito et al (2007), o exercício físico realizado de forma regular como ferramenta auxiliar no controle de dislipidemias e tratamento da DAC. A prática de exercícios aeróbicos promove elevação dos níveis de Colesterol de Lipoproteína de Alta Intensidade (HDL-C) e diminuição dos níveis plasmáticos de Triglicérides (TG) (SPOSITO et al, 2007 apud SILVA, 2010). Corroborando com a informação anterior, Shephard et al. (1999) apud Silva et al. (2010), apresenta uma metanálise com 95 estudo, concluindo que o exercício físico diminui em 10,1% os níveis de LDL-C, bem como sua associação com a dieta promove a redução de 8% a 12% do LDL-C

Segundo Flynn et al. (2007) apud Junior et al. (2009), a produção das citocinas que ocorre durante e imediatamente após a realização do exercício físico vai depender de vários fatores, entre eles: população (raça, gênero, idade, presença ou não de doenças), intensidade e duração do exercício, tempo de coleta das amostras.

### *5.3.1.3 Benefícios do exercício físico aeróbico na Doença Arterial Coronariana*

O exercício físico, realizado através de exercícios aeróbicos, tem sido considerado uma importante forma de intervenção não medicamentosa, através do qual se pode alcançar os objetivos estabelecidos para diminuir os fatores de risco que predispõem o indivíduo às DCV's, especificamente a DAC. (PERK, 2000; BALADY et al, 2007 apud JUNIOR et al, 2009). Segundo Gonçalves et al. (2012), na literatura se encontram bem descritos os benefícios dos exercícios aeróbicos, seus riscos e limitações.

O Exercício Aeróbico (EA), por meio do sistema oxidativo, corresponde aos processos metabólicos de produção de energia, sendo realizado de forma dinâmica e repetitiva, envolvendo movimentos de grandes grupos musculares (ZILIO, 2005; KISNER; COLBY, 2005 apud NOGUEIRA, et al, 2012).

De acordo com o estudo de Schjerve et al. (2008) apud Silva et al. (2010), os indivíduos que realizaram EA, apresentaram resultados, na redução de Colesterol de

Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-C) relacionados com efeitos antiaterogênicos do Exercício Físico.

Do ponto de vista hemodinâmico, durante a realização desse tipo de exercício, nas contrações seguidas de movimentos realizadas pelas articulações, não ocorre impedimento mecânico do fluxo sanguíneo, o que acontece é elevação da atividade simpática, que ocasiona alteração da Frequência Cardíaca (FC), do Débito Cardíaco (DC) e do Volume Sistólico, e uma diminuição da Resistência Vascular Periférica (RVP). Á partir desse contexto, Nogueira et al, (2012), observaram durante os exercícios dinâmicos a elevação da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e a manutenção ou diminuição da Pressão Arterial Diastólica (PAD).

Em um estudo ilustrativo, realizado com coronariopatas submetidos a caminhada em esteira, foram adicionados nas mãos dos pacientes halteres no momento que estes apresentavam alterações eletrocardiográficas isquêmicas durante o exercício. Observou-se que no momento em que os halteres eram recebidos as mudanças isquêmicas diminuía, voltando para padrões normais, o que foi atribuído ao aumento do fluxo coronariano em função do aumento da Pressão Arterial Diastólica (PAD) (CÂMARA et al, 2008).

Diante desse cenário, parece que a elevação da PAD se torna necessária, trazendo um observação interessante no aumento do fluxo coronariano. Diversos estudos buscam entender uma melhor prescrição de exercício físico sempre apontando a elevação da PAD como uma marcador maléfico. Até que ponto, isso se torna verdade? Se faz necessário mais estudos para uma melhor interpretação dessas respostas fisiológicas.

De acordo com Izele et al.(2015), os benefícios no aumento da capacidade aeróbia, assim como em outras mudanças hemodinâmicas estão bem documentados. Entretanto, pensando no Infarto do Miocárdio (IM) como desfecho da DAC, os efeitos do exercício na função miocárdica e remodelamento do Ventrículo Esquerdo após um IM, são controversos. De acordo com, Jugdutt et al. (1988); Ehsani et al (1997); Kubo et al. (2004) apud Izele et al. (2015), algumas pesquisas sugeriram que o exercício físico após o IM tinham efeitos deletérios, pois o estresse adicional causaria cada vez mais a deteriorização da área infartada, ocasionando prejuízos a função cardíaca. Em contra partida, algumas pesquisas mostraram benefícios após o IM recente com disfunção sistólica, em que o exercício físico pode atenuar o remodelamento ventricular e até reverter o processo (GIANNUZZI et al, 1997; GIANNUZZI et al, 2003; WISLOFF, 2007; GIALLAURIA et al, 2008 apud IZELE et al, 2015).

Á partir desse contexto, o EA apresenta destaque, por ser uma intervenção relevante na prevenção de patologias do coração. Essa afirmação, parte em função da existência de uma

imensa quantidade de pesquisas que comprovam seus benefícios crônicos sobre a estrutura e função cardíaca. (CORNELISSEN, FAGARD, 2005 apud QUEIROZ, et al, 2010)

#### 5.1.2.4 Benefícios do exercício resistido e combinados na DAC

Este tópico tem por finalidade, apresentar de forma generalizada algumas informações sobre o Exercício Resistido (ER) no tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC), pois no capítulo 7 essa temática será discutida de forma mais detalhada. Além disso, este tópico tratará sobre os exercícios combinados (intervenção realizada com exercício resistidos e exercícios aeróbicos).

Definido como uma atividade que mantém e desenvolve a musculatura, a resistência e a força, o ER, vem sendo praticado por vários indivíduos com ou sem doença crônicas, por estar relacionado a alterações cardiovasculares, metabolismo e fatores de riscos coronarianos. Ainda, traz melhorias para a capacidade funcional realizadas nas tarefas diárias (DE LORNE 1945; KELLEY; KELLEY, 2000; GREVES; FRANKLIN, 2006 apud JORGE et al, 2009)

O ER considerado relativamente seguro para o aumento da força muscular e melhorara da Qualidade de Vida (QV), em diversas populações como indivíduos saudáveis ou diagnosticados com doenças cardiovasculares (POLITO et al, 2003; ADAMS et al. 2005 apud NOGUEIRA et al, 2012)

Em relação ao tratamento da DAC, por meio do ER na perspectiva as capacidades funcionais, os benefícios potenciais deste tipo de exercício ajudam a promover diversas melhorias, conforme descrito acima. É consensual na literatura, os efeitos do ER nas capacidades funcionais. De acordo com Winnett et al. (2001); Taylor et al, 2005 apud Jorge et al. (2009), sabe-se que a regressão de força é um achado comum na maioria dessas doenças, prejudicando as atividades diárias.

Ao fazer um recorte para analisar os benefícios do ER na perspectiva hemodinâmica na DAC, várias pesquisas apontam que esse tipo de exercício, realizado em intensidade baixas e moderadas, podem melhorar a função endotelial, por meio do aumento do estresse de cisalhamento e da disponibilidade biológica de Oxido Nítrico (NO) nas células do endotélio (ANTON et al, 2006; OKAMOTO et al, 2008; OKAMOTO et al, 2009; TANIMOTO et al, 2009 apud BRITO et al, 2011).

Sendo assim, ao olhar para o aspecto metabólico, o estudo de Schjerve et al. (2008) apud Silva et al. (2010) também apontou a relação do ER com os efeitos antiaterogênicos. Ainda sim, os autores relatam que outro estudo mostrou que o ER reduziu o Colesterol da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-C) oxidada, melhora da condição antioxidante, melhora da função endotelial e saúde do sistema cardiovascular., sendo um excelente exercício quando o exercício aeróbico for contra-indicado.

Corroborando as informações acima, por consequência da melhora da função endotelial, por meio do ER ocorrerá outros fatores benéficos como, a redução da agregação plaquetária do LDL-C e do processo da aterosclerose (ANTON et al, 2006; OKAMOTO et al, 2008; OKAMOTO et al, 2009 apud BRITO et al, 2011).

De acordo com cenário supracitado parece que há uma co-participação das respostas fisiológicas (Sistema metabólico e hemodinâmico), ao invés delas competirem entre si, como vemos em alguns tratamentos com hormônios, em que algumas vezes percebe-se uma ação anulando outra.

#### 5.1.2.5 Segurança cardiovascular

Segundo Nogueira et al. (2012), a avaliação e a prescrição do exercício físico deve levar em consideração algumas variáveis: frequência do treinamento, duração e a forma de progressão. Além disso, é importante ressaltar que a escolha da atividade deve atender a preferência do indivíduo, respeitando suas limitações. O autor ainda alerta que os indivíduos hipertensos devem receber instruções evitando a manobra de valsalva, fator que contribui para o aumento de risco cardiovascular.

