

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

NADYA BRUNA HOLANDA BARBOSA

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO
NO ESTRESSE OXIDATIVO EM INDIVÍDUOS
COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

BRASÍLIA
2013

NADYA BRUNA HOLANDA BARBOSA

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO
NO ESTRESSE OXIDATIVO EM INDIVÍDUOS
COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de
Ceilândia como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Profa, Ms. Marianne Lucena da Silva

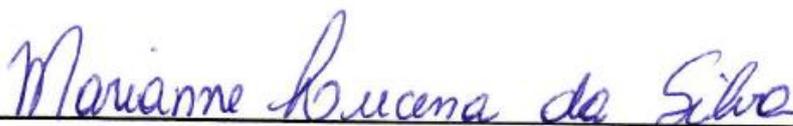
BRASÍLIA
2013

NADYA BRUNA HOLANDA BARBOSA

INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO NO
ESTRESSE OXIDATIVO EM INDIVÍDUOS COM
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Brasília, 10 / 07 / 2013

COMISSÃO EXAMINADORA



Profa. Ms. Marianne Lucena da Silva
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientadora



Prof. Dr. Gerson Cipriano Júnior
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



Profa. Dra. Graziella F. B. Cipriano
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

Dedicatória

Este trabalho é dedicado aos meus pais que sempre incentivaram meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela proteção e por sempre guiar meus caminhos.

A minha mãe pelo amor e dedicação que sempre cuidou de mim, pela amizade e por ser a minha fortaleza.

Ao meu pai (in memoriam) pelo amor e pela oportunidade de estudar em boas escolas.

Aos meus irmãos Jorge e Júnior pelas alegrias e conversas jogadas fora.

A minha tia Maria José por ter me acolhido em sua casa, pelo carinho e cuidado que sempre teve comigo.

As minhas primas Nathália e Ocirema pela irmandade e parceria, por não deixarem eu me sentir sozinha, pelas diversões e baladas; sem vocês eu não teria conseguido vencer a saudade de casa.

Ao Josman e ao Victor por serem prestativos, atenciosos e estarem sempre prontos para me ajudar.

As minhas sobrinhas lindas, Luana e Larissa, por alegrarem a minha vida e por me darem o prazer de ser tia.

A minha amiga Vanessa Alencar que desde o início da faculdade está ao meu lado, pela amizade verdadeira e por ter me acolhido como uma irmã.

A todos os fisioamigos pelo companheirismo, especialmente ao Paulo Henrique que passou de colega a amigo e que foi essencial para o término desse trabalho. As minhas companheiras de estágio Rosane e Priscila pela amizade que construímos e ao Danilo e Abraão por serem amigos que eu sempre posso contar.

A minha orientadora Marianne pela paciência e dedicação; você é um exemplo de profissional para mim.

A todos os professores do curso de Fisioterapia da Universidade de Brasília - Faculdade de Ceilândia por não terem desistido do sonho de levar à frente essa profissão tão linda e por terem nos envolvido nesse sonho.

RESUMO

BARBOSA, Nadya Bruna Holanda. Influência do treinamento resistido no estresse oxidativo em indivíduos com insuficiência cardíaca. 2013. 32f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2013.

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica complexa, grave, geralmente progressiva e irreversível, resultado comum à maioria das doenças cardíacas. O estresse oxidativo contribui para muitas doenças cardiovasculares, está elevado na IC e tem um papel na sua patogênese. O papel do treinamento de resistência em pacientes com IC é promover a força muscular e a qualidade de vida. O objetivo deste estudo foi evidenciar na literatura a influência do treinamento de resistência no estresse oxidativo em indivíduos com IC. Foram realizadas buscas na base de dados Medline, por meio dos portais PubMed e Bireme, no período de janeiro a junho de 2013, selecionando artigos nos idiomas inglês e português, publicados nos últimos 10 anos. Ao final das buscas foram incluídos 3 artigos para *heart failure* e *oxidative stress*, 5 para *heart failure* e *resistance training* e 1 para *heart failure*, *resistance training* e *oxidative stress*. O exercício resistido vem sendo proposto como possível estratégia para prevenção e reabilitação cardiovascular. Porém, os efeitos do treinamento resistido no estresse oxidativo em pacientes com IC não têm sido estudados. Com esta revisão foi possível notar a escassez de estudos que mostram a influência do treinamento de resistência no estresse oxidativo em indivíduos com insuficiência cardíaca. Mas, estes resultados têm potencial para guiar futuras investigações das relações entre treinamento resistido e estresse oxidativo na IC, com a definição de protocolos de treinamento resistido, visando benefícios relacionados à força muscular, à capacidade cardiorrespiratória e à melhoria da qualidade de vida dessa população.

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca, Treinamento de Resistência, Estresse Oxidativo.

ABSTRACT

BARBOSA, Nadya Bruna Holanda. Influence of resistance training on oxidative stress in patients with heart failure. 2013. 32f. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physicaltherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2013.

Heart failure (HF) is a complex clinical syndrome, severe, usually progressive and irreversible, the most common result of heart disease. Oxidative stress contributes to many cardiovascular diseases, is elevated in HF and has a role in its pathogenesis. The role of resistance training in patients with HF is to promote muscle strength and quality of life. The aim of this study was to demonstrate the influence in the literature of resistance training on oxidative stress in patients with HF. Searches were conducted in Medline, PubMed through portals and Bireme, in the period January to June 2013, selecting articles in English and Portuguese, published in the last 10 years. At the end of the search were included 3 articles for heart failure and oxidative stress, 5 for heart failure and resistance training and 1 for heart failure, resistance training and oxidative stress. Resistance exercise has been proposed as a possible strategy for cardiovascular prevention and rehabilitation. However, the effects of resistance training on oxidative stress in patients with heart failure have not been studied. With this revision was possible to note the paucity of studies that show the influence of resistance training on oxidative stress in patients with heart failure. But these results have the potential to guide future investigations of the relations between resistance training and oxidative stress in HF, with the definition of resistance training protocols, aiming benefits related to muscular strength, cardiorespiratory capacity and improving the quality of life of this population.

Keywords: Heart Failure, Resistance Training, Oxidative Stress.

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO	9
2- METODOLOGIA	10
3- RESULTADOS.....	14
3.1-Insuficiência cardíaca e treinamento de resistência.....	16
3.2-Insuficiência cardíaca e estresse oxidativo	17
3.3-Insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo	18
4- DISCUSSÃO	18
4.1-Insuficiência cardíaca e treinamento de resistência.....	19
4.2-Insuficiência cardíaca e estresse oxidativo	21
4.3-Insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo	22
4.4-Limitações do estudo:	23
5-CONCLUSÃO	23
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
7- ANEXOS	27
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA	27

1-INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é um problema importante e crescente de saúde pública¹. Estudos de prevalência estimam que 23 milhões de pessoas no mundo tenham IC e que dois milhões de novos casos são diagnosticados por ano. No Brasil, há cerca de dois milhões de pessoas com IC, sendo diagnosticados 240 mil casos anualmente². Em 2007, as doenças cardiovasculares representaram a terceira causa de internações no SUS, sendo a IC a causa mais frequente de internação por doença cardiovascular³. Em 2025, estima-se que a IC será a primeira causa de morte por doença cardiovascular no mundo⁴.

A IC é uma síndrome clínica complexa⁵, grave, geralmente progressiva e irreversível², resultado comum à maioria das doenças cardíacas⁶. É definida como uma disfunção cardíaca caracterizada por falência do coração² que envolve distúrbios vasculares, hemodinâmicos, neuro-humorais e periféricos⁷. Sua fisiopatologia envolve processos metabólicos distintos, mas que interagem entre si, favorecendo o avanço da falência e remodelagem cardíaca, a caquexia esquelética e a disfunção endotelial⁸.

O aumento da concentração de radicais livres no músculo esquelético tem sido associado à hipoperfusão periférica, como consequência do baixo débito cardíaco, à disfunção endotelial periférica⁹ e à atividade simpática¹⁰. O estresse oxidativo (EO) tem contribuído para muitas doenças cardiovasculares¹¹, está elevado na IC¹⁰ e tem um papel na sua patogênese¹¹. O EO é definido como um desequilíbrio entre a produção de radicais livres e as defesas antioxidantes do organismo¹⁰. Na IC o estresse oxidativo está aumentado tanto no miocárdio como em nível sistêmico e umas das hipóteses para a diminuição da força muscular em indivíduos com IC é o aumento do dano oxidativo¹².

