

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

NÁGILA STEFANY LOPES

REABILITAÇÃO CARDÍACA COM ÊNFASE NO  
TREINAMENTO EM CIRCUITO EM  
PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA  
CRÔNICA – ARTIGO DE REVISÃO

BRASÍLIA  
2015

NÁGILA STEFANY LOPES

REABILITAÇÃO CARDÍACA COM ÊNFASE NO  
TREINAMENTO EM CIRCUITO EM  
PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA  
CRÔNICA – ARTIGO DE REVISÃO

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): Prof. Ms. Sergio Ricardo Thomaz

BRASÍLIA  
2015

NÁGILA STEFANY LOPES

REABILITAÇÃO CARDÍACA COM ÊNFASE NO  
TREINAMENTO EM CIRCUITO EM  
PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA  
CRÔNICA – ARTIGO DE REVISÃO

Brasília, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof.Ms. Sergio Ricardo Thomaz  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB  
Orientador

---

Prof. Ms. Felipe AmatuZZi Teixeira  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

---

Prof.Dr. Josevan Cerqueira Leal  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

### **Dedicatória**

*Dedico este trabalho à minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação me deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Papai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço em primeiro lugar a Deus por iluminar o meu caminho durante esta jornada.*

*Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.*

*Obrigada meus irmãos e sobrinhos, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.*

*Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial ao Prof. Ms. Sergio Ricardo Thomaz pela realização deste trabalho.*

*E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada!*

*“A ciência humana de maneira nenhuma nega a existência de Deus. Quando considero quantas e quão maravilhosas coisas o homem compreende, pesquisa e consegue realizar, então reconheço claramente que o espírito humano é obra de Deus, e a mais notável.” (Galileu Galilei)*

## RESUMO

LOPES, Nágila Stefany. Reabilitação cardíaca com ênfase no treinamento em circuito em pacientes com insuficiência cardíaca crônica – Artigo de revisão. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2015.

A insuficiência cardíaca crônica (ICC) é uma síndrome complexa caracterizada pelo declínio progressivo na função ventricular esquerda, baixa tolerância ao exercício e elevadas taxas de mortalidade e morbidade. Na literatura encontramos vários estudos de treinamento aeróbico para a melhora da capacidade cardiorrespiratória nessa população. Entretanto, não são direcionados para a melhora da aptidão musculoesquelética que é um fator limitante para a tolerância ao exercício e na capacidade do indivíduo de executar suas tarefas de vida diária. O objetivo desta revisão sistemática foi determinar o efeito da reabilitação cardíaca com ênfase no treinamento em circuito em pacientes com ICC. Foram analisados somente ensaios clínicos controlados e randomizados (ECCR), publicados entre janeiro de 1968 e junho de 2015 nas bases de dados MEDLINE, PEDro e Chochrane library. Utilizaram-se os critérios propostos pela escala PEDro para julgar os estudos selecionados. Como resultado final, 4 ECCR envolvendo 93 pacientes entre 18 e 80 anos (93,5% homens) fizeram parte desta revisão. Todos os estudos apresentaram resultados favoráveis do treinamento em circuito com relação ao aumento do pico de VO<sub>2</sub>, da força muscular e tolerância ao exercício quando comparados ao grupo controle. Esta revisão confirma os benefícios do treinamento em circuito na abordagem terapêutica de indivíduos com ICC, bem como uma melhora na qualidade de vida e um possível melhor prognóstico.

Palavras-chave: insuficiência cardíaca crônica, treinamento em circuito, reabilitação cardíaca

## **ABSTRACT**

*LOPES, Nágila Stefany. Cardiac rehabilitation that emphasizes circuit training in patients with chronic heart failure - Review article. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physicaltherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2015.*

