

**Fisioter Bras 2022;23(2): 188-205**

doi: [10.33233/fb.v23i2.4870](https://doi.org/10.33233/fb.v23i2.4870)

## PROTOCOLO DE ESTUDO

**Eficácia do exergaming na aderência a reabilitação cardíaca fase II: um protocolo de ensaio clínico randomizado**

***Effectiveness of exergaming on the phase II cardiac rehabilitation adherence: a randomized clinical trial protocol***

Michelli Christina Magalhães Novais, M.Sc.\*, Vitor Oliveira Carvalho, D.Sc.\*\* , Laís Fernanda Duarte Sampaio\*\*\*, Yone Kauane da Silva Lima\*\*\*\*, Thaysa Vitorio de Lima\*\*\*\*, Helena França Correia\*\*\*\*\*

*\*Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Centro Universitário Jorge Amado, Unijorge, Salvador, BA, \*\*Universidade Federal de Sergipe (UFS), Aracaju, SE, \*\*\*Especialização em fisioterapia hospitalar com ênfase em Unidade de Terapia Intensiva e Especialização em saúde coletiva com área de concentração em doenças cardiovasculares em regime de residência, Hospital Ana Nery, Universidade Federal da Bahia, Salvador BA, \*\*\*\*Estudante de graduação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, \*\*\*\*\*Departamento de Fisioterapia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia. Salvador, BA*

Recebido em 5 de agosto de 2021; aceito em 22 de fevereiro de 2022.

**Correspondência:** Michelli Christina Magalhães Novais, Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n Canela 40231-300 Salvador BA

Michelli Christina Magalhães Novais: novaismichelli@outlook.com

Vitor Oliveira Carvalho: vitor.ufs@gmail.com

Laís Fernanda Duarte Sampaio: laisduarte.fisio@hotmail.com

Yone Kauane da Silva Lima: yonekauane@gmail.com

Thaysa Vitorio de Lima: thaysaalima.tl@gmail.com

Helena França Correia: lenafran@gmail.com

## Resumo

*Introdução:* O exergaming, dado o seu perfil lúdico, pode tornar a Reabilitação Cardíaca (RC) mais atrativa. Assim, questiona-se se o exergaming pode reduzir a evasão dos pacientes à RC. *Objetivo:* Analisar a eficácia do exergaming na aderência à RC fase dois. *Métodos:* Ensaio clínico randomizado, incluindo pacientes com doenças cardíacas, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, admitidos na RC fase dois; excluídos os com contraindicações a essa intervenção. Os participantes serão alocados em dois grupos, com 30 indivíduos cada: grupo intervenção, que realizará o exergaming no Nintendo Wii; grupo controle, realizará exercício em esteira. A intervenção de ambos os grupos será de intensidade moderada, 30 minutos por sessão, três vezes por semana, por 12 semanas. A aderência à RC será identificada através da porcentagem do comparecimento às sessões. *Resultados:* As variáveis dos grupos serão comparadas por meio do Teste T de Student ou MannWhitney. O teste do qui-quadrado será utilizado para comparação das variáveis categóricas, quando inadequado, o exato de Fischer. Nível de significância será 5%. *Conclusão:* Esta investigação auxiliará na elucidação da eficácia do exergame na adesão à RC fase dois e quanto a outros desfechos secundários, como a melhora da capacidade de exercício.

**Palavras-chave:** cardiopatias; reabilitação cardíaca; realidade virtual; cooperação e adesão ao tratamento.

## Abstract

*Introduction:* Due to its playful profile, exergaming can make Cardiac Rehabilitation (CR) more attractive. Thus, it is questioned if exergaming can reduce patients' avoidance in relation to CR. *Objective:* To analyze the effectiveness of exergaming on the phase II CR adherence. *Methods:* Randomized clinical trial, including patients with heart diseases, men and women, over 18 years old, admitted during the phase II CR; those with contraindications to this intervention were excluded. Participants will be distributed into two groups, with 30 individuals each: intervention group, which will perform exergaming on the Nintendo Wii; control group, which will perform exercises on a treadmill. The intervention for both groups will be moderate intensity, 30 minutes per session, three times a week, over a period of 12 weeks. CR Adherence will be identified through the percentage of attendance to sessions. *Results:* Group variables will be compared using Student's T test or Mann-Whitney test. The chi-square test will be used to compare categorical variables; when inappropriate, Fischer's exact test will be used. Significance level will be 5%. *Conclusion:* This investigation will help us to elucidate the effectiveness of exergaming on the phase II CR adherence and other secondary outcomes, such as improved exercise capacity.

**Keywords:** heart diseases; cardiac rehabilitation; virtual reality; treatment adherence and compliance.

## Introdução

A reabilitação cardíaca (RC) consiste em um conjunto de intervenções que objetivam promover a recuperação do estado funcional do indivíduo com doença cardíaca, visando possibilitar a execução de atividades de forma independente [1]. Existem diversas evidências de benefícios que podem ser proporcionados pela RC, como o aumento do  $VO_{2\text{pico}}$  [2], melhora da capacidade de exercício [3], a redução de hospitalização [4] e de óbito por doenças cardiovasculares [5] e a melhora da qualidade de vida [5-7].