Estudos têm mostrado que as modificações patológicas da musculatura esquelética diminui a capacidade de trabalho físico e aumentam a morbi-mortalidade em pacientes com IC^{13,14}. A atrofia muscular pode também colaborar para a redução da capacidade de exercício em indivíduos com IC¹⁵. O papel do treinamento de resistência (TR) nessa população é promover a força muscular dinâmica¹⁶, ajudando a melhorar a resistência muscular; a função cardiovascular; o metabolismo, os fatores de risco coronariano e a qualidade de vida¹⁷, reduzindo o estresse oxidativo.

Com isso, o objetivo desse estudo foi evidenciar na literatura a influência do treinamento de resistência no estresse oxidativo em indivíduos com insuficiência cardíaca, investigar se há protocolo de treino resistido para essa população e analisar os efeitos desse tipo de exercício em biomarcadores do estresse oxidativo.

2- METODOLOGIA

Para a seleção dos artigos incluídos nesta revisão foram realizadas buscas na base de dados Medline por meio dos portais PubMed e Bireme, utilizando termos selecionados segundo a classificação do *Medical Subject Headings* (MeSH) e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), respectivamente. As buscas foram realizadas no período de janeiro a junho de 2013, selecionando artigos nos idiomas inglês e português, publicados nos últimos 10 anos (2003 a 2012).

Para a seleção dos artigos realizou-se, primeiramente, a leitura dos resumos das publicações encontradas, com o objetivo de refinar a busca por meio de critérios de inclusão e exclusão. Admitiram-se estudos com pacientes com diagnóstico de insuficiência cardíaca em qualquer classificação funcional da *New York Heart Association* (NYHA I – IV), de ambos os sexos e sem limite de idade, inseridos em programa de treinamento de resistência supervisionado ou não supervisionado (Tabela 1).

Tabela 1: Critérios de inclusão e exclusão

Inclusão	Exclusão
Ensaio clínico randomizado ou não randomizado	Indivíduos saudáveis
Indivíduos com insuficiência cardíaca	Animais
Relação insuficiência cardíaca e treinamento de resistência	Apenas exercício aeróbico
Relação insuficiência cardíaca e estresse oxidativo	Exercício aeróbico associado ao treino resistido
Relação insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo	Análise de doenças associadas à insuficiência cardíaca
	Testar medicamentos
	Testar suplementos e mudanças alimentares
	Testar outras técnicas terapêuticas

As buscas nas bases de dados foram realizadas para as associações entre: 1) insuficiência cardíaca e treinamento de resistência; 2) insuficiência cardíaca e estresse oxidativo; 3) insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo.

Cada medida de resultado teve uma estratégia de busca na qual era empregado o descritor principal (MeSH ou DeCS) associado aos seus respectivos sinônimos, usando o boleador “OR”. Essa associação era correlacionada com associações de outros diferentes descritores principais e seus sinônimos, usando o boleador “AND”.

Estratégia de busca 1 – IC + TR (PubMed)

Heart Failure [MeSH] OR Cardiac Failure OR Myocardial Failure OR Heart Failure, Left-Sided OR Heart Failure, Left Sided OR Left-Sided Heart Failure OR Left Sided Heart Failure OR Heart Failure, Right-Sided OR Heart Failure, Right Sided OR Right-Sided Heart Failure OR Right Sided Heart Failure OR Congestive Heart Failure OR Heart Failure, Congestive OR Heart Decompensation OR Decompensation, Heart AND **Resistance Training** [MeSH] OR Training, Resistance OR Strength Training OR Training, Strength OR Weight-Lifting Strengthening Program OR Strengthening Program, Weight-Lifting OR Strengthening Programs, Weight-Lifting OR Weight Lifting Strengthening Program OR Weight-Lifting Strengthening Programs OR Weight-Lifting Exercise Program OR Exercise Program, Weight-Lifting OR Exercise Programs, Weight-Lifting OR Weight Lifting Exercise Program OR Weight-Lifting Exercise Programs OR Weight-Bearing Strengthening Program OR Strengthening Program, Weight-Bearing OR Strengthening Programs, Weight-Bearing OR Weight Bearing Strengthening Program OR Weight-Bearing Strengthening Programs OR Weight-Bearing Exercise Program OR Exercise Program, Weight-Bearing OR Exercise Programs, Weight-Bearing OR Weight Bearing Exercise Program OR Weight-Bearing Exercise Programs

Estratégia de busca 1 – IC + TR (Bireme - Português)

Insuficiência Cardíaca [DeCS] OR Falência cardíaca OR Descompensação cardíaca OR Insuficiência cardíaca congestiva OR Falência cardíaca congestiva AND **Treinamento de Resistência** [DeCS] OR Musculação OR Programa de Fortalecimento por Levantamento de Peso OR Programa de Musculação por Levantamento de Peso

Estratégia de busca 1 – IC + TR (Bireme – Inglês)

Heart Failure [DeCS] OR Cardiac Failure OR Heart Decompensation AND **Resistance Training** [DeCS] OR Strength Training OR Weight-Bearing Strengthening Program OR Weight-Lifting Strengthening Program

Estratégia de busca 2 - IC + EO (PubMed)

Heart Failure [MeSH] OR Cardiac Failure OR Myocardial Failure OR Heart Failure, Left-Sided OR Heart Failure, Left Sided OR Left-Sided Heart Failure OR Left Sided Heart Failure OR Heart Failure, Right-Sided OR Heart Failure, Right Sided OR Right-Sided Heart Failure OR Right Sided Heart Failure OR Congestive Heart Failure OR

Heart Failure, Congestive OR Heart Decompensation OR Decompensation, Heart AND **Oxidative Stress** [MeSH] OR Oxidative Stresses OR Stresses, Oxidative OR Stress, Oxidative

Estratégia de busca 2 - IC + EO (Bireme - Português)

Insuficiência Cardíaca [DeCS] OR Falência cardíaca OR Descompensação cardíaca OR Insuficiência cardíaca congestiva OR Falência cardíaca congestiva AND **Estresse Oxidativo** [DeCS]

Estratégia de busca 2 - IC + EO (Bireme – Inglês)

Heart Failure [DeCS] OR Cardiac Failure OR Heart Decompensation AND **Oxidative Stress** [DeCS]

Estratégia de busca 3 – IC + TR + EO (PubMed)

Heart Failure [MeSH] OR Cardiac Failure OR Myocardial Failure OR Heart Failure, Left-Sided OR Heart Failure, Left Sided OR Left-Sided Heart Failure OR Left Sided Heart Failure OR Heart Failure, Right-Sided OR Heart Failure, Right Sided OR Right-Sided Heart Failure OR Right Sided Heart Failure OR Congestive Heart Failure OR Heart Failure, Congestive OR Heart Decompensation OR Decompensation, Heart AND **Resistance Training** [MeSH] OR Training, Resistance OR Strength Training OR Training, Strength OR Weight-Lifting Strengthening Program OR Strengthening Program, Weight-Lifting OR Strengthening Programs, Weight-Lifting OR Weight Lifting Strengthening Program OR Weight-Lifting Strengthening Programs OR Weight-Lifting Exercise Program OR Exercise Program, Weight-Lifting OR Exercise Programs, Weight-Lifting OR Weight Lifting Exercise Program OR Weight-Lifting Exercise Programs OR Weight-Bearing Strengthening Program OR Strengthening Program, Weight-Bearing OR Strengthening Programs, Weight-Bearing OR Weight Bearing Strengthening Program OR Weight-Bearing Strengthening Programs OR Weight-Bearing Exercise Program OR Exercise Program, Weight-Bearing OR Exercise Programs, Weight-Bearing OR Weight Bearing Exercise Program OR Weight-Bearing Exercise Programs AND **Oxidative Stress** [MeSH] OR Oxidative Stresses OR Stresses, Oxidative OR Stress, Oxidative