*Chronic heart failure (CHF) is a syndrome characterized by a progressive decline in left ventricular function, low exercise tolerance and high rates of mortality and morbidity. In the literature we found several studies of aerobic training for the improvement of cardio respiratory fitness in this population. However, they are not targeted to improve musculoskeletal fitness which is a limiting factor for exercise tolerance and individual's ability to perform their tasks of daily living. The purpose of this systematic review was to determine the effect of cardiac rehabilitation with emphasis on circuit training in CHF patients. Only randomized controlled trials (RCTs) published between January 1968 and June 2015 in MEDLINE, PEDro and Chocrane library, were analyzed. They used the criteria proposed by the PEDro scale to judge the selected studies, and only those who obtained score higher than 50% were included in the survey. As a final result, 4 RCTs involving 93 patients between 18 and 80 years (93.5% men) were part of this review. All studies showed positive results in circuit training with regard to increased peak VO<sub>2</sub>, muscle strength and exercise tolerance. This review confirms the benefits of circuit training in the therapeutic management of patients with CHF, as well as an improved quality of life and a best possible prognosis.*

*Keywords: chronic heart failure, circuit resistance training, cardiac rehabilitation*



**SUMÁRIO**

1-LISTA DE ABREVIATURAS.....	10
2-LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....	11
3-INTRODUÇÃO.....	12
4- OBJETIVOS .....	13
5- MATERIAIS E MÉTODOS .....	13
5.1- Critérios para selecionar os estudos para revisão .....	13
5.2- Estratégias de busca .....	14
5.3- Coleta de dados e análise .....	14
6-RESULTADOS.....	15
7-DISCUSSÃO .....	18
8- CONCLUSÃO .....	19
9-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
10-ANEXOS .....	23
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA.....	24

**1-LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ICC	Insuficiência Cardíaca Crônica
ECCR	Ensaios Clínicos Controlados Randomizados
OMS	Organização Mundial da Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
RC	Reabilitação Cardíaca
TE	Treino de <i>Endurance</i>
TR	Treino Resistido
ERC	Exercício Resistido em Circuito
CTP	Circuito de Treino de Peso
FC	Frequência Cardíaca
GT	Grupo de Treino
GC	Grupo Controle
PRAM	Produção de ATP mitocondrial
CMD	Cardiomiopatia Dilatada

**2-LISTA DE TABELAS E FIGURAS**

FIGURA 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos .....	16
TABELA I - Pesquisas excluídas que não atendem aos critérios de inclusão .....	14
TABELA II - Avaliação através da Escala PEDro para os estudos selecionados.....	15
TABELA III - Descrição detalhada dos estudos selecionados .....	17

### 3-INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a insuficiência cardíaca um problema de saúde pública. Segundo um estudo do Sistema Único de Saúde (SUS), essa patologia foi a principal causa de internações no Brasil em 2009, com 300 mil pacientes [1]. Nos Estados Unidos, são mais de 600 mil novos casos anualmente. Segundo o *American College of Cardiology*, os gastos com a doença chegam a U\$ 40 bilhões por ano [2].

A insuficiência cardíaca crônica (ICC) é caracterizada por uma baixa captação de oxigênio de pico que é um preditor independente de morbidade e mortalidade [3,4]. A função muscular oxidativa é reduzida em pacientes com ICC, e já está amplamente aceito na literatura que essa redução é uma das principais causas de intolerância ao exercício nesse tipo de paciente [5].

Esta patologia também leva a uma força muscular reduzida, causada pelo menos em parte, pela significativa atrofia muscular. A baixa tolerância ao exercício e a reduzida força muscular também contribuem para o comprometimento funcional nestes pacientes [6].

A reabilitação cardíaca (RC) pode ser definida como uma soma de intervenções que asseguram a melhora das condições físicas, psicológicas e sociais dos pacientes com doenças cardiovasculares pós-aguda e crônicas, podendo preservar ou recuperar suas funções na sociedade e minimizar ou até mesmo reverter a progressão da doença por seus próprios esforços através de um comportamento saudável [7]. Sendo assim, os objetivos da RC são: atenuar os efeitos deletérios decorrentes de um evento cardíaco, prevenir um subseqüente reinfarto [8,9] e re-hospitalização [10], reduzir os custos com a saúde [11], atuar sobre os fatores de risco modificáveis associados às doenças cardiovasculares [12-14], melhorar a qualidade de vida [15,16] destes pacientes e reduzir as taxas de mortalidade [8,17].