Para uma maior segurança cardiovascular, já é bem esclarecido na literatura um dos princípios do treinamento físico é a progressão de carga. Confirmando o que foi dito anteriormente, a II Diretriz Brasileira de Cardiologia, (2006) apud Nogueira et al, (2012), recomenda que deve haver uma progressão no treinamento, inicialmente os indivíduos devem realizar atividades leves a moderadas, somente após estarem adaptados, se não houve contraindicação, devem passar para atividades mais intensas (NOGUEIRA et al, 2012)

Segundo Brito et al, (2011), em relação a segurança hemodinâmica, várias pesquisas investigaram a Pressão arterial, o duplo - produto e a frequência cardíaca em respostas agudas e crônicas dos exercícios resistidos. Apesar de estudos apontarem a segurança hemodinâmica

do ER, mecanismos em torno dessas variáveis precisam ser analisados, por exemplo, o do sistema nervoso autonômico (SNA) e sua relação com as respostas cardiovasculares ao ER.

À partir deste cenário, recomenda-se praticar exercício físico pelo menos 5 vezes na semana, no mínimo 30 minutos de forma contínua ou acumulada, para manter uma boa saúde cardiovascular (NOGUEIRA et al, 2012).

Concluindo, ficou demonstrado que o exercício físico melhora a capacidade física, reduzindo o risco de morte, potencializando intervenções terapêuticas (WENGER , 2008 apud IZELE, et al, 2015). Ainda sim, os autores Gassner et al, (2003); Clarck et al, (2010) apud Izele et al, (2015) afirmam que o exercício aeróbico é um excelente ferramenta para reduzir risco cardiovasculares.

## 6 TERAPIA ATRAVÉS DE PROGRAMA E REABILITAÇÃO CARDÍACA E OUTROS TIPOS DE EXERCÍCIOS NO TRATAMENTO DA DAC

Neste capítulo abordar-se-á sobre o tratamento com exercício físico, na perspectiva de Programas de Reabilitação Cardíaca, bem como outras exercícios (dança, atividades aquáticas) e metodologias como Treino Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) e Exercício Contínuo Moderado (CME) para o tratamento de Doença Cardiovasculares, buscando sempre a relação com o tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC).

### 6.1 PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA NA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC)

O Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC), melhora a capacidade física, função psicológica e social dos pacientes, reduzindo a morbidade e a mortalidade de pacientes cardíacos (AIKAWA et al, 2015), submetidos a Cirurgia de Revascularização miocárdica (CRM) e Doença Arterial Coronariana (DAC) (SARRAFZADEGAN et al,2008; MACKEE, 2009 apud AIKAWA et al, 2014). Caracterizado por um processo de tratamento multidisciplinar para o desenvolvimento e manutenção dos níveis de exercício físico, psicológicos e social, os PCR's melhoram os sintomas relacionados com a isquemia, promovem reversão da aterosclerose e reduzem os riscos de desfechos coronarianos subseqüentes (LESSA, 2003 apud REBELO et al, 2007)

Estes programas bem estruturados têm sido apresentados como intervenções interessantes em relação ao custo-efetividade, bastante seguro, na ausência de contra-indicações, devendo ser recomendado como parte do tratamento (CARVALHO et al, 2007). Eles são aceitos como intervenções terapêuticas não farmacológicas para o tratamento de pacientes com DAC, até mesmo para pacientes submetidos a Cirurgia de Revascularização da Mamária (CRM) (LEE et al, 2003 apud AIKAWA et al, 2015). Além disso, o PCR auxilia em processos para melhorar a função endotelial na circulação das coronárias (HAMBRECHT et al, 2000 apud AIKAWA et al, 2015).

Segundo, Taylor et al.(2014) apud Junior et al.(2017) a reabilitação cardíaca é a principal intervenção não medicamentosa no manejo clínico para pacientes com doenças

cardiovasculares. Nos últimos anos, o Exercício Resistido (ER), ganhou notoriedade, principalmente em razão de ter demonstrado benefícios em vários desfechos (JUNIOR et al, 2017). O autor segue afirmando que o ER tem sido incorporado à reabilitação cardíaca a fim de melhorar o desempenho dos pacientes.

Partindo desse raciocínio, o ER é uma ferramenta fundamental para potencializar a capacidade física funcional, a força e a resistência muscular, garantindo ao indivíduo um retorno seguro para executarem as atividades corriqueiras e profissionais. Sendo assim, a prática do ER na fase II da reabilitação faz-se fundamental para readaptação (GONÇALVES et al 2012).

Reforçando a informação supracitada, o estudo de Vicente; Vicente,(2006) apud Gonçalves et al.(2012) baseado nas recomendações do ACSM publicadas em 2000, recomenda a inclusão do ER de baixa intensidade a partir da fase II dos programas de PRC, nas primeiras semanas após o desfecho coronariano agudo.

Ao incluir o ER nos programas de reabilitação cardíaca, produz-se pontos positivos ao bem-estar geral do indivíduo. Observa-se melhoras da força e resistência muscular, metabolismo e função cardiovascular. Essas evidências surgem, através do aumento do consumo máximo de oxigênio e melhora do débito cardíaco, bem como da regressão da percepção do esforço para atividades de nível moderado para intensa (GONÇALVES et al, 2012)

Ao se pensar nos benefícios hemodinâmicos, ensaios clínicos randomizados relataram a eficácia de programas do PRC independentemente do formato dos exercícios: resistido, aeróbico ou combinados, em pacientes com Doença Arterial Coronariana (DAC) (AIKAWA et al, 2015). Além disso, em outros estudos foram investigados os efeitos do PRC sobre a função vascular endotelial em pacientes com DAC estável (LUK et al,2012 apud AIKAWA et al, 2015).

Corroborando com a informação supracitada, os estudos de Leung et al, (2008); Marsh; Coombs (2005) apud Aikawa et al. (2015), apontam que o PCR por meio do exercício físico esta relacionado com a melhora da função do endotélio, do estresse oxidativo e da inflamação, além de promover efeitos benéficos sobre resultados cardiovasculares e redução de internações hospitalares e mortalidade (OUDRIDGE et al;O'CONNOR et al 1989 apud AIKAWA et al, 2015)

Aikawa et al, (2015), buscaram analisar os efeitos do treinamento físico sobre a função endotelial vascular em pacientes submetidos às cirurgia de revascularização, isoladamente na fase tardia de reabilitação após 6 meses de programa de reabilitação cardíaca (PCR), com

três sessões semanais. Foram submetidos 11 pacientes, porém 9 pacientes concluíram o Programa. Os autores observaram mudanças significativas nos exames laboratoriais bioquímicos: aumento do colesterol total (Basal:  $162 \pm 31$ mg/dL vs.  $195 \pm 39$ mg/dL;  $P=0,012$ ) e diminuição da hemoglobina glicada (Basal:  $6,74 \pm 1,64\%$  vs.  $6,26 \pm 1,62\%$ ;  $P=0,028$ ). A força muscular aumentou significativamente nos membros superiores e inferiores ( $P=0,030$  e  $P=0,038$ , respectivamente); no TC6M observou-se um aumento significativo de 20% na distância percorrida ( $P=0,020$ ) após seis meses consecutivos de treinamento e houve uma melhora na vasodilatação mediada pelo fluxo (Basal:  $6,35 \pm 3,92\%$  vs. 6 meses:  $9,90 \pm 4,19\%$ ;  $P=0,026$ ). Concluiu-se que o treinamento combinado realizado por 6 meses ajudou a melhorar a função endotelial e a capacidade funcional de pacientes sedentários que foram submetidos a CRM.

De acordo com Brown et al. (1990); Brown et al. (1993); Ornish et al.(1998); Hambrecht et al.(2000) apud Carvalho et al, 2007, deve-se considerar a hipótese de regressão do processo da DAC como um mecanismo fisiopatológico, em que o tratamento desta patologia deve incluir a reabilitação cardíaca. Além disso, é de suma importância deixar claro que a normalização do perfil lipoprotéico plasmático, bem como outros benefícios da intervenção clínica, contribui para estabilizar as pequenas e grandes placas ateroscleróticas, regredindo de forma considerável a possibilidade de eventos coronarianos agudos (BROWN et al, 1990, BROWN et al., 1993 apud CARVALHO et al, 2007)

Concordando com a afirmação anterior, segundo Serra; Loos (1993); Grover et al.(1998); Brown et al.(2003) apud Rebelo et al. (2007), corroboram com outros dados da literatura nos quais também, foram encontradas alterações benéficas no perfil lipídico em indivíduos com DAC ou fatores de risco para tal, submetidos a PRC's, por meio de exercício físico.

Discordando da afirmação supracitada, segundo Aikawa et al. (2015) o PCR por seis meses consecutivos não apresentou melhoras no perfil lipídico dos pacientes. Faz-se necessário estudos para buscar um consenso sobre as respostas das pesquisas. Mesmo com os dados do artigo de Aikawa et al, não trazendo pontos positivos na melhora do perfil lipídico, por meio de um programa de reabilitação cardíaca, outros aspectos devem ser levados em consideração (hemodinâmicos, funcionais, social, psicológico, entre outros), os PRC's devem ser incluídos no tratamento de indivíduos com doença cardiovascular, especificamente da DAC.