Estratégia de busca 3 – IC + TR + EO (Bireme – Português)

Insuficiência Cardíaca [DeCS] OR Falência cardíaca OR Descompensação cardíaca OR Insuficiência cardíaca congestiva OR Falência cardíaca congestiva AND **Treinamento de Resistência** [DeCS] OR Musculação OR Programa de Fortalecimento por Levantamento de Peso OR Programa de Musculação por Levantamento de Peso AND **Estresse Oxidativo** [DeCS]

Estratégia de busca 3 – IC + TR + EO (Bireme – Inglês)

Heart Failure [DeCS] OR Cardiac Failure OR Heart Decompensation AND **Resistance Training** [DeCS] OR Strength Training OR Weight-Bearing Strengthening Program OR Weight-Lifting Strengthening Program AND **Oxidative Stress** [DeCS]

3- RESULTADOS

A pesquisa na base de dados Medline por meio do portal PubMed foi realizada usando os termos segundo a classificação do MeSH e seus respectivos sinônimos. Foram selecionados ensaios clínicos publicados nos últimos 10 anos em seres humanos, resultando na identificação de 3179 para a relação *heart failure* e *resistance training*, 2549 estudos para a relação *heart failure* e *oxidative stress* e 2570 para a relação *heart failure*, *resistance training* e *oxidative stress*.

As referências identificadas pelas estratégias de busca foram primeiramente selecionadas pelo título, sendo descartadas aquelas consideradas irrelevantes. Após a leitura dos títulos foram analisados os resumos com a finalidade de refinar a busca. Preencheram os critérios de elegibilidade apenas 6 artigos para a relação *heart failure* e *resistance training*, 4 artigos para a relação *heart failure* e *oxidative stress* e 1 artigo para a relação *heart failure*, *resistance training* e *oxidative stress*. Ao final foram incluídos 5 para *heart failure* e *resistance training* e 3 artigos para *heart failure* e *oxidative stress*, perdendo-se um artigo em cada relação devido a não disponibilidade de acesso ao artigo completo (Figura 1).

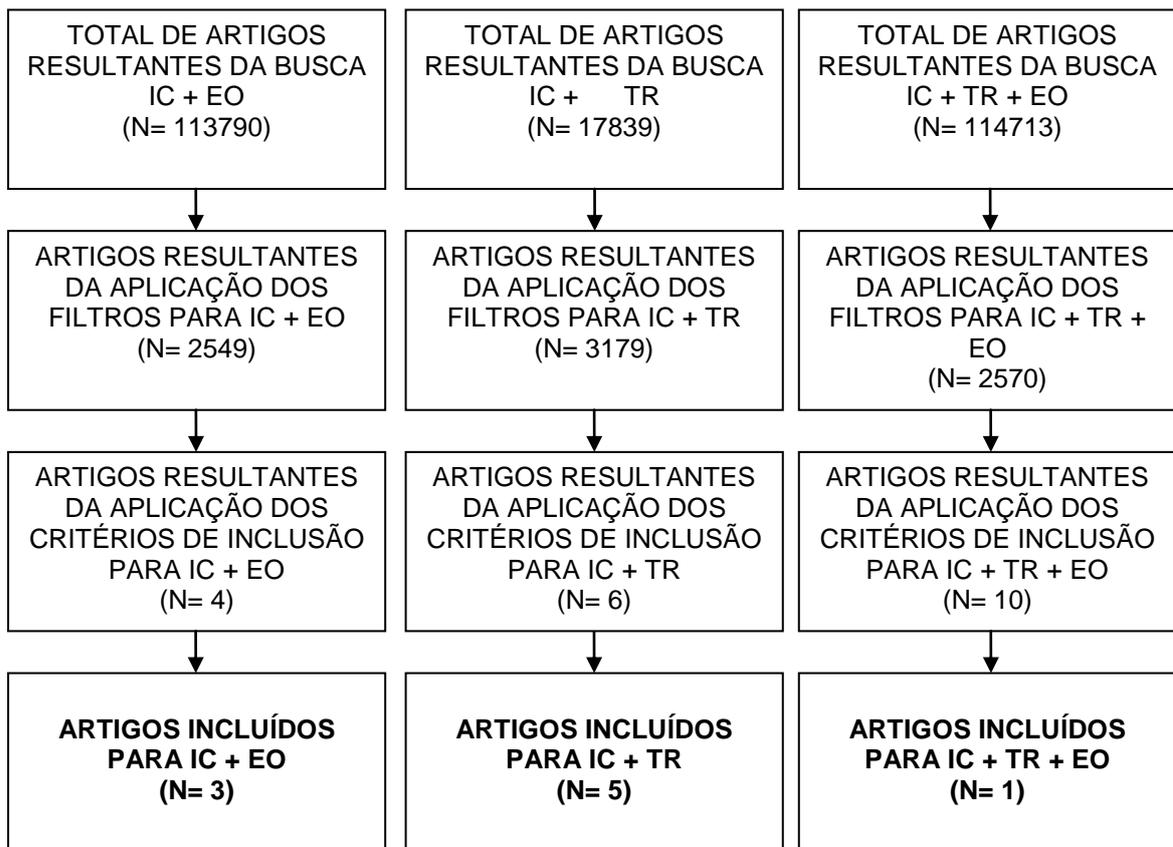


Figura 1: Fluxograma de pesquisa dos artigos incluídos na revisão – PubMed.

A pesquisa na base de dados Medline por meio do portal Bireme foi feita usando os termos segundo a classificação do DeCS e seus respectivos sinônimos nos idiomas português e inglês. Foram utilizados os mesmo filtros aplicados nas buscas pelo portal PubMed: ensaios clínicos com seres humanos realizados nos últimos 10 anos. Não foi encontrado nenhum estudo para a relação insuficiência cardíaca e estresse oxidativo; para insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo, em ambos os idiomas. Foram encontrados 82 estudos para a relação insuficiência cardíaca e treinamento de resistência e 36 para *heart failure* e *resistance training*. Após a análise dos títulos e resumos nenhum desses artigos preencheram os critérios de elegibilidade.

3.1-Insuficiência cardíaca e treinamento de resistência

A avaliação crítica dos cinco artigos sobre insuficiência cardíaca e treinamento de resistência consistiu na leitura do estudo na íntegra e, em seguida, na elaboração de uma tabela com os dados principais de cada pesquisa, a saber: dados do estudo (autores e ano de publicação), características da população estudada e características da intervenção realizada (tipo de exercício, frequência, duração da sessão, duração do protocolo e intensidade) (Tabela 2).

Tabela 2: Descrição dos estudos incluídos sobre IC e TR

Estudo	População	Tipo de exercício	Frequência (dias/semana)	Duração da sessão (min/sessão)	Duração do protocolo	Intensidade
Selig et al., 2004	39 pacientes com IC, NYHA II e III	Aquecimento aeróbico e exercício resistido	3	—	12	Moderada
Leving et al., 2005	15 pacientes com IC, homens, 57 anos	Aquecimento aeróbico e exercício resistido	3	50	8	80%-90% da força máxima
William et al., 2007	39 pacientes com IC, NYHA II e III, 70 anos	Aquecimento aeróbico e exercício resistido	3	—	11	—
Savage et al., 2011	13 pacientes com IC, NYHA I, II e III, 73 anos	Exercício resistido	3	—	18	80% de 1 RM
Toth et al., 2011	13 pacientes com IC, NYHA I, II e III, 73 anos	Exercício resistido	3	—	18	80% de 1 RM

IC: Insuficiência Cardíaca; TR: Treinamento de Resistência; RM: Repetição Máxima; NYHA: *New York Heart Association*

3.2-Insuficiência cardíaca e estresse oxidativo

Os três artigos incluídos nessa seção relacionavam insuficiência cardíaca e estresse oxidativo através da análise direta do estresse oxidativo: avaliação da disfunção endotelial sistêmica e do estresse oxidativo no prognóstico de IC leve⁷ ou indiretamente por meio da análise de biomarcadores que refletem o estresse oxidativo: comparação de características clínicas e biomarcadores em pacientes com IC com fração de ejeção preservada ou não¹⁸ e investigação de um biomarcador de peroxidação lipídica que também é um marcador de morbidade na IC e sua relação com outros biomarcadores¹¹ (Tabela 3).