A RC é indicada para pacientes que receberam um diagnóstico de infarto agudo do miocárdio ou foram submetidos à revascularização miocárdica ou transplante cardíaco e, ainda, para aqueles com angina crônica estável e insuficiência cardíaca crônica [7,8].

Tradicionalmente, o treinamento de *endurance* (TE) melhora a tolerância ao

exercício físico e tem sido a modalidade para aumentar o VO<sub>2</sub> de pico e a capacidade muscular oxidativa, no entanto, possui pouca influência na massa muscular [18,19]. Por outro lado, o treinamento de resistência (TR) resulta em aumento da força muscular e da hipertrofia muscular e esquelética em voluntários jovens e saudáveis [20,21]. Entretanto, a combinação destas modalidades parece ser mais efetiva para produzir maiores benefícios tanto no ganho de força muscular como de resistência comparado aos exercícios aeróbicos simples [22]. Dentre as modalidades combinadas, destaca-se àquela denominada exercício resistido em circuito (ERC), por trabalhar de forma intercalada exercícios de fortalecimento muscular com o aeróbio.

Todavia, ainda existem certos empecilhos na aplicação destes resultados na prática clínica. Isto se deve, em grande parte, às limitações metodológicas e aos poucos estudos sobre a temática. Cabe ainda ressaltar que poucas revisões publicadas anteriormente se dedicaram a discutir os efeitos da reabilitação cardíaca com treinamento em circuito em pacientes com ICC. Por isso a importância da realização desta revisão para se ter o levantamento do conhecimento sobre o tema até o momento.

#### **4- OBJETIVOS**

O objetivo deste artigo foi determinar, por meio de uma revisão sistematizada, o efeito do treinamento em circuito em pacientes com ICC.

#### **5- MATERIAIS E MÉTODOS**

##### **5.1- Critérios para selecionar os estudos para revisão:**

###### **Tipos de estudos**

Ensaio clínico randomizado com grupo controle que utilizaram o treinamento em circuito em pacientes com ICC.

###### **Tipo de participantes**

A população estudada foi composta de indivíduos entre 18 e 80 anos com insuficiência cardíaca crônica.

### **Tipo de intervenção**

Os métodos de intervenção considerados para inclusão nessa revisão deveriam apresentar sessões entre 30 e 60 minutos de duração, e a fase de condicionamento de cada sessão envolvendo um circuito de treinamento de peso (CTP), com uma combinação de bicicleta ergométrica e/ou caminhada em esteira (fase aeróbia). Não foram colocadas restrições para as variáveis analisadas nos estudos.

### **5.2- Estratégias de busca**

Foram selecionados estudos do banco de dados do MEDLINE (Jan 1968 – Junho 2015), PEDro (Physiotherapy evidence database) e na Chochrane library 2015. Os estudos foram limitados em ensaios clínicos controlados randomizados (ECCR) e o filtro em humanos. Não foram impostas outras limitações inclusive para o tipo de idioma.

Como estratégia de busca utilizamos (circuit resistance training OR circuit weight training) AND "Heart Rate"[Mesh].

### **5.3- Coleta de dados e análise**

#### **Extração dos dados**

Os dados relevantes como critérios de inclusão, riscos de viés e resultados são demonstrados nas tabelas a seguir. Essa extração de dados foi realizada de maneira independente pela autora. Estudos excluídos e as razões das exclusões estão detalhados na tabela 1.

Tabela 1 – Pesquisas excluídas que não atendem aos critérios de inclusão.

<b>Estudos</b>	<b>Motivo da exclusão</b>
Taipale RS, et al. (2014)	Indivíduos praticantes de corrida
Mendonca GV, et al. (2012)	Indivíduos com Síndrome de Down
Cupeiro R., et al. (2012); Figueroa A., et al. (2011); Alcaraz PE., et al., (2008); Kell RT., et al., (2003); Maiorana A., et al., (2001); Beckham SG., et al., (2000); Haltom RW., et al., (1999); Owens SG., et al., (1989); Haennel R., et al., (1989)	Indivíduos saudáveis
Moreira SR., et al. (2012); Maiorana A., et al., (2002)	Indivíduos com Diabetes Mellitus
Clark JE., et al., (2010)	Indivíduos com sobrepeso