Reforçando o que foi dito acima, segundo Rebelo et al. (2007), ao longo dos anos, a reabilitação vem demonstrando alterações benéficas nos fatores de risco e mortalidade

cardiovascular, em um cenário considerado excelente em termos de custo-efetividade terapêutica da DAC. O autor ainda complementa que, os PRC's raramente tem sido indicados para o tratamento de doenças cardiovasculares, parece ser pela carência desses no mundo em geral, principalmente em países subdesenvolvidos como o Brasil (REBELO et al, 2007)

## 6.2 EXERCÍCIOS COMBINADOS E DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC)

Na combinação de exercício resistido e aeróbico, no estudo de Volaklis et al. (2006) apud Gonçalves et al. (2012), foi demonstrado o aumento em torno de 28% na capacidade da força muscular dos Membros Superiores (MS) e Membros Inferiores (MI), bem como a melhora da aptidão cardiorrespiratória em pacientes com Doença Arterial Coronariana (DAC). O programa supervisionado durou cerca de oito meses, tendo a frequência de quatro vezes por semana, sendo duas de exercício resistido (60% 1RM) e duas de exercício aeróbico (60%-75% da frequência cardíaca máxima). Os autores ainda observaram que, com o interrompimento de 3 meses do programa, houveram perdas significativas dos ganhos supracitados. Nesse sentido, percebe-se que pacientes com DAC devem realizar exercícios continuamente, no intuito de manter e/ou melhorar a função cardiovascular e das capacidades funcionais, para uma melhor saúde.

Um ensaio clínico realizado, com 92 mulheres, durante um ano submetidas a angioplastia ou que apresentaram IAM, foram subdivididas em dois grupos e submetidas a dois tipos de intervenção: exercícios combinados (aeróbico e resistido, ou somente aeróbico. Foram avaliadas a qualidade vida, a capacidade de força, e o consumo de oxigênio (VO2 pico). Os resultados obtidos foram: ambos os grupos elevaram força muscular, VO2 pico e melhoram a qualidade de vida, sem diferenças entres os grupos que realizaram exercício combinados e exclusivamente o aeróbico (ARTHUR et al,2007 apud GONÇALVES et al, 2012).

Outro estudo, analisou em pacientes cardíacos isquêmicos com fração de ejeção 45%, em uma intervenção que durou 12 semanas de exercício combinados, exercício resistido (40%-60% de 1RM) e exercício aeróbico (70%-85% de frequência cardíaca de pico) e o exercício aeróbico isolado (70%-85% de frequência cardíaca de pico), no remodelamento do Ventrículo Esquerdo (VE) na fase aguda da IAM (SCHMID et al, 2008 apud GONÇALVES et al, 2012). Os autores concluíram que a associação do exercício não produziu dilatação no

VE quando comparado ao exercício aeróbico e nos dois grupos houveram melhoras significativas nos valores do  $VO_{2\text{máx}}$  e força muscular.

Diante desse cenário, segundo o estudo de Arthur et al.(2007), parece que em um nível inicial de tratamento o exercício aeróbico mostra vantagens, pois sendo realizado de forma isolada atinge os mesmos resultados que os exercícios combinados. Entretanto, em relação a informação supracitada, em qual tempo haveria a perda de força ao tratar o paciente, por meio do o exercício Aeróbico? E se fosse, por meio do exercício resistido, quanto tempo essa força se manteria em relação ao exercício aeróbico?

Em relação ao estudo de Schmid, seria necessário um grupo que praticasse somente o exercício resistido, pois a intervenção foi fracionada para duas perspectivas de treinamento. Além disso, a literatura atual aponta que o exercício resistido e o aeróbico são concorrentes, quando praticados na mesma sessão de treinamento. Então, até que ponto ocorrem essas interferências?

Nesse sentido, parece que Gonçalves et al. (2012), esta correto em afirmar que as intervenções são importantes, visando a manutenção dos benefícios pelos exercícios resistidos associados ao aeróbicos.

### 6.3 OUTRAS MODALIDADES DE EXERCÍCIOS COMO TERAPIAS PARA A DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA (DAC)

O indivíduo que mantém um estilo de vida ativo, tende a ter uma melhor saúde, conseqüentemente uma melhor qualidade de vida. O Exercício Físico (EF) em diversas modalidades integra-se a abordagens da área médica para tratar de patologia cardiovasculares.

O reconhecimento do EF como ferramenta terapêutica para pacientes cardiopatas é consensual na literatura diante de seus inúmeros benefícios (CARVALHO, 2006 apud GONZÁLES et al, 2015), melhorando a aptidão cardiorrespiratória (BERLARDINELLE et al, 2005; LAMINA et al, 2011; KALKA et al 2013 apud GONZÁLES et al, 2015). Segundo Wittmer et al. (2012) apud Gonzáles et al, (2015), atualmente os programas de reabilitação cardíaca, demonstram dificuldades de entusiasmar e aderir pacientes ao tratamento, tornando necessárias novas abordagens, o que tem motivado pesquisas no Brasil e no exterior (BERLARDINELLE et al 2008; SCHENKEL et al, 2011 apud GONZÁLES et al, 2015).

De acordo com, ACMS, (1994); America et al, (2010) Schmidt et al, (2011); Chorayeb et al (2013); Eckel et al, (2013) Lee et al (2013); WHO, (2014); apud Coswig et al. (2015) as recomendações para a prática da atividade física envolvem exercícios com longa duração (20 a 40 min), em intensidade moderada (40% a 80%  $VO_{2máx}$ ), com frequência mínima de três sessões semanais.

Este tópico abordará sobre modalidades e metodologias não convencionais (atividades aquáticas, dança, HITT, entre outras) no tratamento de doenças cardiovasculares trazendo uma proximidade com a Doença Arterial Coronariana.

Nesse contexto as atividades aquáticas configura-se como uma alternativa. De acordo com Tokimakidis et al (2008) apud Gonçalves et al (2012), a realização de exercícios combinados (aeróbico e resistido) na água com pacientes cardíacos de baixo risco, melhorou a força muscular, capacidade aeróbica e o limiar de lactato após quatro meses de exercícios.

Outra estratégia seria a dança de salão, seus benefícios são eficazes pois é capaz de exigir esforços parecidos ou superiores a atividades aeróbicas convencionais, em indivíduos com doença cardíaca, evidenciando efeitos positivos na função endotelial, aptidão cardiorrespiratória, Consumo Máximo de Oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) que repercutem na melhora na qualidade de vida. Estudos tem mostrado evidências de efeitos benéficos no  $VO_{2máx}$  de cardiopatas ao praticar valsa, dança grega e dança de salão.

A literatura atual tem demonstrado que o programas com exercícios intervalados são mais efetivos que exercícios moderados contínuos (GUIRAUD et al 2012 apud GONZÁLES et al, 2015), algo que poderia ser pensado na reabilitação por meio da dança. Em relação a intensidade da dança, ela pode variar constantemente, proporcionando baixa, modera e alta intensidade caracterizando essa atividade como uma seqüência de exercícios intermitentes, uma vez que esse controle é influenciada pelos diferentes ritmos musicais (lento, médio e rápido) (KARAGEORGHIS et al, 2011; GONZÁLES et al, 2014 apud GONZÁLES et al, 2015). Esta modalidade envolve predominantemente a contração de grandes grupos musculares dos membros inferiores em exercícios de longa duração. O que pode explicar melhores respostas nos testes de capacidade cardiorrespiratória (HUI et al, 2009 apud GONZÁLES et al, 2015).

Em relação ao HITT, ele é um exercício que intercala atividade de curta duração e intensidades elevadas com recuperação ativa ou passiva, sendo que as ações/esforços podem durar entre 5 minutos e seis segundos com intensidades acima do limiar anaeróbio/máxima GAITANOS et al 1993; LAURSEN et al 2002; BUCHHEIT et al, 2012 apud COSWIG et al 2015). De acordo com, Piepoli et al.(2011) apud Coswig et al, (2015) é importante ressaltar

que tais exercícios foram incorporados nas diretrizes da Sociedade Européia de Cardiologia para reabilitação de pacientes com insuficiência cardíaca, por atuar sobre mecanismos centrais e periféricos que incrementam a aptidão física (COSWIG et al, 2015).

Previamente, observou-se em indivíduos com DAC e elevado risco cardiovascular que este modelo de exercício pode ser mais tolerado em comparação ao Exercício Contínuo com Intensidade Moderada (MICE) (COSWIG et al, 2015). Além disso, os autores apontaram os diversos benefícios que foram notados: melhorias nas respostas na função endotelial entre o HIIT e do CME em pacientes com DAC; o HIIT teve um aumento maior do ( $VO_{2máx}$ ), comparando ao CME em pacientes com DAC estável. Além disso, afirmam que em nenhum dos modelos citados anteriormente mostrou alterações na função autonômica do coração em pacientes com DAC, por praticarem HIT (COSWIG et al, 2015).