Tabela 3: Descrição dos estudos incluídos sobre IC e EO

Resultados	Estudo	Amostra	Variáveis	Intervenção	Conclusão
IC + EO	Nonaka-Sarukawa et al., 2003	15 pacientes com IC leve (NYHA I e II), 15 pacientes com IC grave (NYHA III e IV)	F2t - isoprostano, BNP e interleucina 6	Coleta de sangue e urina	F2t-isoprostane pode ser um marcador de morbidade, bem como o EO
	Heitzer et al., 2005	289 pacientes com disfunção ventricular esquerda leve (NYHA I)	Proteína C reativa e NT-proBNP	Coleta de sangue	A função endotelial é um bom preditor de resultado adverso em pacientes com disfunção ventricular leve
	Bishu et al., 2012	308 pacientes com IC descompensada (NYHA III e IV)	NT-pro BNP e estresse oxidativo	Coletas de amostras de plasma	Na ICFEP apresenta menor NT-proBNP, mas níveis semelhantes de estresse oxidativo na ICFER

IC: Insuficiência Cardíaca; BNP: Peptídeo Natriurético Encefálico; NT-pro BNP: fração N-terminal do pro hormônio BNP; NYHA: *New York Heart Association*

3.3-Insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo

O único artigo encontrado para a associação entre insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo estudou a caracterização do papel do estresse oxidativo na regulação hemodinâmica na IC¹⁰ (Tabela 4).

Tabela 4: Descrição do estudo incluído sobre IC, TR e EO

Resultado	Estudo	Amostra	Variáveis	Intervenção	Conclusão
IC + TR + EO	Witman et al., 2012	10 homens com IC, NYHA II e III, 60 anos e 10 controles	Malondialdeído e superóxido dismutase	Exercício de tensão manual (4, 8 e 12 kg a 1 Hz)	Tanto em repouso quanto durante exercício as alterações hemodinâmicas centrais e não as periféricas são parcialmente mediadas pelo EO

IC: Insuficiência Cardíaca; NYHA: *New York Heart Association*

4- DISCUSSÃO

Publicações recentes têm buscado estudar o papel do estresse oxidativo na doença cardiovascular^{7,10,11,13,18}. O exercício resistido vem sendo proposto como possível estratégia para prevenção e reabilitação cardiovascular¹⁹. Porém, os efeitos do treinamento resistido no estresse oxidativo em pacientes com IC não têm sido estudados. Dado confirmado ao realizar buscas de artigos que relacionam IC com treinamento resistido e estresse oxidativo.

Nesta revisão de literatura apenas um estudo relacionou IC com treinamento de resistência e estresse oxidativo. Para a relação IC e estresse oxidativo foram encontrados apenas três artigos e cada um investigou o estresse oxidativo de forma diferente. Já para a relação IC e treinamento de resistência, apesar de poucos

estudos encontrados, os protocolos foram semelhantes e evidenciaram uma tendência a realizar estudos com aplicação isolada do treinamento de resistência com pouca ou nenhuma associação com o treinamento aeróbico.

4.1-Insuficiência cardíaca e treinamento de resistência

Devido à crença de que o treino resistido pode provocar grande sobrecarga cardiovascular, a sua prescrição em indivíduos com alguma cardiopatia quase sempre foi proscrita²⁰. Os exercícios de força vêm sendo fortemente sugeridos como parte integrante dos programas de treinamento de portadores de distúrbios cardiovasculares, pelos benefícios relacionados à força muscular e à capacidade cardiorrespiratória, assim como pelo controle não farmacológico da pressão arterial²¹.

Savage et al,²² mediram o desempenho em atividades de vida diária de 13 pacientes com IC e 11 controles saudáveis, sua relação com a capacidade aeróbica e força muscular e o efeito do treinamento físico de resistência para melhorar a força muscular e deficiência física. Os resultados deste estudo demonstraram a fraqueza muscular como um determinante de deficiência física em IC e mostraram que as intervenções que aumentam a força muscular (treinamento de resistência) reduzem esses déficits físicos.

Toth et al.¹³ examinaram a hipótese de que o treinamento físico de resistência de alta intensidade poderia melhorar o músculo inteiro e o desempenho contrátil único de fibras em pacientes com IC, em parte, através de modificações na quantidade e/ou função dos miofilamentos de proteínas. Os resultados deste estudo indicaram que as melhorias na função dos miofilamentos em idosos sedentários com e sem IC podem contribuir para o aumento da função muscular inteira com o treinamento de resistência.

Vários estudos destacaram a possibilidade e a segurança de programas de treinamento de resistência^{13,15,22,23,24}. Os efeitos periféricos de protocolos de treinamento abrangentes são diversos e clinicamente relevantes e abrangem o aumento da tolerância ao exercício, a melhora da hemodinâmica, a melhora da eficiência ventilatória e da função autonômica, a reversão da atrofia do músculo esquelético e a atenuação da disfunção endotelial²⁵.

Selig et al.²³ realizaram um estudo prospectivo e randomizado sobre os efeitos do treinamento de resistência na força muscular e resistência.

Secundariamente, examinaram os efeitos do treinamento físico no VO₂ pico, na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e no fluxo sanguíneo do antebraço (FSA). Este estudo confirmou os benefícios do treinamento resistido em pacientes com IC e foi o primeiro a abordar amplamente seu impacto sobre as manifestações periféricas da doença, incluindo balanço simpático. Os autores concluíram que a intensidade moderada de treinamento físico de resistência em pacientes com IC produziu mudanças favoráveis para a força e resistência muscular esquelética, VO₂ pico, VFC e FSA.

O número de estudos que avaliam os índices de condição aeróbica é justificável ao se considerar que os sintomas característicos da IC como dispneia e fadiga são característicos de uma redução da capacidade aeróbica. Porém não se justifica a relativa escassez de estudos que examinam a força muscular em pacientes com IC visto a fraqueza muscular acentuada nesses indivíduos e o fato de que muitas atividades de vida diária são dependentes da força muscular²².

Williams et al.¹⁵ investigaram o efeito do treinamento resistido na taxa de produção de ATP mitocondrial (TPAM) no músculo esquelético como uma medida integrada da capacidade oxidativa muscular e a relação das mudanças na atividade da enzima metabólica e na densidade capilar para mudanças no VO₂ pico. O estudo concluiu que o treinamento de resistência foi associado com aumentos em vários índices de capacidade oxidativa muscular, incluindo a atividade da enzima citrato sintase e, em particular, TPAM intacta. Estes resultados sugerem que a produção de ATP mitocondrial é um dos principais determinantes da capacidade aeróbia em pacientes com IC e pode ser favoravelmente alterados por exercício de fortalecimento muscular.

O treinamento de resistência pode acarretar benefícios funcionais exclusivos para pacientes com IC. Além disso, oferece um modelo experimental para avaliar os efeitos únicos de melhorias na força muscular. Poucos estudos examinaram os efeitos singulares de treinamento de resistência em pacientes com IC, com a maioria examinando os efeitos do treino de resistência associado ao treinamento aeróbio²².

Levinger et al.²⁴ investigaram os efeitos de um programa de treinamento de resistência com o componente aeróbico mínimo, sobre a estrutura e função do ventrículo esquerdo de pacientes com IC. Eles concluíram que o treinamento de resistência é um método adequado de treinamento para os pacientes com IC, uma vez que não provoca uma redução da função do ventrículo esquerdo ou melhora a

deterioração da contratilidade do miocárdio medida pela fração de ejeção e pela fração de encurtamento.

4.2-Insuficiência cardíaca e estresse oxidativo

Peptídeo natriurético cerebral (BNP) e interleucina 6 (IL-6) são marcadores e indicadores de morbidade e prognóstico em pacientes com IC. Outro possível marcador específico, quimicamente estável e quantitativo de estresse oxidativo in vivo é o 15-F_{2t}-isoprostano. O aumento da excreção urinária de 15-F_{2t}-isoprostano tem sido observado em muitas condições clínicas, incluindo as doenças cardiovasculares¹¹.