Parr BM., et al., (2009)	Indivíduos com doença arterial periférica
Bhambhani Y., et al., (2005);	Indivíduos com trauma encefálico
Nash MS., et al., (2002)	Indivíduos com paraplegia
Kaikkonen H., et al., (2000)	Indivíduos sedentários
Mota MR., et al., (2009); Stewart KJ., et al., (1990)	Indivíduos com HAS
Butler RM., et al., (1992); Mukaimoto T., et al., (2012)	Estudo sem GC

## Qualidade dos estudos

Os artigos selecionados foram avaliados independentemente da avaliação da autora através da escala PEDro, que é usada para medir a qualidade dos estudos incluindo critérios de elegibilidade, distribuição aleatória, ocultação da distribuição, similaridade no início do estudo, assunto cego, terapeuta cego, assessor cego, adequação de acompanhamento, análise estatística de intenção de tratamento entre os grupos e relatórios de ambas as estimativas pontuais e medidas de variabilidade [23]. Somente os estudos que obtiveram pontuação superior a 50% foram considerados válidos para a revisão (Tabela 2).

Tabela 2 – Avaliação através da Escala PEDro para os estudos selecionados.

	Crítéri s de elegibili dade	Alocação randomiza da no tto	Alocaçã o oculta	Grupos similar es	Sujeit o cego	Terapeut a cego	Assesso res cegos	Medidas de resultado	Intençã o de tto	Resulta dos estatíst icos	Ponto de medida	Total
<b>Maioran a, A., et al. (2000)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
<b>Willians, A., et al. (2007)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
<b>Willians, A., et al. (2011)</b>	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9
<b>Mehani, S., et al. (2012)</b>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8