## 7 EXERCÍCIOS RESISTIDOS NA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

Muito se tem falado dos benefícios do Exercício Resistido (ER) nas doenças cardiovasculares. É consensual na literatura que os Programas de Reabilitação Cardíaca incluíram o ER, como terapêutica não medicamentosa. Sendo a Doença Arterial Coronariana (DAC) precursora de diversas patologias cardíacas, este capítulo tem por finalidade discutir a importância do ER no tratamento da DAC, apontando seus impactos na lipoproteína de baixa densidade (LDL), na variabilidade hemodinâmica e na capacidade funcional desses indivíduos portadores dessa patologia. Além disso, mediante a esse panorama apresentado, questiona-se qual forma mais indicada para trabalhar com pacientes com DAC? Qual a intensidade e a duração ideal? Quanto tempo de intervalo?

### 7.1 RESPOSTAS DO EXERCÍCIO RESISTIDO E DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

Muitos cardiopatas possuem regressão da força física e da auto-confiança para realizar as atividades do dia-a-dia: levantar, empurrar, puxar, subir e descer escadas ou carregar algum objeto. Ao considerar as necessidades e objetivos desses indivíduos, o Exercício Resistido (ER) deve ser incluído nessas atividades descritas anteriormente (GONZALÉS et al, 2012)

A prática da atividade física com frequência previne o desenvolvimento da Doença Arterial Coronariana (DAC), reduzindo sintomas em indivíduos com doença cardíaca. Essa prática regular com Exercício Resistido (ER), por meio de grandes grupos musculares produz adaptações no sistema cardiovascular que elevam a capacidade do músculo esquelético (THOMPSON et. al, 2003 apud SILVA 2010).

Segundo Upierre & Steim, (2007), a idéia base que sustenta a aplicabilidade do ER em programas de exercícios com pacientes cardíacos, foi principalmente a partir de adaptações neuromusculares e em efeitos como aumento de força e resistência muscular. Os autores ainda complementam, dialogando que mesmo ainda existindo poucas pesquisas de grandes ensaios clínicos que tenham avaliado a eficácia do ER aplicado de forma exclusiva sobre

resultados clínicos validados, dados observacionais indicam redução no risco da DAC em praticantes de ER.

Atualmente, surgem evidências adicionais sobre o ER na saúde e nas doenças cardíacas, as quais possibilitam maior entendimento de efeitos já conhecidos, ao mesmo tempo que reforçam as expectativas do uso do ER na prevenção secundária. Nesse contexto, discute-se nesta revisão de Upiere & Steim, (2007), a influência dessa modalidade sobre aspectos importantes na DAC ou no seu desenvolvimento, abordando evidências recentes e/ou ainda pouco exploradas em outras revisões.

Sendo assim, o Exercício Resistido tem sido usado em PRC, desde 1945. Hoje, os ER estão cada vez mais presentes nos PRC's, isso ocorre pelo reconhecimento dos benefícios, como a devolução de função ao indivíduo que necessita realizar suas tarefas do dia-a-dia, entendendo que estes precisam de qualidades como força, flexibilidade e capacidade cardiovascular, porém as recomendações deste tipo de treinamento para cardiopatas estão em parte baseadas em trabalhos realizados em indivíduos saudáveis e ainda requer estudos com relação à intensidade e outras variáveis que compõe o treinamento resistido (MEDEIROS et al, 2008)

Corroborando com a afirmação anterior é necessário mais estudos publicados com intervenção de ER, pois essa modalidade apresenta diferentes descrições para a prescrição, o que torna difícil agrupar, esses componentes. Uma vez que todos os artigos selecionados na revisão do Gonzalés et al.(2012), obtiveram ganhos na força e capacidade funcional, sem oferecer risco cardiovascular em suas populações.

Segundo Jorge et al. (2009), o exercício resistido é definido como uma prática que desenvolve e mantém a força, a resistência e a massa muscular e tem sido realizado por grande variedade de indivíduos com doenças crônicas, incluindo a Doença arterial Coronariana, por estar associada as alterações favoráveis ao sistema cardiovascular, metabolismo e fatores de risco coronarianos e bem-estar psicossocial. Ainda sim, esta modalidade estimula a hipertrofia, coordenação, trazendo melhoras na capacidade funcional do indivíduo.

Dessa forma, segundo Medeiros et al, (2008), O exercício físico resistido pode ser realizado de forma isométrica (ERI) e Exercício Resistido Dinâmica (ERD) ou isotônico. O ERD pode ser dividido em Exercício de Força, sendo caracterizado por cargas elevadas, acima de 70% da carga máxima, sendo obtida pelo teste de 1 Repetição Máxima (1RM) e conseqüentemente com poucas repetições. Já o Exercício de Resistência Muscular Localizada (RML), se caracteriza por uma carga abaixo de 60% de (1 RM). Os autores complementam

que de acordo com os indivíduos estudados e os dados coletados, foi concluído que os exercícios de Força tem alterações pressóricas cronotrópicas menores que o exercícios de Resistência Muscular localizada (RML).

## 7.2 IMPACTO DO EXERCÍCIO RESISTIDO NA LIPOPROTEÍNA DE BAIXA DENSIDADE (LDL-C)

O Exercício Resistido pode beneficiar indivíduos com pré-disposição para Doença Arterial Coronariana (DAC), reduzindo os riscos de aterosclerose, pela diminuição dos seus fatores, sendo os níveis da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-C) a principal (SILVA et al, 2010).

Ao comparar os níveis de LDL-C em estudo realizado entre fisiculturista, corredores e levantadores de peso, constatou-se que fisiculturista e corredores apresentaram concentrações semelhantes na lipoproteína. Entretanto, o grupo de levantadores de peso apresentou aumento de LDL-C em relação aos outros grupos. O que sugere que o modo do ER pode interferir na redução de LDL-C (HURLEY et al, 1984 apud SILVA,2010).

Uma metanálise de ensaios controlados e randomizados selecionou 29 estudos representando 1.329 homens e mulheres adultos e mostrou que o ER realizado de forma progressiva reduz o colesterol total (CT), a razão CT/HDL-C, a porção não HDL-C, os triglicérides (TG) e principalmente o LDL-C (KELLEY, 2009 et al apud SILVA,2010).

Dados sugerem que o ER pode reduzir LDL-C, apesar da influencia nos efeitos dos lípides serem mínimas e variáveis, promovendo importante diminuição da morbidade e mortalidade na população cardiopata, sendo especialmente importante para pacientes que sofrem com DAC (SZAPARY et al, 2003 apud SILVA,2010).

De acordo com Silva et al, (2010), estudos realizados com várias populações submetidas somente ao treinamento resistido, apontaram diminuição significativa de LDL-C. Em uma metanálise realizada por Halbert et al (1999), foi avaliado 32 estudos mostrando redução de LDL-C, por meio do treinamento resistido em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos (SILVA et al, 2010). Em indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 1 e diabetes *mellitus* tipo 2, houve redução significativa de LDL-C. Também no estudos de Silva et al, (2010), apenas com o TR também foi observada uma diminuição relevante dessa lipoproteína em homens, mulheres pré-menopausa e homens obesos.

Entretanto, algumas pesquisas em indivíduos com fatores de risco cardiovascular, com mais de um fator de risco de DAC, que treinaram exercício resistido não apresentaram nenhuma diferença de LDL-C (HURLEY et al,1989 apud SILVA,2010). Outro estudo realizado em homens e mulheres idosas e obesas que participaram de um programa de reabilitação , após um evento cardíaco, observou-se que o LDL-C não se alterou. Entretanto, houve acentuada redução da proporção LDL/HDL nessa população (LAVIE 1996 et al apud SILVA,2010).

No estudo conduzido por Kim et al,(2012) apud Aikawa et al, (2015), em 6 semanas de treinamento com dois grupos: um de caminhada usual e outro de alta velocidade, não observaram mudanças no perfil lipídico em pacientes que sofreram intervenções percutâneas coronarianas. Em outro estudo, realizado em pacientes com infarto agudo do miocárdio, durante um 1 mês, com exercício aeróbicos, resistidos ou combinados, não houve mudança no perfil lipídico (VONA et al 2009 et al AIKAWA et al, 2015)

As diferenças nos resultados da literatura apontam a dificuldade de comprovar o efeito do ER sobre os níveis de LDL-C, aos diversos protocolos do estudo relacionados ao tipo de treinamento, volume, intensidade e frequência. (SILVA,2010).