Nonaka-Sarakawa et al.¹¹ mediram as concentrações urinárias desse marcador, assim como as concentrações plasmáticas de BNP e as concentrações séricas de IL-6. Investigaram se o 15-F_{2t}-isoprostano, biomarcador de peroxidação lipídica, é também um marcador de morbidade em pacientes com IC e a sua correlação com BNP e IL-6, outros biomarcadores estabelecidos de IC. Este estudo concluiu que concentrações urinárias de 15-F_{2t}-isoprostano aumentaram proporcionalmente com a gravidade da IC. Isto pode ser causado por um aumento de produção do 15-F_{2t}-isoprostano. Estes resultados sugerem que o 15-F_{2t}-isoprostano urinário pode ser um marcador de morbidade, bem como o estresse oxidativo em pacientes com IC.

A IC está associada com variadas adaptações neurais e respostas humorais precoces em sua evolução. A disfunção endotelial, por exemplo, é um evento que acontece precocemente na progressão natural da IC. O aumento de estresse oxidativo tem sido associado à função endotelial alterada e ambos podem desempenhar um papel prognóstico na IC⁷.

Para testar essa hipótese, Heitzer et al.⁷ verificaram se a disfunção endotelial sistêmica e o estresse oxidativo vascular, avaliados pela resposta à ação antioxidante da vitamina C, tem impacto prognóstico sobre o resultado adverso a longo prazo em pacientes com IC leve. Os resultados desse estudo demonstraram que a função vasodilatadora endotelial sistêmica prejudicada é um preditor independente no início de deterioração clínica e morte em pacientes com disfunção ventricular esquerda moderada. Além disso, a descoberta dos efeitos benéficos semelhantes de aplicação aguda de vitamina C em pacientes com e sem eventos

futuros sugere que o estresse oxidativo vascular pode não desempenhar um papel importante na progressão da IC precoce.

Níveis de peptídeo natriurético (NP) são menores na IC descompensada com fração de ejeção preservada (ICFEP) do que na IC descompensada com fração de ejeção reduzida (ICFER). O sistema NP endógeno desempenha um papel essencial na regulação da pressão arterial e promove a vasodilatação renal e natriurese, inibe renina e aldosterona, e opõe-se ao estresse oxidativo e à fibrose. Os níveis mais baixos de NP na ICFEP podem estar associados com outros biomarcadores, especificamente, o sistema renina-angiotensina-aldosterona, o estresse oxidativo e um biomarcador que reflete a síntese de colágeno¹⁸.

Bishu et al.¹⁸ fizeram um estudo no qual as características clínicas e vários biomarcadores, incluindo NT-pro-BNP, cistatina C, a atividade da renina plasmática, aldosterona, marcadores de estresse oxidativo (ácido úrico) e um biomarcador que reflete a síntese de colágeno foram comparados entre pacientes com ICFER e com pacientes com ICFEP. Em comparação com ICFER, os pacientes com ICFEP apresentaram menor NT-proBNP, aumento da pressão arterial sistólica e disfunção renal mais grave, mas com níveis semelhantes de ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, estresse oxidativo e um marcador que reflete a síntese de colágeno. Alterações nos níveis de biomarcadores do início do estudo até 60 dias de acompanhamento foram semelhantes entre pacientes com ICFEP e ICFER. Este estudo ressalta a importância de biomarcadores alterados semelhantes de ativação neuro-humoral, estresse oxidativo e síntese de colágeno em IC descompensada entre os pacientes com ICFEP e ICFER.

4.3-Insuficiência cardíaca, treinamento de resistência e estresse oxidativo

Em pacientes com IC a capacidade de execução das atividades de vida diária é muitas vezes limitada. Nestes pacientes frequentemente assume-se que a capacidade de exercício depende da gravidade da disfunção cardíaca, mas a fração de ejeção e medidas de desempenho ventricular esquerda nem sempre têm relação com a tolerância ao exercício. Uma concentração aumentada de radicais livres, particularmente a superóxido dismutase, tem sido ligada à hipoperfusão periférica, disfunção endotelial periférica, e atividade nervosa simpática exagerada em pacientes com IC, contribuindo para a intolerância ao exercício¹⁰.

Witman et al.¹⁰ em seu estudo buscaram caracterizar melhor o papel do estresse oxidativo, analisando as variáveis superóxido dismutase (SOD) e o malondialdeído (MAD), na regulação da hemodinâmica central e periférica em repouso e durante o exercício em pacientes com IC. O MAD é um marcador de peroxidação lipídica e a SOD é tipicamente considerada como a primeira linha de defesa contra a acumulação de radicais livres e frequentemente está ligada à disfunção vascular e exagerada atividade nervosa simpática em pacientes com IC. Foram examinadas as respostas cardiovasculares ao exercício dinâmico de tensão manual após o consumo de um coquetel antioxidante oral ou de um placebo (vitamina C, E e ácido α -lipóico). Os autores concluíram que, em pacientes com insuficiência cardíaca, tanto em repouso quanto durante o exercício, alterações na hemodinâmica central, mas não na periférica são, pelo menos em parte, mediada por estresse oxidativo.

4.4-Limitações do estudo:

O presente estudo teve como limitações a dificuldade de acesso aos periódicos completos, muitos deles com restrição de acesso, liberando a versão completa apenas para os assinantes da revista na qual o artigo foi publicado; o fato de a busca ter sido feita em apenas uma base de dados, o que pode ter restringido o número de artigo encontrado e a revisão da literatura ter sido realizada por apenas um revisor.

5-CONCLUSÃO

Com esta revisão foi possível notar a escassez de estudos que mostram a influência do treinamento de resistência no estresse oxidativo em indivíduos com insuficiência cardíaca. Além disso, ainda não há protocolos definidos e estabelecidos na literatura para essa população e nem seu real impacto metabólico a curto e em longo prazo. O aumento de biomarcadores como a superóxido dismutase compensa o aumento do estresse oxidativo e os níveis elevados de estresse oxidativo foram confirmados pela elevação de malondialdeído.

Mas, estes resultados têm potencial para guiar futuras investigações das relações entre treinamento resistido e estresse oxidativo na IC, com a definição de protocolos de treinamento resistido, visando benefícios relacionados à força

muscular, à capacidade cardiorrespiratória e à melhoria da qualidade de vida dessa população.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rossi Neto J M. A dimensão do problema da insuficiência cardíaca do Brasil e do mundo. Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo; 14 (1): 1-10, jan.-fev. 2004.
2. Nogueira P R., Rassi S, Corrêa K S. Perfil Epidemiológico, Clínico e Terapêutico da Insuficiência Cardíaca em Hospital Terciário. Arq Bras Cardiol 2010; 95 (3): 392-398.
3. Loures V A, Noronha M F A, Bastos R G, Girardi J M. Aspectos clínicos e epidemiológicos da insuficiência cardíaca. HU Revista, Juiz de Fora, v. 35, n. 2, p. 89-96, abr./jun. 2009.
4. Tavares C R, Victor H, Linhares J M, Barros C M, Oliveira M V, Pacheco L C et al. Epidemiologia da insuficiência cardíaca descompensada em Niterói - Projeto EPICA – Niterói. Arq Bras Cardiol, volume 82 (nº 2), 121-4, 2004.
5. Moutinho M A E, Colucci F A, Alcoforado V, Tavares L R, Rachid M B F, Rosa M L G et al. Insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada e com disfunção sistólica na comunidade. Arq Bras Cardiol 2008; 90 (2): 145-150.
6. Montera V S P. Benefícios dos Nutrientes Antioxidantes e seus Cofatores no Controle do Estresse Oxidativo e Inflamação na Insuficiência Cardíaca. Revista da SOCERJ - jan/fev 2007, Vol 20 No 1.
7. Heitzer T, Baldus S, von Kodolitsch Y, Rudolph V, Meinertz T. Systemic endothelial dysfunction as an early predictor of adverse outcome in heart failure. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2005 Jun; 25(6):1174-9.
8. Candia A M, Villacorta Júnior H V, Mesquita E V. Ativação Imune-Inflamatória na Insuficiência Cardíaca. Arq Bras Cardiol 2007; 89 (3): 201-208.
9. Linke A, Adams V, Schulze PC, Enbs S, Gielen S, Fiehn E et al. Antioxidative Effects of Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure Increase in Radical Scavenger Enzyme Activity in Skeletal Muscle. *Circulation*. 11:1763-1770 April 12, 2005.
10. Witman MAH, Mcdaniel J, Fjeldstad AS, Ives SJ, Zhao J, Nativi JN et al. A differing role of oxidative stress in the regulation of central and peripheral hemodynamics during exercise in heart failure. American journal of physiology Heart and circulatory physiology. 2012;303(10):H1237-44.
11. Nonaka-Sarukawa M, Yamamoto K, Aoki H, Takano H, Katsuki T, Ikeda U, Shimada K. Increased urinary 15-f2t-isoprostane concentrations in patients with non-ischaemic congestive heart failure: a marker of oxidative stress. Heart, 2003, Vol.89 (8), p.871.
12. Silva F L, Mazzotti NG, Picoral M, Nascimento D M, Martins M I M, Klein A B. Infarto do miocárdio experimental e aumento do estresse oxidativo em diafragma de ratos. J Bras Pneumol. 2005; 31(6):506-10
13. Toth Michael J, Miller Mark S, Vanburen Peter ; Bedrin Nicholas G, Lewinter M M, Ades Philip A, Palmer B M. Resistance training alters skeletal muscle structure and function in human heart. The Journal of Physiology, 2012, Vol. 590 (5), pp.1243-1259.
14. Strassburg S, Springer J & Anker SD (2005). Muscle wasting in cardiac cachexia. Int J Biochem Cell Biol 37, 1938–1947.
15. Williams A D, Carey M F, Selig S, Hayes A, Krum H, Patterson J et al. Circuit resistance training in chronic heart failure improves skeletal muscle mitochondrial ATP production rate - A randomized controlled trial. Journal of Cardiac Failure, 13 (2). pp. 79-85.