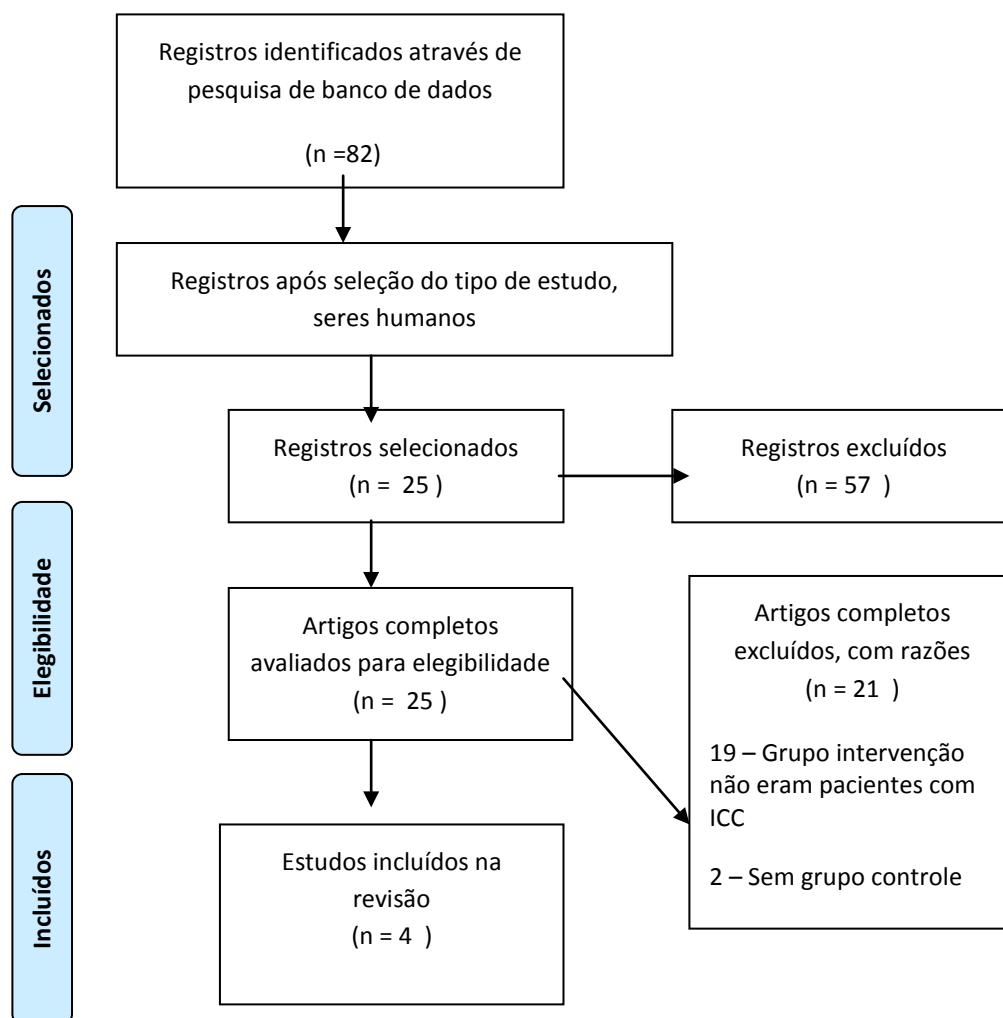
## 6-RESULTADOS

As referências identificadas para a estratégia de pesquisa foram selecionadas através do título e resumo e os artigos irrelevantes foram excluídos. Pelo resumo foram considerados para exclusão o tipo de estudo, a população estudada e o tipo de intervenção de acordo com os critérios de inclusão. Os textos com relevância para o estudo foram lidos na íntegra.

A pesquisa realizada no MEDLINE identificou inicialmente 82 artigos. Após incluir critérios do tipo de estudo (ensaios clínicos randomizados) e humanos, 25

estudos foram selecionados para leitura integral e, por fim 4 selecionados dentro de todos os critérios e qualidade metodológica estabelecidos para esta revisão (Fig. 1). Pesquisas iniciais não encontraram artigos dentro dos critérios nas bases de dados Cochrane e PEDro.

**Fig 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos**



Os estudos analisados envolveram 93 pacientes com idade variando entre 18 e 80 anos, sendo 93,5% do gênero masculino. Todos os ECCR apresentaram resultados favoráveis ao treinamento em circuito em pacientes com ICC. No geral, as intervenções realizadas foram de curta duração – entre oito semanas a sete meses – envolvendo um espectro semelhante de protocolos de treinamento, utilizando cicloergômetro ou esteira, incorporando também fortalecimento muscular, com diferentes intensidades e frequências. As características mais detalhadas estão descritas na tabela 3.



Tabela 3 – Descrição detalhada dos estudos selecionados.