Apesar das vantagens da RC, a adesão a este tratamento pode ser considerada reduzida [8,9] o que afeta no alcance dos benefícios previstos [5,9], pois estes estão relacionados à dose da terapia [10-12]. Para ser considerado aderente ao tratamento, o paciente deve comparecer a no mínimo 80% das sessões do protocolo de intervenções estabelecido [13]. Entretanto, nos Estados Unidos, por exemplo, estima-se que a taxa de adesão varia de 19% a 34% [14,15]. Em um contexto em que pacientes no pós-IAM, RM ou angioplastia que frequentam menos de 25% das sessões de RC, apresentaram mais que o dobro de risco de morte por todas as causas, do que os que frequentam a partir de 75% das sessões [9].

Alguns elementos podem explicar a redução da aderência à RC, como fatores intrínsecos ao paciente, socioeconômicos, relativos ao sistema de saúde e associados à terapia [16]. Dentre os fatores relacionados ao paciente estão, possuir menor  $VO_{2\text{pico}}$  e maior classificação funcional pela New York Heart Association, apresentar menor distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (TC6) [8], ter idade maior igual a 65 anos [17], ser do sexo feminino [9,18], ser jovem [18], ser solteiro [19], apresentar comorbidades [19], maiores escores em escala de avaliação de depressão e ansiedade [18] e manifestar menor motivação para participar da RC [13,17,20,21].

Diversas estratégias têm sido investigadas para otimizar a adesão à RC, mas a qualidade da evidência encontrada é de baixa a moderada [22], sendo a evasão a este tratamento ainda uma barreira importante [23,24]. Métodos de enfrentamento ao abandono à RC podem ser intencionados a superar aspectos modificáveis relativos ao indivíduo, como a motivação, uma vez que muitos pacientes não sentem a necessidade de participar da RC [25]. Cabe ressaltar que a composição do plano de tratamento da RC, no que concerne a aplicação de exercícios aeróbicos, é ofertada, sobretudo, através da utilização de esteira e bicicleta ergométricas [1], podendo ser tedioso ao paciente.

Algumas alternativas de intervenções inovadoras para a RC têm sido estudadas, como a utilização de jogos de videogame ativos [26] com perfil aeróbico, conhecidos como exergames [27], que tem o potencial de promover o aumento do gasto energético [28] dos indivíduos. A inserção deste recurso na RC pode ampliar as opções de intervenções utilizadas, além de possuir o potencial de proporcionar uma oferta mais lúdica [27,28] e convidativa ao tratamento.

A despeito da existência de estudos sobre o uso do exergaming em pacientes com doenças cardíacas [29], estes são majoritariamente relativos à RC fase três e não possuem como objetivo primário a investigação da influência deste recurso na aderência à RC [30-32,34], havendo uma lacuna quando a esta averiguação como desfecho principal, inclusive na fase dois da reabilitação. Deste modo, o presente protocolo apresenta como objetivo investigar a eficácia do exergaming na aderência à RC fase dois. Além disso, possui como objetivos secundários realizar a análise do impacto do exergaming sobre a distância percorrida no TC6, a velocidade da marcha, a função pulmonar, a força muscular respiratória, o componente afetivo e prazer associado à prática do exercício físico, a incidência de reinternação hospitalar e óbitos por causas cardiovasculares, a qualidade de vida, a incapacidade percebida, bem como sobre sintomas de ansiedade e depressão.

## Métodos

### *Considerações éticas*

Este projeto apresenta o número de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 18591719.8.0000.5662 e foi submetido nos Comitês de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciência da Saúde da Universidade Federal da Bahia (Instituição Proponente) e do Hospital Ana Nery (Instituição Coparticipante), sendo aprovado em ambos, sob os respectivos pareceres: 3.919.563 e 3.947.846. Obedecendo a resolução 466/12, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, os pacientes só participarão do estudo se registrarem sua aceitação assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Além disso, o estudo será realizado de acordo com as diretrizes da declaração de Helsinque. Este protocolo possui The Universal Trial Number (UTN): U1111-1254-8445, e foi registrado nos Registros Brasileiros de Ensaio Clínicos - ReBEC (RBR-22k94c).

### *Desenho do estudo*

Será realizado um ensaio clínico controlado e randomizado, seguindo as recomendações dos Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) [35].

#### *Local*

Serviço de reabilitação cardíaca do Hospital Ana Nery (HAN), Salvador, Bahia. O HAN é um hospital público, referência para o tratamento de pacientes com doenças cardíacas.

#### *População*

A população estudada será constituída de pacientes com doenças cardíacas, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, admitidos no serviço de reabilitação cardíaca do Hospital Ana Nery.

#### *Amostra*

A população estudada será constituída de pacientes com doenças cardíacas, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, admitidos no serviço de RC do HAN. Os grupos serão constituídos de 30 indivíduos cada, para detecção de uma diferença de 35% na adesão entre os grupos, considerando uma taxa de adesão de 40% no grupo controle [8] e 75% no grupo intervenção [36]. A adesão de 75% foi definida de acordo com as recomendações para redução de mortalidade [9]. O poder foi estipulado em 80% e o alfa de 5%, sendo o cálculo realizado na calculadora WinPEP.