16. Levinger I, Bronks R, Cody D V, Linton I, Davie A. Resistance training for chronic heart failure patients on beta blocker medications. *International Journal of Cardiology* 102 (2005) 493– 499
17. Moraes R S, Nobrega A C L. Diretriz de reabilitação cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Volume 84, Nº 5, Maio 2005.*
18. Bishu K, Deswal A, Chen HH, LeWinter MM, Lewis GD, Semigran MJ et al. Biomarkers in acutely decompensated heart failure with preserved or reduced ejection fraction. *American Heart Journal*. 2012;164(5):763-70.e3.
19. Umpierre D, Stein R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2007; 89 (4): 256-262.
20. Camara F M, Miranda M L J, Velardi M. Respostas cardiovasculares agudas em exercício resistido: implicações para prescrição de exercício. *Movimento & Percepção, Espírito Santo do Pinhal, SP, v. 11, n. 16, jan./abr. 2010.*
21. Dias R., Vespasiano B S, Prestes J, Barganha R J, Pontes Junior F L, Horri L S et al. Mapeamento da sobrecarga cardiovascular durante e após diferentes sessões de exercícios de força. *Revista eletrônica FAFIT/FACIC. Faculdades Integradas de Itararé – FAFIT-FACIC. Itararé – SP – Brasil; v. 02, n. 02, jul./dez. 2011, p. 37-56.*
22. Savage PA, Shaw AO, Miller MS, VanBuren P, LeWinter MM, Ades PA, Toth MJ. Effect of Resistance Training on Physical Disability in Chronic Heart Failure. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Aug; 43 (8):1379-86.
23. Selig S E, Carey M F, Menzies D G, Patterson J, Geerling R H, Williams A D et al. Moderate-Intensity Resistance Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure Improves Strength, Endurance, Heart Rate Variability, and Forearm Blood Flow. *Journal of Cardiac Failure*, 2004, Vol.10 (1), pp.21-30.
24. Levinger I, Bronks R, Cody D V, Linton I, Davie A. The effect of resistance training on left ventricular function and structure of patients with chronic heart failure. *International Journal of Cardiology*, 2005, Vol.105 (2), pp.159-163.
25. Conraads V M, Beckers P, Vaes J, Martin M, Hoof V V, Maeyer C D et al. Combinado endurance / resistência treinamento reduz os níveis de NT-proBNP em pacientes com insuficiência cardíaca crônica. *European Heart Journal* (2004) 25, 1797–1805.

7- ANEXOS

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Revista Brasileira de Cardiologia
Normas de Publicação

I

Normas de publicação

1. A Revista Brasileira de Cardiologia

A **Revista Brasileira de Cardiologia** (Rev Bras Cardiol.) é a publicação oficial da **Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**, editada bimestralmente. Criada em 1988 como **Revista da SOCERJ**, passou a ser denominada **Revista Brasileira de Cardiologia** a partir de 2010. Destina-se a publicar artigos sobre temas cardiovasculares com ênfase em artigos originais, principalmente os trabalhos de abrangência nacional que contemplem aspectos de epidemiologia, qualidade assistencial, desenhos de ensaios clínicos e trabalhos de centros únicos e multicêntricos de âmbito nacional, de modo a retratar a realidade brasileira. A Revista publica também os resumos dos trabalhos apresentados no Congresso anual da SOCERJ, em um número especial Suplemento. Compreende as seguintes seções:

- a. Artigo original
- b. Editorial
- c. Comunicação preliminar
- d. Artigo de revisão
- e. Relato de caso
- f. Ponto de vista
- g. Imagem cardiovascular
- h. Carta ao editor

2. Instruções redatoriais

- 2.1 Todas as contribuições científicas enviadas para publicação serão submetidas à apreciação do Editor, Membros do Conselho Editorial e Revisores Convidados, reservando-se à **Revista Brasileira de Cardiologia** o direito de recusar a matéria considerada insuficiente ou que esteja em desacordo com os princípios da ética médica. A aceitação será feita de acordo com a originalidade, a significância e a contribuição científica.
- 2.2 Não serão aceitos manuscritos previamente publicados ou que estejam sendo analisados por outras revistas. Os autores devem assumir inteira responsabilidade por essa informação;
- 2.3 Os manuscritos aceitos para publicação poderão sofrer nova revisão editorial, de modo a garantir a unidade, a coesão e a coerência dos textos a serem publicados, sem interferência no significado dos textos;
- 2.4 Todas as matérias publicadas são de responsabilidade de seus autores, bem como os conceitos nelas emitidos;
- 2.5 Os manuscritos serão publicados por ordem de aceitação pelo Conselho Editorial da Rev Bras Cardiol., e não por ordem de recebimento. O Conselho Editorial poderá priorizar artigos que considerem de urgência ou importância;
- 2.6 Reservados todos os direitos. É proibida a duplicação ou reprodução no todo ou em parte desta Revista, sob quaisquer meios, sem permissão expressa da SOCERJ;
- 2.7 As Normas para Publicação estão especificadas a seguir, e encontram-se disponíveis no Portal da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro (SOCERJ) em: <<http://www.rbconline.org.br>>
- 2.8 Só serão encaminhados para avaliação e revisão pelos Membros do Conselho Editorial, os manuscritos que estejam rigorosamente de acordo com as normas especificadas.

3. Avaliação pelos pares (*peer review*)

- Todos os manuscritos enviados à **Revista Brasileira de Cardiologia** serão submetidos à avaliação dos pares (*peer review*) por dois revisores indicados pelo Editor da Revista dentre os Membros do Conselho Consultivo e de Revisores Convidados, que farão comentários gerais sobre o trabalho, indicando se ele deverá ser publicado, corrigido segundo as recomendações feitas ou rejeitado. Caso haja discrepância entre os dois revisores, um

terceiro revisor será consultado para melhor julgamento. O Editor da Revista, de posse desses dados, tomará a decisão final de publicação.

- Quando forem sugeridas modificações, estas serão encaminhadas ao autor principal para resposta e, em seguida, encaminhadas aos revisores para verificarem o cumprimento das exigências e solicitações.
- A decisão sobre a aceitação do artigo para publicação ocorrerá, sempre que possível, no prazo de 90 dias a partir da data de seu recebimento.