<b>Autores</b>	<b>Objetivo</b>	<b>n</b>	<b>Idade</b>	<b>Tipo de intervenção</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
<b>Maiorana, A., et al. (2000)</b>	Observar o efeito do treinamento em circuito sobre a aptidão cardiorrespiratória, força muscular e a composição corporal em pacientes com ICC	13	60±2	Treinamento de 8 semanas, 3 sessões semanais com duração de 60 min. Realização de alongamento, aquecimento e ao final do circuito o desaquecimento. Fase de condicionamento: bicicleta ergométrica, caminhada em esteira e musculação. Exercícios de resistência: 7 grupos musculares; 15 repetições totalizando 45 s.	Aumento do pico de VO <sub>2</sub> , assim como o tempo de duração do teste; diminuição da FC submáxima e da pressão arterial; melhora da capacidade funcional e muscular; e aumento da força após o treinamento. Não ocorreram mudanças significativas no grupo controle.	Um treinamento simplificado, forneceu benefícios que podem estar associados com melhora do prognóstico e com aumento da capacidade de realizar tarefas da vida diária.
<b>Willians, A., et al. (2007)</b>	Determinar o papel do músculo esquelético na taxa de produção de ATP mitocondrial (PRAM) em relação à tolerância ao exercício após o treinamento em pacientes com ICC	13	GT: 67 ± 9 GC: 74 ± 4	Treinamento de 11 semanas, 3 sessões semanais, com duração de aprox. 45 min. Treinamento realizado com bicicleta ergométrica e escadas; ciclismo perna (0,5 a 2 min), cotovelo flexão / extensão (30 s), subir escadas (0,5 a 2 min), ciclismo de braço (0,5 a 2 min), joelho extensão/flexão (30 s), tração de ombro (30 s). Progressões de exercício foram introduzidas gradualmente, quer por aumento da intensidade (resistência) ou o número de séries de um determinado exercício	Aumento do pico de VO <sub>2</sub> no grupo GT e uma diminuição dos participantes GC. Limiar de lactato aumentou significativamente no grupo GT e permaneceu inalterado no GC depois da intervenção. Aumento da força muscular de quadríceps e isquiotibiais no GT assim como na PRAM. Densidade capilar da fibra muscular aumentou significativamente no GT e essa alteração foi significativamente correlacionada com o pico de VO <sub>2</sub> .	A produção de ATP mitocondrial é um dos principais determinantes da capacidade aeróbia em pacientes com ICC e pode ser alterada favoravelmente pelo fortalecimento muscular
<b>Willians, A., et al. (2011)</b>	Determinar o efeito do genótipo da ECA em resposta ao treinamento em circuito com intensidade moderada em pacientes com ICC	37	GT: 50±5 GC: 49±5	Mesmo protocolo de treinamento do artigo anterior. (Willians, A., et al. 2007)	O protocolo de treinamento de resistência resultou em melhorias significativas no pico de VO <sub>2</sub> , na força muscular e na resistência, quando o efeito do treinamento foi examinado independentemente do genótipo no GT.	O genótipo da ECA pode ter um papel na tolerância ao exercício em pacientes com ICC e também poderia influenciar a eficácia do treinamento de resistência nesta condição.
<b>Mehani, S., et al. (2012)</b>	Avaliar o impacto do programa de reabilitação cardíaca em circuito sobre a disfunção diastólica e saúde relacionados a qualidade de vida em pacientes com ICC, particularmente com cardiomiopatia dilatada (CMD)	30	GT: 57±7 GC: 60 ± 8	Treinamento de 28 semanas, 3 sessões semanais com duração de 60 min. Realização de alongamento, aquecimento e ao final do circuito o desaquecimento. A velocidade e a inclinação da esteira e a resistência da de bicicleta foi definida no padrão mais alto, confortável e seguro para o paciente de acordo com seu alvo começando com uma fração de treinamento de 55% da frequência cardíaca aumentando para 80% ao final do período de sete meses de acordo com a tolerância do paciente cardíaco	Circuito melhorou tanto disfunção diastólica e sistólica no GT, bem como o pico de VO <sub>2</sub> . Correlação significativa entre a melhora na disfunção diastólica e saúde relacionados a qualidade de vida medida pelo Questionário de Cardiomiopatia da Cidade do Kansas.	A melhora na disfunção diastólica é um dos mecanismos subjacentes da saúde e um importante responsável pela melhoria da qualidade de vida em pacientes com CMD.

## 7-DISCUSSÃO

O presente estudo apresenta desfechos favoráveis com relação ao treinamento em circuito realizado em pacientes com ICC [24-27]. Todos os estudos relataram o aumento do pico de VO<sub>2</sub> bem como da força muscular e da tolerância ao exercício, resultados que corroboram com pesquisas anteriores que relacionam o pico de VO<sub>2</sub> como melhor preditor de sobrevida em pacientes com ICC [28]. Por sua vez, o aumento da capacidade funcional desses pacientes está associada com a melhoria da qualidade de vida e a um possível melhor prognóstico [29].

Pacientes com ICC apresentam atrofia muscular e força diminuída [30]. Com melhoria evidente em cada estudo existe uma implicação positiva muito importante para a capacidade do paciente em executar tarefas da vida diária, muitas das quais dependentes de força muscular, indicando que treinamento em circuito é uma modalidade eficaz para a melhora da função muscular periférica.

Para melhorar a tolerância ao exercício em indivíduos com ICC, o programa de treinamento físico deve atingir especificamente as limitações de capacidades funcionais nesses pacientes. Porém, a maioria dos autores utilizaram modalidades aeróbias dinâmicas prolongadas e repetitivas que são muitas vezes mal toleradas devido à fadiga muscular localizada [31]. Três estudos selecionados [24-26] relatam a hipótese de que, devido à natureza dos exercícios e o intervalo entre os grupos musculares ativos, o treinamento em circuito seria bem tolerado pelos pacientes, minimizando a fadiga muscular localizada, pois combina os efeitos benéficos de ambos (condicionamento aeróbico e treinamento de força do músculo esquelético).