#### *Critérios de inclusão*

Pacientes com doenças cardíacas, de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com liberação médica para realizar RC.

#### *Critérios de exclusão*

Pacientes que apresentaram infarto agudo do miocárdio muito recente (< 72 h); angina instável (< 72 h da estabilização); valvopatias graves sintomáticas, com indicação cirúrgica; hipertensão arterial descontrolada: PAS > 190 mmHg e/ou PAD > 120 mmHg; insuficiência cardíaca descompensada; arritmias ventriculares complexas; suspeita de lesão de tronco de coronária esquerda, instabilizada ou grave; endocardite

infeciosa, miocardite, pericardite; cardiopatias congênitas severas não corrigidas, sintomáticas; tromboembolismo pulmonar e tromboflebite em fase aguda; dissecação de aorta – tipo A ou fase aguda do tipo B; obstrução severa sintomática do trato de saída do ventrículo esquerdo com baixo débito; esforço induzido; diabetes melito descontrolada; quadro infeccioso sistêmico agudo [1].

#### *Desfecho primário*

Adesão a RC fase II, identificada pela porcentagem do comparecimento às sessões de RC, durante o período estipulado de intervenção. A aderência será estratificada como total (100% de comparecimento), parcial (50% a 99%) ou baixa (<50%) [8].

#### *Desfechos secundários*

Distância percorrida no TC6 (realizado seguindo critérios da *American Thoracic Society – ATS*) [37], qualidade de vida (pelo questionário SF-36) [38], velocidade da marcha [39], força muscular respiratória (através da manovacuometria) [40], reinternação e óbitos por causas cardiovasculares, função pulmonar, incapacidade percebida (*World Health Organization Disability Assessment Schedule - WHODAS*) [41], sintomas de ansiedade e depressão (pela *Hospital Anxiety and Depression Scale – HAD*) [42], componente afetivo dos pacientes e o prazer associado à prática do exercício físico através, respectivamente, da “escala de sensações”/*Feeling scale* (FS) e da “escala de divertimento”/*Physical activity enjoyment scale* (PACES) [43].

#### *Variáveis*

Para a avaliação dos fatores associados à adesão a RC fase II, as seguintes variáveis serão consideradas como potenciais variáveis independentes: sexo, idade, raça/cor, peso, altura, IMC, escolaridade e nível socioeconômico (segundo classificação da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa - ABEP) [44].

#### *Operacionalização dos dados*

Será quantificada a aderência dos pacientes realizando reabilitação cardíaca em um período de 12 semanas. Os motivos de evasão, quando esta ocorrer, serão registrados na ficha de avaliação do paciente. Os pacientes serão avaliados na

admissão e após o período de intervenção. As avaliações iniciais e finais serão realizadas pelo mesmo avaliador, havendo mascaramento deste (avaliador independente do processo de intervenção que não conhecerá a alocações nos participantes). Informações sobre ocorrência e causa de reinternação e/ou óbito serão obtidas do prontuário do paciente. Tanto o grupo intervenção, quanto o controle, serão submetidos aos procedimentos de avaliação especificados logo abaixo:

#### *Teste de caminhada de seis minutos*

A avaliação da capacidade de exercício será realizada com base em critérios estabelecidos pela American Thoracic Society [37]. O TC6 será realizado em um corredor com 30m de comprimento, fechado, plano e com superfície dura. Serão marcados no chão com fita colorida a linha de partida e a cada três metros. Os pontos de rotação serão sinalizados. O paciente ficará em repouso sentado em uma cadeira localizada próximo a posição de partida, durante pelo menos 10 minutos antes da avaliação. Neste período, será aferida a pressão arterial (PA), Frequência Cardíaca (FC), Saturação Periférica de Oxigênio (SpO<sub>2</sub>) e o nível de cansaço, tomando como referência a escala de esforço subjetiva Borg. Caso o paciente apresente, antes ou durante a avaliação, algum dos critérios de exclusão especificados nos métodos deste projeto, esta será abortada. Antes da caminhada o voluntário receberá as seguintes instruções: "O objetivo desta avaliação é que você caminhe durante 6 minutos. Contudo, neste intervalo de tempo você tem permissão para desacelerar ou parar para descansar, caso sinta necessidade, e também a voltar a andar, quando se sentir capaz". O avaliador fará uma demonstração prática ao paciente de como deverá ser feita a caminhada. Para iniciar o teste, o mesmo será posicionado na linha de partida, onde permanecerá o avaliador durante a avaliação. Assim que o paciente começar a andar, será iniciado o cronômetro. O avaliador não caminhará com o paciente durante o procedimento, pois tal conduta pode interferir na sua velocidade de deambulação. Enquanto o paciente caminha, serão anotadas a quantidade de voltas percorridas cada vez que ele cruza a linha de partida. De modo padronizado será informado ao voluntário que quando restarem 15 segundos para a conclusão do teste, será dito: "Em um momento eu vou te pedir para parar de caminhar. Quando eu pedir, pare exatamente no local onde estará que eu irei até você. " Quando finalizarem os seis minutos será dito: "Pare!". O local onde o paciente parar será demarcado com uma fita. Ao término da caminhada será perguntado novamente o Borg, e verificadas a PA, SpO<sub>2</sub> e FC, assim como após 10 da finalização do TC6. O teste será realizado duas vezes, com intervalo de 30 minutos entre o inicial e sua repetição. O parâmetro de normalidade de distância percorrida será

obtido a partir da equação =  $356.658 - (2.303 \times \text{idade}) + (36.648 \times \text{gênero}) + (1.704 \times \text{altura}) + (1.365 \times \Delta\text{FC})$ . Sendo atribuído o valor 1 para o gênero masculino e 0 para o feminino [45]. A variação da distância no TC6 a ser considerada clinicamente significativa, antes e após a intervenção, será de 45 m [46].