Vale ressaltar que, após um ano de destreino de exercício resistido e exercício aeróbico ocorreu a piora do perfil lipídico (PETIBOIS et al, 2004 apud SILVA, 2010)

### 7.3 EFEITO DO EXERCÍCIO RESISTIDO NAS VARIABILIDADES HEMODINÂMICAS E CARDIOVASCULARES

Diversos rumores sobre o efeito adversos o Exercício Resistido (ER) já foram feitas, entre elas uma série de casos de rompimentos de aneurismas de Aorta durante o levantamento de peso, descritos por Hatzaras et al (2007). Entretanto, os autores relataram que estes já estavam propícios a rompimentos, e os fatores de risco estavam associados a esforços máximos, como descritos a natação e o Tênis, e não ao ER. Essas especulações partem da elevação da pressão arterial, que poderia levar a ruptura desses aneurismas ou a sobrecarga crônica de pressão gerando hipertrofia patológica concêntrica no músculo cardíaco. Essas suposições não se confirmam, ao passo que a literatura tem documentado os benefícios e a indicação de exercício resistidos para reabilitação de portadores de diversas doenças cardiovasculares, como a Doença Arterial Coronariana (CÂMARA et al, 2008)

Segundo Upierre & Steim, (2007) , as atuais evidências confrontam o antigo fato que o exercício resistido poderia aumentar a Pressão Arterial (PA) de repouso. Esse pensamento partiu da idéia de que a elevação da pressão associados ao exercício resistido, por causa do seu componente isométrico poderia acarretar a elevação crônica da PA.

Corroborando com os autores supracitados, Queiroz et al. (2010) mostraram em alguns estudos a manutenção da função sistólica e do débito cardíaco, depois de um período exercício resistido.

Entretanto, segundo Battagin et al. (2010), os exercícios resistidos realizados em grandes grupos musculares em intensidades superiores a 70,0% da Contração Voluntária Máxima (CVM) devem ser acompanhados pela possibilidade de desencadear eventuais picos pressóricos em indivíduos com potenciais riscos. Os autores complementam afirmando que em seu estudo, a principal implicação clínica é a intervenção por ER em hipertensos que fazem uso controlado com fármacos, estes devem ser monitorados, principalmente, quando os grandes grupos musculares forem exercitados em intensidades elevadas.

Ainda, de acordo com Upierre & Steim,(2007) em esforços realizados com cargas leves verificam-se elevação pressão arterial sistólica (PAS), volume sistólico e débito cardíaco (DC), ao passo que, quando da utilização de cargas elevadas, também observa-se elevação na pressão arterial diastólica (PAD). Durante o ER, maiores valores de PA são obtidos nas últimas repetições de séries realizadas até a fadiga.

Para Medeiros et al. (2008) , é importante ressaltar que as elevação da (PAD), representa uma melhor perfusão coronariana, conseqüentemente uma melhor oferta de oxigênio. Seguindo essa lógica, a elevação da PAD não deve ser contra- indicada durante exercícios resistidos. Entretanto, os dados desse estudo apontaram que exercícios isométricos não podem ser realizados pelos grupos estudados devido a elevação dos índices da Pressão Arterial Sistólica que não seriam prudentes em um programa de exercício. Esse estudo, ainda confirma os achados de Wilke et al. (1991) apud Medeiros et al. (2008), onde observaram maiores valores de pressão arterial nos exercícios resistidos realizados em membros superiores. Isso deve ser pela grande compressão mecânica dos vasos devidos a menor massa muscular e rede vascular.

O estudo de Câmara et al.(2008), reforça a informação supracitada sobre o aumento da PAD, pois esta tem sido sugerido como fator de proteção durante os esforços, uma vez que esta pressão aumentada favorece o fluxo coronariano, diminuindo a possibilidade de eventos isquêmicos ou arrítmicos. Além disso, diferente dos exercícios aeróbicos que geram a

elevação da frequência cardíaca e da PAS, mantendo ou reduzindo a PAD, os exercícios resistidos aumentam os níveis da PAS e PAD, com menores frequências cardíacas.

Em relação à Frequência Cardíaca (FC), o estudo de Meyer et al, (1999) apud Medeiros et al (2008), observou valores de FC seguros ao estudar exercício de legpress com 80% de 1 RM, bem como um crescimento similar entre os indivíduos normais e pacientes com Insuficiência Cardíaca.

Em outra perspectiva um estudo conduzido com atletas competitivos, que praticavam exercício resistido em alta intensidade esteve associado à menor complacência arterial comparados a indivíduos sedentários (BATTAGIN et al, 2010)

Já na revisão de Upiere & Steim, (2007), os autores apontaram uma pesquisa realizada com exercício resistido em intensidade moderada (50% da carga máxima), resultando em diminuição na complacência arterial ( $p < 0,01$ ) e elevação no índice de rigidez arterial ( $p < 0,01$ ). Os autores seguem afirmando que essas mudanças desapareceram depois do período de quatro meses sem treinamento. A mesma pesquisa, submeteu um grupo a exercícios combinados (exercício resistido a 80% da carga máxima acrescido de 30 minutos de exercício aeróbico ao final da sessão), onde os autores observaram que não houve enrijecimento arterial; ao contrário, esse tipo de exercício, parece ter aumentado a complacência (UPIERRE & STEIM, 2007). Além disso, os autores ainda reforçam, que em resumo as informações disponíveis na literatura indicam que o ER, realizado de forma isolada ou combinado aos exercícios aeróbicos, podem melhorar a função endotelial.

Segundo Queiroz et al. (2010), é importante observar mesmo em indivíduos jovens e de meia-idade, os efeitos do ER sobre a função cardiovascular são controversos. Os autores também apontaram que em relação aos efeitos do ER na alteração do músculo cardíaco, não modificou massa, nem espessura da parede, nem o tamanho das câmaras ventriculares. Ainda, afirmam que o ER, parece não ter repercussões estruturais cardíacas significativas em indivíduos idosos, mas o seu efeito na função ainda é controverso.

#### 7.4 RESPOSTAS DOS EXERCÍCIO RESISTIDOS NA CAPACIDADE FUNCIONAL

No estudo conduzido por Aikawa et al, (2015) sugere o ganho significativo da força muscular, especialmente para membros inferiores com Exercício Resistido (ER), também

influencia na melhora na capacidade funcional, observada na distância percorrida do Teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) associada ao exercício aeróbico.

Segundo Ullrich et al, (1987) apud Silva et al,(2010), o ER de alta intensidade pode reduzir o risco da doença arterial coronariana (DAC), independente do peso, composição corporal e VO<sub>2</sub>máx em homens. Ainda, outro estudo mostra que o ER aumenta o VO<sub>2</sub>máx em homens (HURLEY et al apud SILVA,2010).

## 7.5 PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO RESISTIDO PARA PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA

A revisão de Gonçalves et al, (2012), aponta que a literatura não apresenta consenso quanto as características de prescrição do Exercício Resistido (ER), classificadas como seguras aos indivíduos com doença cardíaca visando o aumento da força, como valores da sobrecarga do exercício, frequência, período de recuperação, intensidade da carga e volume de trabalho. Corroborando com o descrito anterior, Jorge et al. (2017), aponta haver divergências metodológicas a respeito do recurso e do método de prescrição empregado ao ER, parece ser pela heterogeneidade clínica dos estudos.

Entretanto, com o acompanhamento e controle adequado dos componentes citados anteriormente, podemos minimizar as possibilidades de eventos adversos durante sua adequada realização (CÂMARA et al, 2008)

A partir do estudo de revisão sistemática conduzida por Gonzáles et al (2012), os artigos de revisão selecionados e o recomendações do livro do *American College of Sports Medicine* (ACSM) justificam a prática do ER de maneira segura e eficaz para cardiopatas, incluindo a doença Arterial coronariana . Os autores ainda complementam, afirmando que desde a primeira recomendação da *American Heart Association* (AHA) e do ACSM para o ER, em 2000, essa modalidade de exercício tornou-se ainda mais aceita e utilizada em programas de exercícios para pessoas com e sem doenças cardiovasculares (DCV).

Corroborando com a informação supracitada, as expectativas de possíveis pesquisas com avaliações de resultados relevantes validados podem reforçar as informações já consistentes que atualmente permitem prescrições seguras para prática do ER por diferentes populações (UMPIRRE & STEIM, 2007)

Sendo assim, de acordo com Câmara et al. (2008), em função da segurança e dos efeitos adiante especificados, o ER tem importantes qualidades terapêuticas.

### 7.5.1 Variáveis Estruturais do Exercício Resistido

#### 7.5.1.1 Carga

O estudo de Lamotte et al.(2005) apud Gonzalés et al, (2012) sugere que o treinamento aos cardiopatas com Exercício Resistido (ER) deve iniciar com pesos correspondentes a 30%-40% de 1RM, essa sobrecarga deve ser aumentada de maneira progressiva e gradual, até alcançar o máximo de 70% da força de contração voluntária máxima (CVM) previamente avaliada.

Confirmando essa afirmação a Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular (2005) e do estudo de revisão de autoria de Vicent e Vicent (2006), definem que a sobrecarga do esforço deve ser aplicada, de maneira gradual e progressiva (GONZALÉS et al, 2012).