Sabe-se que os exercícios de resistência têm sido evitados em pacientes com ICC, pois existe um receio que eles possam aumentar o trabalho hemodinâmico, diminuir a perfusão miocárdica ou provocar arritmias [32]. Contudo, em um estudo que comparou as respostas hemodinâmicas tanto para o exercício de resistência e exercício aeróbio contínuo (ciclismo) de intensidades relativamente semelhantes, a modalidade de resistência foi associada com as respostas favoráveis [33]. Em conformidade com estes resultados, deve-se ressaltar que o circuito de treinamento realizado nos quatro estudos, com uma intensidade moderada, foi bem tolerada pelos indivíduos supervisionados não resultando em nenhum evento adverso.

O presente estudo demonstra que um programa de treinamento em circuito estruturado com a alternância de exercícios aeróbios e de resistência separados por períodos de descanso mínimos, mantém a FC e VO<sub>2</sub> dentro de uma zona de treinamento eficaz em toda a sessão de exercício, levando a um aumento da capacidade aeróbica. Por outro lado, exercícios de resistência isolados, separados por períodos relativamente longos de descanso, não têm mostrado ter efeito sobre capacidade aeróbica do praticante [31].

Por fim, faz-se necessário levantar as limitações desta revisão e dentre elas podemos destacar a dificuldade em comparar os estudos selecionados por apresentarem metodologias de intervenção diversas tanto quanto as variáveis de desfecho. A busca por artigos pode ter sido prejudicada pela dificuldade de identificar preditores (MESH) para a busca e seleção dos artigos.

## **8- CONCLUSÃO**

Concluimos que atualmente, o treinamento físico já se faz amplamente reconhecido como um componente importante para pacientes com ICC podendo melhorar a capacidade funcional, qualidade de vida e prognóstico dessa população. Os resultados dessa revisão sugerem que o treinamento em circuito melhora a aptidão cardiorrespiratória e musculoesquelética em pacientes com ICC. Entretanto, são necessárias mais pesquisas para aumentar a diversidade dos protocolos de treinamentos e também as futuras descobertas de outros desfechos do treinamento em circuito.

## 9- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malta DC, Moura L, Souza FM, Rocha FM, Fernandes FM. Doenças crônicas não-transmissíveis: mortalidade e fatores de risco no Brasil, 1990 a 2006 in Saúde Brasil 2008. Ministério da Saúde, Brasília. 2009. Pág 337-362.
2. Braunwald E., et AL. Guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST- segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 36 2000: 970-1062
3. Cohn JN, Johnson GR, Shabeti R, Loeb H, Tristani F, Rector T, et al. Ejection fraction, peak exercise oxygen consumption, cardiothoracic ratio, ventricular arrhythmias, and plasma norepinephrine as determinants of prognosis in heart failure. *Circulation* 1993;87(Suppl VI):VI-5e16.
4. Franciosa FA, Park M, Levine TB. Lack of correlation between exercise capacity and indexes of resting left ventricular performance in heart failure. *Am J Cardiol* 1981;47:33e9.
5. Williams AD, Selig S, Hare DL, Hayes A, Krum H, Patterson J, et al. Reduced exercise tolerance in CHF may be related to factors other than impaired skeletal muscle oxidative capacity. *J Card Fail* 2004; 10:141e8.
6. Harrington D, Anker SD, Chua TP, Webb-Peploe KM, Ponikowski PP, Poole-Wilson PA, et al. Skeletal muscle function and its relation to exercise tolerance in chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1997;30: 1758e64.
7. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001;104(14):1694-740.
8. PRECOR Group. Comparison of a rehabilitation programme, a counselling programme and usual care after an acute myocardial infarction: results of a longterm randomized trial. *Eur Heart J* 1991;12(5):612-6.
9. Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, Piva R, Georgiou D, Purcaro A. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *J Am Coll Cardiol* 2001;37(7):1891-900.
10. Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med* 2001;345(12):892-902.
11. Levin LA, Perk J, Hedback B. Cardiac rehabilitation – A cost analysis. *J Intern Med* 1991;230(5):427-34.
12. Haskell WL, Alderman EL, Fair JM, et al. Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with coronary artery disease. The Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP). *Circulation* 1994;89(3):975-90.
13. Carlsson R, Lindberg G, Westin L, Israelsson B. Influence of coronary nursing management follow-up on life-style after acute myocardial infarction. *Heart* 1997; 77(3):256-9.
14. Fletcher BJ, Dunbar SB, Felner JM, et al. Exercise testing and training in physically disabled men with clinical evidence of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1994;73(2):170-4.
15. Marchionni N, Fattiroli F, Fumagalli S, et al. Improved exercise tolerance and quality of life with cardiac rehabilitation of older patients after myocardial infarction: results of a randomized, controlled trial. *Circulation* 2003;107(17):2201-6.