#### *Velocidade da marcha*

Para a avaliação da velocidade da marcha o paciente será posicionado com os pés tocando o ponto inicial (linha de partida) e instruído a caminhar em seu ritmo, de modo confortável até uma sinalização de 5 metros de distância, em um corredor plano, livre de obstáculos. O paciente deverá iniciar a caminhada assim que ouvir a palavra “vai”. O cronômetro será iniciado assim que o paciente começar a deambulação, e parado no primeiro passo após a marcação de 5 metros. O teste será repetido três vezes (havendo intervalo de recuperação entre as repetições). Será utilizada a média de tempo realizada em cada tentativa para mensurar a velocidade de marcha do paciente [39].

#### *Avaliação da função pulmonar*

Esta avaliação será realizada com a espirometria. Durante o procedimento, o paciente será posicionado em sedestação, com os joelhos fletidos a 90°, tórax com apoio dorsal e utilizará um clip nasal (para evitar escape de ar). Todas as manobras serão repetidas três vezes, com um intervalo de um minuto entre as mensurações. As manobras serão aceitas quando realizadas de forma tecnicamente correta e reprodutível (sem variação maior que 10% entre as duas maiores manobras). O maior valor mensurado será selecionado para os resultados [47]. Na avaliação da função pulmonar, as variáveis CVF, PFE, FEF 25-75% e VEF1 serão mensuradas. Os valores de todas essas variáveis serão obtidos no espirômetro de uma só vez, após a realização de uma única manobra. Para a realização desta avaliação, o paciente será instruído a inspirar profundamente, o máximo que conseguir (até a capacidade pulmonar total), e em seguida expirar o máximo que conseguir, de forma rápida e forçada (expirando até o volume residual) [47].

#### *Avaliação da força muscular respiratória*

A avaliação da força muscular será realizada com a manovacuometria, com o paciente mantido no mesmo posicionamento utilizado para a avaliação da função pulmonar. No adaptador próximo ao bocal a ser utilizado haverá um orifício de 2 mm de

diâmetro, com a finalidade de reduzir a interferência dos músculos bucinadores. Para a mensuração da PImáx, será solicitado que o paciente realize uma expiração máxima, seguida de uma inspiração máxima. Na avaliação da PEmáx o paciente será solicitado a realizar uma inspiração máxima seguida de uma expiração máxima. Todas as manobras serão repetidas três vezes, sendo aceitas quando realizadas de forma tecnicamente correta e reprodutível (sem variação maior que 10% entre as duas maiores manobras). O valor maior mensurado será selecionado para os resultados [40].

#### *Avaliação da qualidade de vida*

A QV dos pacientes dos demais pacientes com cardiopatias será avaliada com o SF-36, um questionário genérico de qualidade de vida. O SF-36 subdividido nos componentes físico e mental, totalizando 36 itens, divididos em oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, aspectos emocionais, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais e saúde mental. O paciente totalizará um escore zero (pior estado de saúde) a 100 (melhor estado de saúde). Será utilizada a versão validada brasileira do questionário [38].

#### *Avaliação da incapacidade percebida*

O WHODAS é um instrumento desenvolvido pela OMS para mensurar a incapacidade, sendo relacionado as funções corporais, atividade e participação [41]. Tal instrumento viabiliza a aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde (CIF) ao mensurar limitações e restrições [48]. Também conhecido como Escala de Avaliação de Incapacidade, o WHODAS, em sua versão 2.0, avalia a funcionalidade nos seguintes domínios da vida: cognição, mobilidade, autocuidado, convivência com as pessoas, atividades de vida e participação na sociedade [41]. O WHODAS utilizado neste estudo será o constituído de 36 questões, aplicado diretamente com o paciente.

#### *Avaliação do nível de ansiedade e depressão*

Para a avaliação no nível de ansiedade e depressão será utilizada a escala Hospital Anxiety and Depression Scale – HAD. Esta escala é subdividida em duas subescalas, para ansiedade e depressão, e contém um total de 14 questões, e o paciente pode obter uma pontuação geral de 0 a 21 [42].

### *Componente afetivo e prazer associados à prática do exercício físico*

Serão avaliados, respectivamente, através da “escala de sensações” /Feeling scale (FS) e Da “escala de divertimento”/Physical activity enjoyment scale (PACE) [43].

### *Avaliação antropométrica*

Será realizada a medida da altura, aferição do peso (em balança digital, com pés descalços) e calculado o IMC a partir da fórmula:  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ .

### *Procedimentos, monitorização de segurança e critérios para interrupção da intervenção*

Os pacientes serão avaliados na admissão e após o período de intervenção, que terá duração de 12 semanas. As avaliações inicial e final serão realizadas pelo mesmo avaliador, havendo o mascaramento deste. Tanto o grupo intervenção quanto o controle serão submetidos aos mesmos procedimentos de avaliação. Será quantificada a adesão dos pacientes que realizarão RC ambulatorial no período determinado acima. Antes e após os procedimentos serão aferidas/monitorizadas a Pressão Arterial Sistêmica, a SpO<sub>2</sub>, FC e o nível de esforço subjetivo pela escala de Borg. Durante o procedimento serão monitorizadas a SpO<sub>2</sub>, a FC e o Borg. O paciente será informado que deverá sinalizar ao pesquisador caso sinta qualquer mal-estar como lipotímia, sonolência, palpitação, dor, dispneia, constituindo critérios de interrupção da intervenção. Além disso, a presença de palidez cutânea, cianose, diaforese súbita, sinais de desconforto respiratório, alteração da FC  $\geq 40$  bpm, relato de Borg  $> 5$ , SpO<sub>2</sub>  $< 90\%$  também serão critérios para a interrupção do procedimento [1].

### *Constituição dos grupos e descrição das intervenções*

Os integrantes da amostra serão alocados aleatoriamente, após processo de randomização simples. Primeiramente, os pacientes serão incluídos no estudo, posteriormente ocorrerá o processo de randomização, que será realizado eletronicamente pelo site: randomization.com (este procedimento será realizado por um indivíduo não integrante do estudo). Devido às características das intervenções a serem realizadas, não será possível o mascaramento dos participantes do estudo. Os integrantes dos grupos intervenção e controle realizarão, respectivamente, os seguintes procedimentos.

### Grupo intervenção

Como intervenção, o grupo utilizará o exergaming do Nintendo Wii onde o paciente manipulará itens na tela através do reconhecimento dos seus movimentos, com o uso de um console. Jogos de boxe, bicicleta e tênis serão utilizados durante as sessões. Será realizada uma sessão para adaptação ao uso do console do Nintendo Wii. O exercício aeróbico deste grupo será constituído de uma fase de aquecimento, com duração de 5 minutos em baixa intensidade, seguido de 20 minutos em moderada intensidade (escala de Borg modificada entre 3-4), finalizando com 5 minutos em baixa intensidade, totalizando 30 minutos de intervenção. As sessões ocorrerão três vezes por semana, durante 12 semanas (excluída a sessão de adaptação).

### Grupo controle

Realizará exercício aeróbico em esteira. Uma sessão para adaptação ao uso da esteira será realizada. O exercício consistirá de uma fase de aquecimento, com duração de 5 minutos (em baixa intensidade), seguido de 20 minutos em moderada intensidade (Borg entre 3-4), finalizando com 5 minutos em baixa intensidade (totalizando 30 minutos de intervenção). As sessões ocorrerão três vezes por semana, por 12 semanas (excluída a sessão de adaptação). O protocolo detalhado do estudo segue exibido na Figura 1.

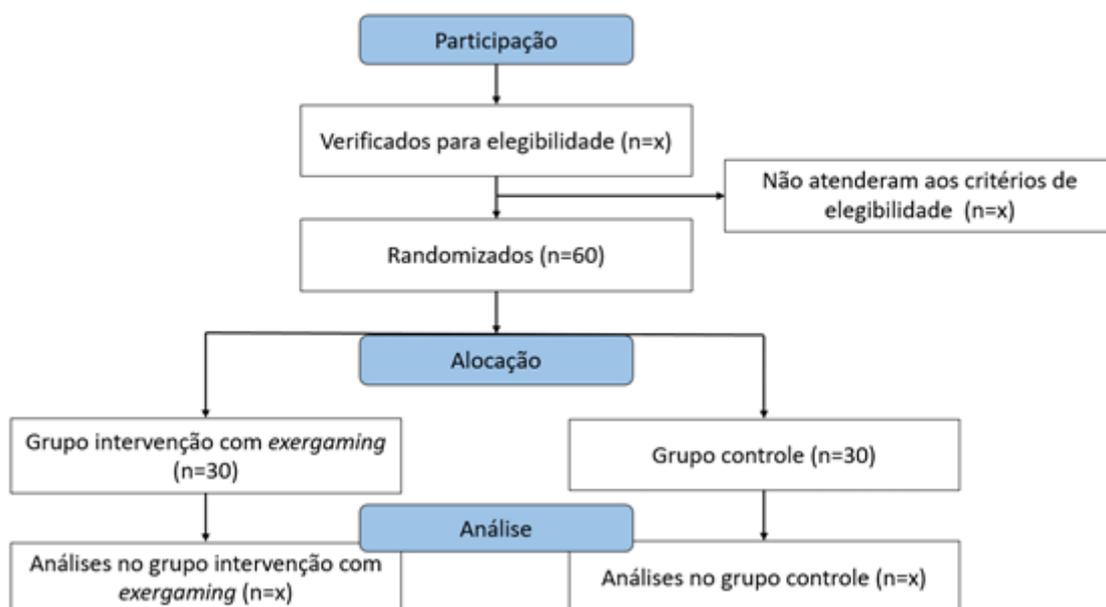


Figura 1 - Diagrama de fluxo

### *Material*

Nintendo Wii (Nintendo Company Ltd., Kyoto, Japão); oxímetro de pulso (Bioland); monitor cardíaco com cinta (Speedo); esteira ergométrica (Movement LX160), fita adesiva colorida (Vonder); cones de sinalização (Rm-Plas); TV Slim LED 32" (Samsung); balança digital (Omron); cronometro digital (Vollo), manovacuômetro  $\pm 150\text{cmH}_2\text{O}$  (Wika), espirômetro (Sibelmed - Datospir Micro).