Entretanto, elas diferem a forma de incremento das cargas: para diretriz deve-se aumentar pelo percentual da carga máxima obtida no teste prévio , limitando a 50-60% 1 RM, já a revisão de sugere que os aumentos sejam 1 a 3 kg por semana, controlados pelos duplo produto ou pelos valores limites da escala de BORG (GONZALÉS et al, 2012).

O ER provoca pequena carga de volume, fazendo com que menor volume sanguíneo retorne ao coração na unidade de tempo. Esses baixos retornos venoso resultam em menor distensão das paredes do miocárdio, favorecendo a circulação sub-endocárdica, conseqüentemente ocorre a redução de isquemia e arritmia (CÂMARA et al, 2008).

Segundo Junior et al. (2017), apesar das recentes recomendações para basear a orientação da prescrição, por meio do teste de 1RM, existem relatos que pacientes com doenças cardiovasculares devem receber exercícios resistidos prescrito com base na percepção subjetiva do esforço.

### *7.5.1.2 Séries e repetições*

Para iniciar o programa de exercício resistido deve ser a partir de 2 a 3 séries e 8 a 10 repetições, preferencialmente, em seguida as cargas e séries devem ser aumentadas ao invés do número de repetições (GONZALÉS et al, 2012).

Corroborando o estudo de Lamotte et al (2005), estudos recentes têm mostrado que maiores sobrecargas cardiovasculares estava diretamente relacionadas ao número de repetições realizadas e não a cargas utilizadas no exercício (CÂMARA et al, 2008).

Ainda sim, Medeiros et al, (2008), apontaram que alguns autores afirmaram que quanto maior o percentual de massa muscular envolvida no exercício maior é o aumento da frequência cardíaca (FC), nossos dados demonstram que apesar da alta carga realizada em um testes e o baixo número de repetições colaborou para que não ocorresse um significativo aumento da FC. Entretanto, os mesmo autores afirmaram, que em outro teste a baixa carga compensaria de forma positiva o alto número de repetições, onde também não promoveu um aumento significativo FC.

### *7.5.1.3 Velocidade de execução*

Até pouco tempo o ER não era recomendado para indivíduos com doenças cardiovasculares, por promover uma grande sobrecarga de pressão no coração durante sua execução (QUEIROZ et al, 2010).

Segundo Battagin et al. (2010), esse aumento de pressão depende da intensidade e do ciclo de contração/relaxamento. Para evitar a sobrecarga cardiovascular, a AHA (American Heart Association), recomenda contrações de um segundo e períodos de relaxamento de 2 segundos.

#### 7.5.1.4 Intervalo entre exercício e séries

Os intervalos de descanso devem permitir que a pressão arterial e a frequência cardíaca voltem aos valores basais, evitando iniciar outra série já com níveis elevados. O aumento do descanso, preferencialmente, acima de um minuto e meio é recomendado (CÂMARA et al, 2008).

A literatura já deixa evidente esse tipo de intervalo entre as séries para pacientes com problemas cardiovasculares. Corroborando com a afirmação acima, para uma maior segurança esses intervalos devem ser monitorados, por meio da Frequência Cardíaca (FC) e verificação da pressão arterial e incluir a Percepção Subjetiva do Esforço (PSE).

#### 7.5.1.5 Contra-indicações do Exercício Resistido

Segue algumas contra indicações do exercício resistido que se aplicam em populações especiais, inclusive a Doença Arterial Coronariana: insuficiência coronariana instável, insuficiência cardíaca instável, arritmia não controlada, infarto agudo do miocárdio recente, miocardiomiopatia hipertrófica grave, doença pulmonar obstrutiva crônica grave, tromboflebite aguda, alterações metabólicas grave, infecções agudas (JORGE et al, 2009), pressão arterial sistólica superior a 200mmHg ou pressão diastólica superior 110 mmHg, Hipotensão frequência cardíaca de repouso maior que 120bpm, angina instável, infarto ou embolismo pulmonar recente, depressão no segmento ST maior que 2mV em repouso, "bypassa" coronário até 4 semanas, fração de ejeção do ventrículo esquerdo menor que 30% (CÂMARA et al, 2008).

Complementado a informação supracitada, segundo o Medeiros et al, (2008), os exercícios isométricos se mostraram contra indicados para esta população de cardiopatas, sendo os pacientes treinados previamente ou não.

A literatura apresenta recomendações que garantem uma prescrição segura ao tratar pacientes cardiopatas com o ER. Pode-se afirmar que o treinamento com exercício ER é controlado, sendo os desfechos adversos durante a sua realização minimizados, tornando a prática mais segura para pacientes com DAC. Ainda, sim, em relação a segurança desse tipo de treinamento, até o momento, a literatura não relatou nenhuma intercorrência que pudesse

comprometer a inclusão do ER no tratamento da DAC. Diante disso, percebe-se a importância da padronização e individualização dos protocolos de atendimento para que os resultados sejam otimizados e, mais que isso, que eles sejam reproduzidos em outros lugares.

Entretanto existem lacunas que necessitam ser preenchidas, quanto a prescrição do Exercício Resistido para a DAC. A literatura não fornece dados suficientes para estimar uma melhor dose-resposta do ER, ou permitir uma possível análise de resultados que consolidem uma eficaz prática clínica.

Conclui-se que, mais estudos avaliando os efeitos do Exercício Resistido (ER) em desfechos clínicos relevantes, como a Doença Arterial Coronariana (DAC), são necessários para que essa modalidade terapêutica possa eventualmente ser incorporada a prática clínica. Por outro lado, alguns trabalhos já vem se preocupando em demonstrar a importância do exercício ER nas doenças cardiovasculares.

## 8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Pela complexidade e pelo tempo necessário para construção desse tipo de estudo, optou-se por uma revisão bibliográfica que sugere uma abordagem sistemática. Diante deste cenário, segue algumas limitações desse estudo.

Sabe-se que a literatura nessa temática do exercício resistido e da doença arterial coronariana é muito vasta, mesmo utilizando métodos para refinamento das buscas (booleanos ,agrupamento de termos dentro de uma expressão de busca, restrição de expressões) ainda houve a necessidade de especificar mais a busca.

Outra limitação desse trabalho foi a restrição em língua portuguesa, pois os estudos com os melhores qualis estão em língua inglesa, bem como essa literatura é internacionalmente aceita. Entretanto, apesar dos textos serem em português, buscou-se os melhores trabalhos publicados a nível nacional, por meio do critério qualis. Esse fator também contribui para excluir muitos trabalhos relacionados com a temática.

Também foi identificado a utilização demasiada de "apud", ocasionando supressão de informações dos estudos de bases, conseqüentemente deixando lacunas (falhas em informações).

Diante do exposto, entendendo o trabalho de conclusão de curso como uma etapa importante na validação do conhecimento do futuro profissional, este trabalho serve como um ponto de partida para futuras perspectivas de produção que venha a surgir, pois vale ressaltar que este estudo não se esgota em si, havendo necessidade de contribuições de outros profissionais que pesquisam ou atuam com exercício físico e doenças cardiovasculares, especificamente a doença arterial coronariana.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A entrega do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) corresponde ao final de uma etapa (acadêmica) e ao início de um percurso (profissional), em que pretendo continuar pesquisando sobre Exercício Resistido (ER) e Doenças Cardiovasculares, buscando seguir a carreira acadêmica, por meio de cursos de pós-graduação.

Espera-se, tornar público a compilação de estudos deste TCC, no intuito de contribuir com o curso de Educação Física do Instituto de Educação Física e Esportes - IEFES ao aproximar os estudantes do curso a essa temática. Além disso, apresentar a produção ao Programa de Reabilitação e Qualidade de Vida - PREQUAVI, para dar um ponta pé inicial ao (re)pensar a intervenção com o ER nas doenças cardiovasculares, especificamente a Doença Arterial Coronariana.

Vale ressaltar que evidências apresentadas nesse trabalho é limitada, primeiramente, pela restrição à língua portuguesa. Ainda sim, identificou-se lacunas no estudo, acredita-se ocorrer pelos estudos que foram recuperados, resultando na pouca literatura específica sobre a Doença Arterial Coronariana, conseqüentemente não foi possível relatar um dos assuntos relevantes para esse estudo que seria a fisiopatologia da DAC.

Para finalizar, será feita uma breve análise dos objetivos deste TCC.

Um dos objetivos específicos foi parcialmente atingido que era mostrar a epidemiologia da doença arterial coronariana e caracterizar essa patologia. Apesar das limitações dos textos selecionados, foi possível de forma generalizada, sem aprofundamentos, entender sobre as particularidades e os fatores do desenvolvimento da doença, por meio da evolução das doenças cardiovasculares, por a DAC ser precursora de várias outras doenças cardíacas. Ao tratar da caracterização da DAC, esta se desenvolve pela formação de placas ateroscleróticas nas coronárias, decorrendo de diversos fatores risco (diminuição da complacência arterial, resistência a insulina, entre outros) que causam lesão no vaso, por seguinte ocorre a captação e oxidação de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) promovendo a formação dessas placas. Um dos desfechos identificados em pacientes com DAC é a perda de força de membros inferiores, parece ocorrer pelo mal funcionamento do fluxo sanguíneo.