16. Yu CM, Li LS, Ho HH, Lau CP. Long-term changes in exercise capacity, quality of life, body anthropometry, and lipid profiles after a cardiac rehabilitation program in obese patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2003;91(3):321-5.
17. Specchia G, De Servi S, Scire A, et al. Interaction between exercise training and ejection fraction in predicting prognosis after a first myocardial infarction. *Circulation* 1996;94(5):978-82.
18. Meredith CN, Frontera WR, Fisher EC, Hughes VA, Herland JC, Edwards J, et al. Peripheral effects of endurance training in young and old subjects. *J Appl Physiol* 1989;66:2844e9.
19. Sipilä S, Suominen H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. *J Appl Physiol* 1995;78:334e40.
20. McCall GE, Byrnes WC, Dickinson A, Pattany PM, Fleck SJ. Muscle fiber hypertrophy, hyperplasia, and capillary density in college men after resistance training. *J Appl Physiol* 1996;81:2004e12.
21. Higbie EJ, Cureton KJ, Warren GL, Prior BM. Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area and neural activation. *J Appl Physiol* 1996;81:2173e81.
22. Beckers PJ, et al. Combined endurance-resistance training vs endurance training in patients with CHF: a prospective randomized study. *European Heart Journal*; 2008; 29 (15): 1858-66.
23. Verhagen, A.P., de Vet, H.C., de Bie, R.A., Kessels, A.G., Boers, M., Bouter, L.M., Knipschild, P.G. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J. Clin. Epidemiol.* 1998; 51 (12), 1235e1241.
24. Maiorana A., et al. Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. *J Appl Physiol* 88: 1565–1570, 2000.
25. Williams AD, Carey MF, Selig S, et al. Differential response to resistance training in CHF according to ACE genotype. *Inter J Card*, 2011.
26. Williams AD, Carey MF, Selig S, et al. Circuit resistance training in chronic heart failure improves skeletal muscle mitochondrial ATP production rate—a randomized controlled trial. *J Card Fail* 2007;13:79–85.
27. Mehani S.H.M., et al. Correlation between changes in diastolic dysfunction and health-related quality of life after cardiac rehabilitation program in dilated cardiomyopathy. *Journal of Advanced Research* 4, 189–200, 2012.
28. Mancini DM, Eisen H, Kussmaul W, Mull R, Edmunds LH Jr, and Wilson JR. Value of peak exercise oxygen consumption for optimal timing of cardiac transplantation in ambulatory patients with heart failure. *Circulation* 83: 778–786, 1991.
29. Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, and Purcaro A. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercisetaining in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation* 99: 1173–1182, 1999.
30. Kiilavuori K, Naveri H, Salmi T, Harkonen M. The effect of physical training on skeletal muscle in patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 2000;2:53e63.
31. Clark AL, Poole-Wilson PA, and Coats AJ. Exercise limitation in heart failure: central role of the periphery. *J Am Coll Cardiol* 28: 1092–1102, 1996.

32. McCartney N. Role of resistance training in heart disease. *Med Sci Sports Exerc* 30: S396–S402, 1998.
33. McKelvie RS, McCartney N, Tomlinson C, Bauer R, and MacDougall JD. Comparison of hemodynamic responses to cycling and resistance exercise in congestive heart failure secondary to ischemic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 76: 977–979, 1995.

# ANEXOS

**ANEXO A**

Normas da revista