### *Análise dos dados*

As variáveis categóricas serão expressas em frequências absolutas e relativas. Para as variáveis numéricas serão utilizadas uma medida de tendência central (média e mediana) e sua variabilidade (desvio padrão e intervalo interquartil), conforme distribuição dos dados. As variáveis dos dois grupos serão comparadas por meio do Teste T de Student ou Mann Whitney, no caso de distribuição não paramétrica. O teste do qui-quadrado será utilizado para comparação das variáveis categóricas e, quando inadequado, o teste exato de Fischer será utilizado. O nível de significância estabelecido será de 5%. A análise estatística será realizada com o uso do software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) for Windows (versão 20.0).

### *Hipóteses*

Hipótese nula: A adesão a reabilitação cardíaca será igual nos grupos intervenção e no controle;  $H_0: p_i = p_c$ .

Hipótese alternativa: A adesão a reabilitação cardíaca será diferente nos grupos intervenção e no controle;  $H_1: p_i \neq p_c$ .

\* $p_i$  = proporção de adesão no grupo intervenção;  $p_c$  = proporção de adesão no grupo controle.

## **Resultados**

Pretende-se apresentar os resultados em duas tabelas, uma com a caracterização da amostra e outra com comparação dos desfechos primário e secundário, dos grupos intervenção e controle.

## Discussão

Participar da RC é uma recomendação de classe I da *American Heart Association* e *American College of Cardiology* para indivíduos pós-infarto agudo do miocárdio ou revascularização coronariana [39]. Entretanto, mesmo com estas e outras evidências dos benefícios da RC, bem como a existência de diretrizes que recomendam a sua prática, esse tratamento é subutilizado [24], em um contexto em que os efeitos esperados são vinculados à aderência ao tratamento [9].

A baixa adesão à RC pode ser considerada um problema de saúde pública. Estima-se que o aumento da participação na RC, de 20% para 70%, salvaria 25.000 vidas e evitaria 180.000 hospitalizações anualmente nos Estados Unidos. Diante disso, a iniciativa Million Hearts, liderada pelo *Centers for Disease Control and Prevention* e pelo *Centers for Medicare and Medicaid Services*, pretende prevenir 1 milhão de eventos cardiovasculares em 5 anos, através de estratégias que visam alcançar mais de 70% da participação em programas de reabilitação cardíaca (RC) / prevenção secundária até o ano de 2022 [49]. Todavia, para o alcance da participação e adesão à RC, não só nos Estados Unidos, mas em outros países, será necessário o planejamento e adoção de medidas de enfrentamento a estas barreiras.

Diante da baixa aderência à RC, o uso do exergame, ao estimular a mobilidade dos pacientes, apresentar perfil aeróbico e características diferenciadas das intervenções comumente realizadas na reabilitação convencional [50], pode consistir em um importante aliado à RC. Além disso, por tratar-se de um jogo, o exergaming apresenta a particularidade da autocompetição, estimulando o paciente a atingir a vitória podendo, a partir disto, superar limitações e conquistar novos desafios [50]. Portanto, pode ser concebida como uma intervenção com características recreativas e grande potencial motivacional.

## Conclusão

Mesmo com a plausibilidade da hipótese quanto ao possível benefício da utilização do exergaming de minimizar a elevada evasão da RC, cabe analisar seu real efeito quanto a este desfecho. Deste modo, esta investigação auxiliará na elucidação da real eficácia desse recurso quanto a adesão à RC, não somente no que diz respeito a outros resultados, como a capacidade de exercício e a incapacidade percebida. Assim, os resultados encontrados poderão contribuir para a tomada de decisão de fisioterapeutas a respeito da utilização do exergaming na prática clínica, na RC fase dois.

**Conflitos de interesse**

Não existem conflitos de interesse.

**Fonte de financiamento**

Não houve financiamento.

**Contribuição dos autores**

*Concepção e desenho da pesquisa:* Novais MCM, Carvalho VO, Correia HF; *Plano de análise estatística:* Correia HF, Novais MCM; *Redação do manuscrito:* Novais MCM, Carvalho VO, Correia HF; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Novais MCM, Carvalho VO, Lima TV, Lima YKS, Sampaio LFD, Correia HF