Apresentar a estratificação de risco da DAC e identificar os seus fatores de risco, foi outro objetivo deste trabalho. A literatura selecionada apresentou-se escassa quando o assunto foi estratificação do risco da DAC, onde apenas um dos textos selecionados abordou esse

assunto, que é relevante para entender os potenciais riscos que o paciente está exposto. Dentre eles, foi apontado o Escores de risco Framingham, apesar de ser um clássico, para os dias atuais se limitado; o Escore de Risco de Reynolds (ERR); o Escore de Risco Global (ERG); o Risco pelo Tempo de Vida (RTV). Ainda sim, os autores sugerem analisar mais de um escore de risco, pois a combinação possibilita uma melhor estimativa de risco conseqüentemente o avaliador terá mais dados para fechar o diagnóstico com um olhar mais holístico sobre a gravidade da doença. Tratando sob os fatores de risco foram apontados a dislipidemia, diabetes mellitus, tabagismos, Hipertensão Arterial, Obesidade, Síndrome metabólica, Envelhecimento do sistema cardiovascular, disfunção endotelial.

Diante desse fatores, de alguma forma eles estão intrinsecamente relacionados com a lesão dos vasos coronarianos. Entretanto, parece que dislipidemia, síndrome metabólica e obesidade são mais relevantes, quando pensamos na lipoproteína de baixa densidade (LDL), ou seja, sem gordura, sem formação de placa aterosclerótica, sem doença arterial coronariana. Vale ressaltar que a maioria dos textos selecionados abordavam sobre hipertensão.

Descrevemos o tratamento da Doença Arterial Coronariana (DAC), este depende da gravidade da doença, onde o indivíduo pode necessitar de intervenção cirúrgica, por exemplo, uma Angioplastia Transluminal Percutânea, Revascularização da Mamária ou colocação de um Stent, isso em caso mais severos. Além disso, pacientes diagnosticados com DAC fazem uso de medicamentos para controlar o colesterol, associado a esses tratamentos e por medida preventiva, a alimentação e o exercício físico incorpora ao tratamento como ferramentas não medicamentosas. Ainda sim, foi discutido nesse trabalho os impactos que essas terapias sem uso de fármaco, podem auxiliar desde a prevenção dos fatores de risco ao tratamento.

À partir desse cenário de tratamento, destacamos o Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC), como melhor ferramenta para tratar as Doenças Cardiovasculares, pois o indivíduo será assistido, por meio de uma equipe multidisciplinar, composta por diversos profissionais da área da saúde (Médico, Fisioterapeuta, Nutricionista, Psicólogo, Enfermeiro e profissional de Educação Física). Vale ressaltar que o papel do PRC transcende o simples fato de devolver função, e sim deve focar na mudança comportamental do indivíduo. Além disso, no intuito de inovar, outros tipos de tratamento com exercícios físicos, como o HIIT, a dança, atividades na água, são possibilidades para tratar o indivíduo com Doença Arterial Coronariana (DAC), trazendo mais prazer, ou seja, diminuindo as dores do indivíduo em uma perspectiva de uma maior adesão desses na reabilitação cardíaca. Seguindo esse raciocínio outras possibilidades seria a imersão desses indivíduos em atividades que eles sintam prazer. Não há restrições de modalidades, quando pensamos na DAC. Entretanto, se faz necessário ter um melhor controle

sobre os exercícios quanto a sua prescrição. Diante desse, cenário percebe-se cada vez mais a importância do papel do profissional de Educação Física no contexto da Reabilitação Cardiovascular.

O último objetivo desse trabalho, foi descrever a importância do exercício resistido (ER), no tratamento da Doença Arterial Coronariana. Sabe-se que esta modalidade já foi restrita ao tratamento de Doença Cardíaca, por uma série de especulações sob seus efeitos controversos e suas reais respostas ao sistema cardiovascular. Ainda sim, essa modalidade é utilizada, de forma tímida no tratamento das Doenças Cardiovasculares. É consensual na literatura que os exercícios resistidos são importantes para desenvolver a capacidade funcional, especificamente, ganho da força, e assim promover uma melhor qualidade de vida aos indivíduos, por meio do retorno destes nas atividades da vida diária. Entretanto, há diversos estudos que mostram outros impactos que vão além da variável da capacidade funcional. Seguindo essa lógica, buscou-se descrever a importância do ER, por meio da apresentação de outras variáveis como a metabólica e a hemodinâmica. Além disso, é importante mencionar a importância da prescrição do exercício resistido, respeitando a individualidade biológica de cada indivíduo.

Para finalizar, no decorrer deste trabalho, buscou-se atingir o seu objetivo geral, foi realizada a análise, pormenorizadamente, da importância do treinamento do exercício resistido no tratamento de pacientes com Doença Arterial Coronariana (DAC)

## REFERÊNCIAS

- ACEVEDO. Rehabilitación cardiovascular y ejercicio en prevención secundaria. **Rev Med Chile**, 2013; 141: 1307-1314.
- AIKAWA, P; CINTRA, A.R.S; JUNIOR, A.S.O; SILVA, C.T.M; PIERUCCL, J.D; AFONSO, M.S; SOUZA, M.P; PAULISTSCH, F.S. **Reabilitação cardíaca em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio**. Rev. Bras Med Esporte, v.20,n.1,p.55-58. Jan/Fev, 2014.
- AIKAWA, P; SIGNORI, L.U; HAUCK, M; PEREIRA, A.P.C; PAULITSCH, R.G; SILVA, C.T.M; PERES, W; PAULITSCH, F.S. **Efeitos do treinamento físico no endotélio após cirurgia de revascularização**. Rev. Bras. Med Esporte- Vo.21, N°6- Nov/Dez, 2015
- BATTAGIN, A.M; CORSO, S.D; SOARES, C.L.R, FERREIRA, S; LETICIA, A; SOUZA, C; MALAGUTI, C. **Resposta pressórica após Exercício Resistido de diferentes Segmentos Corporais em Hipertensos**. Arq. Bras. Cardiol. p. 405-411, 2010
- BRITO A.F, BRASILEIRO-SANTOS M.S, NÓBREGA T.K.S, OLIVEIRA A.S, SANTOS A.C. **Exercício resistido: uma revisão sobre seus aspectos hemodinâmicos e autonômicos**. R. bras. Ci. e Mov 2011;19(3):99-119.
- BRAGA.H.O; GONZÁLES.A.I; STIES.S.W; NETTO.A.S; CAMPOS.O.A; LIMA.D.P; CARVALHO.T. Protocolo de samba brasileiro para reabilitação cardíaca. **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 21, No 5 – Set/Out, 2015
- BUNDCHEY, D.C; SCHENKEL, I.C; SANTOS, R.Z; CARVALHO, T. **Exercício físico controla pressão arterial e melhor qualidade de vida**. Rev. Bras. Med Esporte - Vol.19, N°2- Mar/Abril, 2013.
- CANNON. C. P; STEINBERG. B.A. **Cardiologia: baseado em evidências**. Porto Alegre Artmed, -3ª edição, 2012.
- CÂMARA, L.C; SANTARÉM, J.M; FILHO, W.J. **Atualizações de conhecimentos sobre a prática de exercício resistido por indivíduos idosos**. Acta Fisiatr, 2008; 15(4) 257-262
- CARVALHO, T; CURIA, L.H. ANDRADE, D.F; SINGER, J.M; BENETTI, M; MANSUR, A.J. **Reabilitação Cardiovascular de Portadores de Cardiopatia Isquêmica Submetidos a Tratamento Clínico, Angioplastia Coronariana Transluminal Percutânea e Revascularização Cirúrgica do Miocárdio**. Arq. Bras Cardiol, 2007; 88(1): 72-78
- COSWIG, V.S; CORRÊA, L.Q; SOBRINHO, A.E.P.S; VECCHIO, F.B.D. **Exercício intermitente de alta intensidade como alternativa na reabilitação cardiovascular: uma metanálise**. Rev. Bras. Ativ Fis Saúde, Pelótas. RS. p.340-351, Jul, 2015.
- GONÇALVES. A.C.C.R; PASTRE. C.M; FILHO. J.C.S.C; VANDERLEI. L.C.M. Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática. **Fisioter mov**. 2012 jan/mar; 25(1):195-205

GONZÁLES,A.I; BRAGA, H.O; STIES,S.W; MARA,L.S; CARVALHO.G.D; SOUZA,A.V; GUIMARÃES,A.C.A; BRITTO, R.R;NETO,A.S; CARVALHO,T. **Função sexual e aptidão cardiopulmonar de coronariopatas e hipertensos praticantes de dança.** Rev. Bras.Ativ Saúde, p.366-375, 2015