4 Enviando o manuscrito

4.1 Os manuscritos deverão ser encaminhados à Rev Bras Cardiol. por meio da internet, para o endereço eletrônico: <rbc@socerj.org.br>. Em caso de impossibilidade de enviar pela internet, entrar em contato com a SOCERJ pelo telefax (21) 2552 0864 ou (21) 2552 1868

4.2 Informações indispensáveis

É obrigatória a organização de uma folha de rosto com as informações que se seguem:

- 4.2.1 Título do trabalho em português (até 100 caracteres) e em inglês;
- 4.2.2 Título abreviado (até 50 caracteres);
- 4.2.3 Indicação da seção para a qual o manuscrito está sendo submetido (consultar as seções no item 1);
- 4.2.4 Nome, endereço, telefone, e e-mail do autor principal para correspondência;
- 4.2.5 Nome completo de todos os demais autores;
- 4.2.6 Nome da Instituição a que estão filiados os autores, com indicação do Departamento/Serviço/Setor; cidade e unidade da federação e país. Se as instituições forem distintas para cada autor, usar numeração sobrescrita para facilitar a identificação;
- 4.2.7 Declaração do autor e dos coautores de que todos estão de acordo com o conteúdo expresso no manuscrito.

4.3 Deverão ser informados no texto

4.3.1 Conflito de interesses

O autor deverá declarar se há ou não potencial conflito de interesses, logo após as conclusões do trabalho.

O conflito de interesses existe quando o autor (ou a sua instituição) tem relacionamentos pessoais ou financeiros que influenciam inadequadamente as ações. Tais relacionamentos também são conhecidos como compromissos duplos, interesses concorrentes ou lealdades conflitantes.

4.3.2 Fontes de financiamento

O autor deverá declarar se o estudo teve ou não fontes de financiamento externo, divulgando as fontes de suporte ao trabalho, logo após as conclusões do trabalho.

4.3.3 Vinculação acadêmica

O autor deverá declarar se o trabalho apresentado é parte de trabalhos acadêmicos (trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado) divulgando a instituição, logo após as conclusões do trabalho.

4.3.4 Aspectos éticos

O autor deverá informar, na seção de Métodos, os aspectos éticos relativos ao seu trabalho, a saber: número do parecer de aprovação da sua pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em consonância com a Resolução 196/96 do CNS; fazer referência ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido segundo a resolução CNS 196/96 quando a pesquisa envolver seres humanos em sua totalidade ou partes dele, incluindo o manejo de informações ou materiais.

- Em se tratando de pesquisa experimental envolvendo animais, esta deverá obedecer às normas estabelecidas no *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (Institute of Laboratory Animal Resources, National Academy of Sciences, Washington, D.C. 1996)* e ainda respeitados os Princípios Éticos na Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

5. Orientação para digitação / datilografia

5.1 A redação do texto deverá ser feita em português, de acordo com a ortografia vigente.

5.2 Os trabalhos deverão ser digitados em Word for Windows versão 98 ou superior (inclusive Tabelas, Quadros e Figuras) na fonte Arial, corpo 12, espaço 1,5cm, respeitando a formatação de página A4 ou Letter.

5.3 Deverá ser respeitada a margem esquerda e superior de 3cm e a margem direita e inferior de 2cm.

- 5.4 As Tabelas, os Quadros e as Figuras deverão ser apresentados ao final de todo o trabalho digitado quando então, na diagramação, serão inseridos no corpo do texto;
- 5.5 As figuras deverão ser encaminhadas em extensão JPEG ou TIF, com resolução mínima de 300 dpi.

6. Normas para referências bibliográficas

As normas de organização das referências bibliográficas encontram-se harmonizadas com o *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journal Editors*, Normas de Vancouver, reservando-se o direito de adequações em língua portuguesa. Encontram-se em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/arquivos/normas_biblio_ilustr_rbc.pdf>

6.1 Orientações gerais

- 6.1.1 A Rev Bras Cardiol. adota o sistema numérico para a indicação das citações no texto, o qual prescreve a utilização de numeração sequencial, em algarismos arábicos sobrescritos, por ordem rigorosa de entrada no texto;
- 6.1.2 As normas para a organização das referências encontram-se em: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/arquivos/normas_biblio_ilustr_rbc.pdf> e deverão ser consultadas;
- 6.1.3 As abreviaturas das publicações devem estar em conformidade com o Index Medicus/Medline encontradas na *List of Journals Indexed* ou no site: <<http://www.nlm.nih.gov/pubs/libprog.html>> ou <<http://locatorplus.gov>>
- 6.1.4 Comunicações pessoais ou quaisquer dados não passíveis de consulta pelo leitor não deverão constituir citações no texto;
- 6.1.5 A lista de referências deverá ser organizada por ordem sequencial numérica de aparecimento no texto.
- 6.1.6 As palavras-chave indicadas ao final do Resumo deverão ser retiradas do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), disponíveis em: <<http://decs.bvs.br>> Este site contém um vocabulário estruturado, desenvolvido a partir do MeSH (*Medical Subject Headings*), objetivando o uso de terminologia comum para pesquisa e disponível em: <<http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>>

6.2 Política de valorização

Os editores estimulam a citação de artigos publicados na Revista Brasileira de Cardiologia e nos Arquivos Brasileiros de Cardiologia.

7. Estrutura das seções:

7.1 Artigo Original

Manuscrito que se caracteriza por comunicar investigações originais na área cardiovascular, incluindo pesquisas em seres humanos e pesquisas experimentais.

- Sua estrutura compreende os seguintes elementos: folha de rosto, resumo, abstract, introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusões e referências.
- Deverão ser respeitados os limites de até 5000 palavras totais, incluindo resumo, abstract e referências; até 250 palavras no resumo; até 40 referências bibliográficas; até 8 ilustrações e o máximo de 10 autores.

7.1.1 Folha de rosto

A folha de rosto é a principal fonte de identificação do trabalho. Consulte os dados obrigatórios no item 4.2 e seus subitens destas normas.

7.1.2 Resumo

É a apresentação condensada, resumida do trabalho, enfatizando os seus pontos mais relevantes.

- Nos artigos originais, o resumo deverá ser apresentado de forma estruturada, constituindo cabeçalhos: Fundamentos, Objetivos, Métodos, Resultados e Conclusões. O resumo deverá ser acompanhado de 3 a 6 palavras-chave, ao final. Não devem ser utilizadas ilustrações e nem referências bibliográficas.

7.1.3 Abstract

É a versão do resumo em inglês, obedecendo à mesma estrutura apresentada no Resumo. O abstract deverá ser acompanhado de 3 a 6 keywords (tradução das 3 a 6 palavras-chave do resumo), ao final.

7.1.4 Introdução

É a primeira seção do texto. Apresenta a função de introduzir o leitor no tema, mostrar a relevância do assunto estudado, delimitar o assunto no tempo, no espaço e na teoria. Finaliza-se com a apresentação dos objetivos do trabalho. Deve ser concisa.

7.1.5 Metodologia

Esta seção inclui a caracterização do estudo, a descrição da população estudada e dos seus subgrupos (casuística), os critérios de seleção utilizados, os métodos relacionados às etapas da pesquisa (equipamentos, procedimentos, drogas utilizadas, etc.), o tratamento estatístico e as questões éticas (ver item 4.2.11).

7.1.6 Resultados

Representam os dados quantitativos e qualitativos encontrados na investigação. Os resultados podem ser subdivididos em itens para maior clareza de exposição e apoiados em número não excessivo de tabelas, quadros e figuras. Orienta-se evitar a superposição dos dados como texto e como tabelas.

7.1.7 Discussão

A discussão está relacionada diretamente aos resultados. Estes deverão ser discutidos à luz da literatura, dando ênfase aos aspectos originais e importantes do estudo, suas implicações para futuros estudos e suas limitações.

7.1.8 Conclusões

As conclusões representam a seção final do texto, na qual se apresentam as deduções tiradas dos resultados do trabalho ou levantadas ao longo da discussão do assunto. Estão em relação direta com os objetivos do estudo e/ou hipóteses levantadas. Devem ser elaboradas de forma clara e objetiva. Dados quantitativos não devem aparecer nas conclusões, nem tampouco resultados comprometidos e passíveis de discussão.