**Referências**

1. Herdy AH, López-Jiménez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. Diretriz sul-americana de prevenção e reabilitação cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2014;103:1-31. doi: 10.5935/abc.2014S003
2. Tucker WJ, Nelson MD, Beaudry RI, Halle M, Sarma S, Kitzman DW, et al. Impact of exercise training on peak oxygen uptake and its determinants in heart failure with preserved ejection fraction. *Card Fail Rev* 2016;95-101. doi: 10.15420/cfr.2016:16:2
3. Moraes RS, Nobrega ACL, Castro RRT, Negrão CE, Stein R, Serra SM, et al. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol [Internet]* 2005 [cited 2022 Mar];84(5):431–40. Available from: <https://www.scielo.br/j/abc/a/3hyvX6bjmrmMQyWSr4kXF9Q/?format=pdf&lang=pt>
4. Aronow WS, Shamliyan TA. Exercise for preventing hospitalization and readmission in adults with congestive heart failure. *Cardiology in Review* 2019;27(1):41-8. doi: 10.1097/CRD.0000000000000210
5. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease Cochrane systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2016;67(1):1-12. doi: 10.1002/14651858.CD001800.pub3
6. Nolte K, Herrmann-Lingen C, Wachter R, Gelbrich G, Dungen HD, Duvinage A, et al. Effects of exercise training on different quality of life dimensions in heart failure with preserved ejection fraction: The Ex-DHF-P trial. *Eur J Prev Cardiol* 2015;22(5):582-93. doi: 10.1177/2047487314526071
7. Gomes Neto M, Durães AR, Conceição LSR, Saquetto MB, Ellingsen, Carvalho VO. High intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with reduced ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* 2018;261:134-41. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.02.076
8. Cooper LB, Mentz RJ, Sun J-L, Schulte PJ, Fleg JL, Cooper LS, et al. Psychosocial factors, exercise adherence, and outcomes in heart failure patients. *Circ Heart Fail* 2015;8(6):1044–51. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.115.002327

9. Beauchamp A, Worcester M, Ng A, Murphy B, Tatoulis J, Grigg L, et al. Attendance at cardiac rehabilitation is associated with lower all-cause mortality after 14 years of follow-up. *Heart* 2013;99(9):620-5. doi: 10.1136/heartjnl-2012-303365
10. Hammill BG, Curtis LH, Schulman KA, Whellan DJ. Relationship between cardiac rehabilitation and long-term risks of death and myocardial infarction among elderly medicare beneficiaries. *Circulation* 2010;121(1):63-70. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.876383
11. Martin BJ, Hauer T, Arena R, Austford LD, Galbraith PD, Lewin AM, et al. Cardiac rehabilitation attendance and outcomes in coronary artery disease patients. *Circulation* 2012;126(6):677-87. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.066738
12. Suaya JA, Stason WB, Ades PA, Normand SLT, Shepard DS. Cardiac rehabilitation and survival in older coronary patients. *J Am Coll Cardiol* 2009;54(1):25-33. doi: 10.1016/j.jacc.2009.01.078
13. Conraads VM, Deaton C, Piotrowicz E, Santaularia N, Tierney S, Piepoli MF, et al. Adherence of heart failure patients to exercise: Barriers and possible solutions. *Eur J Heart Fail* 2012;14(5):451–8. doi: 10.1093/eurjhf/hfs048
14. Suaya JA, Shepard DS, Normand SLT, Ades PA, Prottas J, Stason WB. Use of cardiac rehabilitation by medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation* 2007;116(15):1653-62. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.701466
15. Centers FTHE, Control FORD. Receipt of outpatient cardiac rehabilitation among heart attack survivors — United States, 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep [Internet]* 2008 [cited 2022 Mar 17];57(4):89-94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18235423/>
16. Hsu N-C, Lin Y-F, Shu C-C, Yang M-C, Ko W-J. Noncancer palliative care. *Am J Hosp Palliat Med* 2013;30(4):334–8. doi: 10.1177/1049909112449068
17. Ge C, Ma J, Xu Y, Shi YJ, Zhao CH, Gao L, et al. Predictors of adherence to home-based cardiac rehabilitation program among coronary artery disease outpatients in China. *J Geriatr Cardiol* 2019;16(10):749–55. doi: 10.11909/j.issn.1671-5411.2019.10.003
18. Yohannes AM, Yalfani A, Doherty P, Bundy C. Predictors of drop-out from an outpatient cardiac rehabilitation programme. *Clin Rehabil* 2007;21(3):222-9. doi: 10.1177/0269215506070771
19. Pardaens S, De Smedt D, De Bacquer D, Willems AM, Verstreken S, De Sutter J. Comorbidities and psychosocial characteristics as determinants of dropout in outpatient cardiac rehabilitation. *J Cardiovasc Nurs* 2017;32(1):14-21. doi: 10.1097/JCN.0000000000000296
20. Resurrección DM, Moreno-Peral P, Gómez-Herranz M, Rubio-Valera M, Pastor L, Caldas de Almeida JM, et al. Factors associated with non-participation in and dropout