GUS. I; FISCHMANN.A/ MEDIDA C. Prevalência dos Fatores de Risco da Doença Arterial Coronariana no Estado do Rio Grande do Sul **Arq Bras Cardiol**, volume 78 (nº 5), 478-83, 2002

GUS. I; RIBEIRO. R.A; KATO. S; BASTOS. J; MEDINA. C; ZASLAVSKY. C; PORTAL. V. L; TIMMERS; MARKOSKI. M.M; GOTTSCHALLI. C.A. Variações na prevalência dos fatores de risco para doença arterial coronariana no rio grande do sul: uma análise comparativa entre 2002-2014.**Arq Bras Cardiol.** 2015; 105(6):573-579

HERDY. A.H; LÓPEZ.J. F; TERZIC. C. P; MILANI. M; STEIN. R; CARVALHO.T; SERRA.S; ARAUJO.C.G; ZEBALLOS.P.C; ANCHIQUÉ C.V; BURDIAT G; GONZALEZ. K; GONZALEZ.G; FERNANDEZ R; SANTIBANEZ C; RODRÍGUEZ.E.J. P; ILARRAZA.L.H. Diretriz Sul-Americana de prevenção e reabilitação cardiovascular **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**-Volume 103, Nº 2, Supl. 1, Agosto 2014

HOOPER. L; THOMPSON. R. L; HARRISON. R.A; SUMMERBELL. C.D; NESS.A.R MOORE. H.J; WORTHINGTON. H. V ; DURRINGTON. P.N; HIGGINS. J.P.T;CAPPS. N.E; RIEMERSMA. R.A;EBRAHIM.S.B.J; SMITH.G.D. Risks and benefits of omega 3 fats for mortality, cardiovascular disease, and cancer: systematic review. **BMJ** 2006 ; 332:752-760

IZELE, N.L; SANTOS, A.J; CRESCÊNCIO, J.C; GONÇALVES,A.C.C.R; PAPA,V; MARQUES,F;JUNIOR, L.G;SCHMIDT,A.**Exercício Aeróbico após Infarto do Miocárdio: Remodelamento Avaliado por Ressonância magnética.** Arq Bras Cardiol.2016;106 (4) 311-318

JORGE, R.T; SOUZA, M.C; JONES, A; JUNIOR, I.L; JENNINGS,F; NATOUR.J. **Treinamento resistido progressivo nas doenças musculoesqueléticas crônicas.** Rev.Bras.Reumatol.2009; 49(6)726-734

JUNIOR,J.F.N; ANDRADE, A.D; CARDIM, A.B; BRANDÃO, D.C.**Eficácia do treinamento resistido na melhora da capacidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com insuficiência cardíaca: uma revisão sistemática e metanálise.** Fisioter.Pesqui, 2017; 24(1):107-117

JUNIOR, M.L.B; LOPES,R.D; SEELANDER,M.C.L; LOPES,A.C.**Efeito anti-inflamatório do Treinamento Físico na Insuficiência Cardíaca: Papel do TNF $\alpha$  e da IL-10.**Arq. Bras.Cardiol; 93(6): 692-700

KRIS-ETHERTON. P.M, HARRIS W.S; APPEL. L. J.Fish Consumption, Fish Oil, Omega-3 Fatty Acids, and Cardiovascular Disease.**Circulation.** 2002;106:2747-2757

MEDEIROS, W.M; SCARPARO, C.D.B; RODRIGUES, R.M; FREIRE, C.S, GUN,C; JUNIOR, E.B.A; LUCA, F.A.**Alterações no segmento ST, frequência cardíaca, pressão**

**arterial e percepção o esforço durante o treino de força, de resistência muscular localizada e isometria entre pacientes pós-infarto agudo do miocárdio pós-treinamento aeróbio.** Físio Bras. Vol. 9 - nº5 - Set/out,2008.

MOEINI.M; SALEHI.Z; SADEGHI.M;SALEHI.K. The effect of resistance exercise on mean blood pressure in the patients referring to cardiovascular research centre.Iran J Nurs Midwifery Res. 2015 Jul-Aug; 20(4): 431–435.

NOGUEIRA, I.C; SANTOS, Z.M.S.A; ALVERNE,D.G.B.M; MARTINS,A.B.T, MAGALHÃES, C.B.A. **Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática.** Rev.bas.Geriatr.Gerontol, Rio de janeiro 2012; 15(3): 587-601

PINHO. R. A; ARAÚJO .M. C; GHISI. G. L. M; BENETTI M.Doença Arterial Coronariana, Exercício Físico e Estresse Oxidativo. **Arq Bras Cardiol** 2010;94(4): 549-555

**POCKET BOOK 2013-2015.**Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7º edição.

QUEIROZ, A.C.C. KANEGUSUKU,H; FORJAZ, C.L.M. **Efeitos do Treinamento Resistido sobre Pressão Arterial de Idosos.** Arq. Bras. Cardiol. p.135-140,2010.

REBELO, F.P.V; GARCIA,A.S;ANDRADE,D.F;WERNE,C.R;CARVALHO,T.**Resultado Clínico e Econômico de um Programa de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica.** Arq . Bras.Cardiol.2007; 88(3): 321-328

SILVA,B.Z, SILVA,E.G; COSTA, F.C;SANTOS,J.A; PEREIRA, P.S.P; CARVALHO,E.B; LEITE, G.S;CASARIN, C.A.S; URTADO;C.B. **Efeitos do programa de exercícios sobre a pressão antropometria e pressão arterial de indivíduos obesos.**ConScientiae Saúde,2011; 10(2): 256 -262

SILVA. C.A.**O aquecimento no exercício físico.** Fortaleza: Edições UFC, 2014.

SILVA,M.F; JUNIOR,M.A.C;NATALI,A.J.**Atividade Física e Diabetes: uma revisão dos efeitos do exercício na cardiomiopatia diabática.** Revista Brasileira de Ciência e Movimento;2009.

SILVA, S.L; MARANHÃO, R.C; VINAGRE, C.G.C.M. **Efeitos do Treinamento Resistido na Lipoproteína de Baixa Densidade.** Rev. Bras. Med Esporte, v.16,n.1,p.71-76, Jan/Fev,2010

SMELTZER. S. T; BARE.B.G; HINKLE. J.L;CHEEVER.K.H. **Tratado de Enfermagem Médico Cirúrgica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, - 10º edição, volume 2 ,2009.

SOUZA.J. C. D; TIBANA. R. A, CAVAGLIERI.C. R; VIEIRA.D. C. L; SOUSA.N. M. F; MENDES.F. A. S; TAJRA.V; MARTINS.W. R; FARIAS. D .L; BALSAMO. S; NAVALTA J.W; CAMPBELL.C. S. GPRESTES. J. Resistance exercise leading to failure versus not to failure: effects on cardiovascular control. **BMC Cardiovascular Disorders** 2013, 13:105

TAVARES, N; MADEIRA,R; HENRIQUES,A;ALMEIDA, A; NUNO,L. O efeito de um programa de exercício físico na qualidade de vida em doentes cardíacos.**Rev Port Saúde Pública**.2013;31(1):3-10.

UPIERRE. D,STEIN. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular.**ArqBrasCardiol**, 2007;89(4):256-262

VOLASKLIS.K.A; TOMAKIDIS. S.P. Resistance exercise training in patients with heart failure. **Sports Med**.2005;35(12):1085-103.

VOLAKLIS.K.A;SMILIOS.I; SPASSIS A.T; DOUDA.H.T; HALLE.M; TOMAKIDIS. S.P. Acute Pro- and Anti-Inflammatory Responses to Resistance Exercise in Patients with Coronary Artery Disease: A Pilot Study.**Journal of Sports Science and Medicine** (2015) 14,91-97 <http://www.jssm.org>.

WHO. Cardiovascular diseases (CVDs). Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>. Acesso em: 07/04/2016a.

WHO. **NCD Frame work de Monitoramento Global**. Disponível em:[http://www.who.int/nmh/global\\_monitoring\\_framework/en/](http://www.who.int/nmh/global_monitoring_framework/en/)Acesso em:07/04/2016b.

WHO. **Diet**. Disponível em: <http://www.who.int/topics/diet/en/> Acesso em: 07/04/2016c.

WHO. **The impact of chronic disease in Brazil**. Disponível em: [http://www.who.int/chp/chronic\\_disease\\_report/full\\_report.pdf](http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/full_report.pdf) Acesso em: 13/05/2016d

WHO. **Brazil: WHO statistical profile**. Disponível em:<http://www.who.int/gho/countries/bra.pdf?ua=1> Acesso em:13/05/2016e

WHO. **Brazil**. Disponível em:[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/128038/1/9789241507509\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/128038/1/9789241507509_eng.pdf) Acesso em: 13/05/2016f

**WHOQOL-BREF**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/psiquiatria/psiq/whoqol4.html#1> Acesso em: 16/06/2016