7.1.9 Agradecimentos

Os agradecimentos são opcionais, mas, se presentes, devem ser apresentados ao final do texto, imediatamente após as conclusões. São dirigidos, em geral, àqueles que contribuíram de maneira relevante na elaboração do trabalho.

7.1.10 Referências

É a organização em lista de todos os autores citados no corpo do texto, obedecendo a padrões. É elemento obrigatório em qualquer tipo de artigo apresentado para publicação. As normas adotadas pela Revista Brasileira de Cardiologia, harmonizadas com a Escola de Vancouver, encontram-se descritas e exemplificadas no endereço: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/arquivos/normas_biblio_ilustr_rbc.pdf>.

As orientações gerais se encontram no item 6 e seus subitens destas normas.

7.2 Editorial

Manuscrito que expressa a opinião da revista, refletindo um posicionamento em relação a determinado assunto, sendo escrito pelo editor ou por convidado. A presença das Referências é opcional.

- A Rev Bras Cardiol. não aceita editoriais enviados espontaneamente.
- Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 10 referências; até 2 ilustrações e o número máximo de 4 autores.

7.3 Comunicação Preliminar

Manuscrito que expressa resultados iniciais relevantes de pesquisa clínica ou experimental.

- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo, abstract, introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusões e referências.
- O resumo deverá ser apresentado de forma estruturada, constituindo cabeçalhos: Fundamentos, Objetivos, Métodos, Resultados e Conclusões. O resumo deverá ser acompanhado de 3 a 6 palavras-chave, ao final. Não devem ser utilizadas ilustrações e nem referências bibliográficas.
- Consulte os dados obrigatórios de informação nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas. Consulte também os itens 7.1.1 até 7.1.10 destas normas para orientações.
- Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais, incluindo o resumo e abstract; até 150 palavras no resumo; até 10 referências; até 4 ilustrações e o número máximo de 6 autores.

7.4 Artigo de Revisão

Manuscrito que se caracteriza por realizar revisão sistemática de estudos já publicados, enfocando questões específicas da Cardiologia, com alto rigor metodológico e interpretação dos resultados.

- Os artigos de revisão serão, em sua maioria, fruto de convite feito pelo editor; no entanto, trabalhos de alto nível, realizados por autores ou grupos com histórico de publicações na área, serão bem-vindos.
- Os autores dos artigos de revisão devem apresentar um amplo currículo acadêmico ou de publicações contido no sistema Lattes (CNPq, PubMed ou SciELO).
- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (de 3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução/desenvolvimento, referências.
- Consulte os dados de informação obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
- Nesta seção, o resumo deve ser informativo, organizado de forma cursiva, dando uma descrição clara e concisa do conteúdo.

- Deverão ser respeitados os limites de até 6500 palavras totais; até 250 palavras no resumo; até 80 referências; até 8 ilustrações e o número máximo de 8 autores.
- 7.5 Relato de Caso**
 Manuscrito que descreve casos clínicos específicos que trazem informações relevantes e ilustrativas sobre o tema, e comentários sucintos pertinentes.
- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução, relato do caso, discussão e referências.
 - Consulte os dados obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
 - Nesta seção, o resumo deve ser também informativo, organizado de forma cursiva.
 - Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais, incluindo resumo, abstract e referências; até 150 palavras no resumo; até 10 referências; até 4 ilustrações e o número máximo de 6 autores.
 - Os casos relatados não podem conter identificação de pacientes no texto ou em ilustrações.
- 7.6 Ponto de vista**
 Manuscrito que se caracteriza por focar aspectos particulares da Cardiologia, principalmente os polêmicos, traduzindo apenas a posição adotada pelos autores, sempre que possível fundamentada em experiência própria já divulgada ou da literatura disponível.
- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução/desenvolvimento, referências.
 - Consulte os dados obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
 - Nesta seção, o resumo também deve ser organizado de forma informativa, cursiva.
 - Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 150 palavras no resumo; até 10 referências; até 2 ilustrações e o número máximo de 4 autores.
- 7.7 Imagem Cardiovascular**
 Manuscrito que se caracteriza pela apresentação de aspectos interessantes dos métodos de imagem, aí consideradas as imagens clínicas, de pesquisa básica ou ainda de exames complementares. Deverão ser ressaltados pontos relevantes da fisiopatologia, diagnóstico ou tratamento que esclareçam mecanismos de doenças cardiovasculares.
- Sua estrutura compreende: folha de rosto, resumo (3 a 6 palavras-chave), abstract (3 a 6 keywords), introdução/desenvolvimento e referências.
 - Consulte os dados obrigatórios nos itens 4.2 e 4.3 e seus subitens destas normas.
 - Nesta seção, o resumo deve ser também informativo, organizado de forma cursiva.
 - Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 150 palavras no resumo; até 10 referências; até 4 ilustrações e o número máximo de 6 autores.
- 7.8 Carta ao Editor**
 Manuscrito que compreende observações sobre aspectos publicados recentemente, podendo ou não gerar resposta do autor questionado, ou comentários sintéticos sobre algum assunto cardiovascular de interesse coletivo.
- Deverão ser respeitados os limites de até 1500 palavras totais; até 10 referências; até 2 ilustrações e o número máximo de 4 autores.

8 Informações complementares

8.1 Organização de ilustrações (Tabelas, Quadros e Figuras)

As normas para a organização das ilustrações que acompanham os artigos encontram-se disponíveis na página da web da Revista Brasileira de Cardiologia no endereço: <http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/arquivos/normas_biblio_ilustr_rbc.pdf>



**Sociedade de Cardiologia
do Estado do Rio de Janeiro**

Dados de Catalogação

REVISTA BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA	
Rio de Janeiro - RJ - BRASIL V 1 - 1988	
1988,1:1,2	
1989,2:1,2,3,4	
1990,3:1,2,3,4	
1991,4:1,2,3,4	
1992,5:1,2,3,4	
1993,6:1,2,3,4	
1994,7:1,2,3,4	
1995,8:1,2,3,4	
1996,9:1,2,3,4	
1997,10:1,2,3,4	
1998,11:1,2,3,4	Suplemento e Suplemento A
1999,12:1,2,3,4	Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
2000,13:1,2,3,4	Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
2001,14:1,2,3,4	Suplemento A, Suplemento B
2002,15:1,2,3,4	Suplemento A
2003,16:1,2,3,4	Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
2004,17:1,2,3,4	Suplemento A, Suplemento B, Suplemento C
2005,18:1,2,3,4,5,6	Suplemento A
2006,19:1,2,3,4,5,6	Suplemento A
2007,20:1,2,3,4,5,6	Suplemento A
2008,21:1,2,3,4,5,6	Suplemento A
2009,22:1,2,3,4,5,6	Suplemento A, Suplemento B
2010,23:1,2,3,4,5,6	Suplemento A, Suplemento B
2011,24:1,2,3,4,5,6	Suplemento A, Suplemento B
2012,25:1,2	
ISSN 2177-6024	

Revista Brasileira de Cardiologia, ISSN 2177-6024, impresso e ISSN 2177-7772, online, a partir de janeiro 2010. Anteriormente Revista da SOCERJ (ISSN 0104-0758) até dezembro 2009.

ÓRGÃO OFICIAL DA SOCIEDADE DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - SOCERJ

PUBLICAÇÃO BIMESTRAL / PUBLISHED BIMONTHLY
INDEXADA NO INDEX MEDICUS LATINO-AMERICANO - LILACS

IMPRESSA NO BRASIL - PRINTED IN BRAZIL

TIRAGEM: 2.500 EXEMPLARES

REVISTA BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - (REV BRAS CARDIOL)

Obs.: O primeiro número da Revista Brasileira de Cardiologia foi comemorativo do seu lançamento. Deverá ser referido como: Rev Bras Cardiol. 2010;23(1):1-84.

A Revista Brasileira de Cardiologia (ISSN 2177-6024) é editada bimestralmente pela SOCERJ: Praia de Botafogo, 228/708 - Ala B. Botafogo Rio de Janeiro (RJ) Brasil. CEP: 22250-040
Telefones: (21) 2552 0864 ou 2552 1868
Fax: (21) 2553 1841
e-mail: <rbc@socerj.org.br>
<<http://www.socerj.org.br/revista>>