- from cardiac rehabilitation programmes: a systematic review of prospective cohort studies. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2019;18(1):38-47. doi: 10.1177/1474515118783157
21. Jones M, Jolly K, Raftery J, Lip GYH, Greenfield S. "DNA" may not mean "did not participate": A qualitative study of reasons for non-adherence at home-and centre-based cardiac rehabilitation. *Fam Pract* 2007;24(4):343-57. doi: 10.1093/fampra/cmm021
  22. Carolina SDAP, Gabriela SSC, Philippa D, Rod ST, Sherry LG. Interventions to promote patient utilization of cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;(2). doi: 10.1002/14651858.CD007131.pub4
  23. Daly J, Sindone A, Thompson D, Hancock K, Chang E, Davidson P. Barriers to participation in and adherence to cardiac rehabilitation programs: a critical literature review. *Prog Cardiovasc Nurs* 2002;17:8-17. doi: 10.1111/j.0889-7204.2002.00614.x
  24. Ghisi GLM, Santos RZ, Schweitzer V, Barros AL, Recchia TL, Oh P, et al. Desenvolvimento e validação da versão em português da Escala de Barreiras para Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 2012;98(4):344–52. doi: 10.1590/S0066-782X2012005000025
  25. Dunlay SM, Witt BJ, Allison TG, Hayes SN, Weston SA, Koepsell E, et al. Barriers to participation in cardiac rehabilitation. *Am Heart J* 2009;158(5):852–9. doi: 10.1016/j.ahj.2009.08.010
  26. Nunes FLS, Costa RMEM, Machado LS, Moraes RM. Realidade virtual para saúde no brasil: Conceitos, desafios e oportunidades. *Rev Bras Eng Biomed* 2011;27(4):243-58. doi: 10.4322/rbeb.2011.020
  27. Gao Z, Pope Z, Lee JE, Stodden D, Roncesvalles N, Pasco D, et al. Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *J Sport Heal Sci* 2017;6(1):11-6. doi: 10.1016/j.jshs.2016.11.008
  28. Lyons EJ, Tate DF, Ward DS, Ribisl KM, Bowling JM, Kalyanaraman S. Engagement, enjoyment, and energy expenditure during active video game play. *Health Psychol* 2014;33(2):174-81. doi: 10.1037/a0031947
  29. García-Bravo S, Cuesta-Gómez A, Campuzano-Ruiz R, López-Navas MJ, Domínguez-Paniagua J, Araújo-Narváez A, et al. Virtual reality and video games in cardiac rehabilitation programs. A systematic review. *Disabil Rehabil* 2019;0(0):1-10. doi: 10.1080/09638288.2019.1631892
  30. Klompstra L, Jaarsma T, Strömberg A. Exergaming to increase the exercise capacity and daily physical activity in heart failure patients: A pilot study. *BMC Geriatr* 2014;14(1):1-9. doi: 10.1186/1471-2318-14-119
  31. Vieira A, Gabriel J, Melo C, Machado J. Kinect system in home-based cardiovascular rehabilitation. *Proc Inst Mech Eng Part H J Eng Med* 2017;231(1):40-7. doi: 10.1177/0954411916679201

32. Vieira ASS, Melo MCDA, Pinho ARSNS, Machado JP, Mendes JGM. The effect of virtual reality on a home-based cardiac rehabilitation program on body composition, lipid profile and eating patterns: A randomized controlled trial. *Eur J Integr Med* 2017;9:69-78. doi: 10.1016/j.eujim.2016.11.008
33. Vieira A, Melo C, Machado J, Gabriel J. Virtual reality exercise on a home-based phase III cardiac rehabilitation program, effect on executive function, quality of life and depression, anxiety and stress: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil Assist Technol* 2018;13(2):112-23. doi: 10.1080/17483107.2017.1297858
34. Jaarsma T, Klompstra L, Ben Gal T, Ben Avraham B, Boyne J, Bäck M, et al. Effects of exergaming on exercise capacity in patients with heart failure: results of an international multicentre randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail* 2020;1-11. doi: 10.1002/ejhf.1754
35. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol* 2010; 63(8):834-40. doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.02.005
36. Lynggaard V, Nielsen CV, Zwisler AD, Taylor RS, May O. The patient education — Learning and Coping Strategies — improves adherence in cardiac rehabilitation (LC-REHAB): A randomised controlled trial. *Int J Cardiol* 2017;236:65-70. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.02.051
37. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(1):111-7. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
38. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol [Internet]*. 1999 [cited 2022 Mar 17];39(3):143-50. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-296502>
39. Afilalo J, Kim S, O'Brien S, Brennan JM, Edwards FH, Mack MJ, et al. Gait speed and operative mortality in older adults following cardiac surgery. *JAMA Cardiol* 2016;1(3):314-21. doi: 10.1001/jamacardio.2016.0316
40. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancelliero KM, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol* 2010;36(3):306-12. doi: 10.1590/S1806-37132010000300007
41. Üstün TB, Chatterji S, Kostanjsek N, Rehm J, Kennedy C, Epping-Jordan J, et al. Developing the world health organization disability assessment schedule 2.0. *Bull World Health Organ* 2010;88(11):815-23. doi: 10.2471/BLT.09.067231
42. Zigmond A, Snath R. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983;67(6):361-70. doi: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x
43. Alves ED, Panissa VLG, Barros BJ, Franchini E, Takito MY. Translation, adaptation, and reproducibility of the Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) and Feeling Scale to Brazilian Portuguese. *Sport Sci Health* 2019;15(2):329-36. doi: 10.1007/s11332-018-0516-4

44. Mair V, Breda AP, Nunes MEB, Matos LDNJ. Evaluating compliance to a cardiac rehabilitation program in a private general hospital. *Einstein* 2013;11(3):278-84. doi: 10.1590/S1679-45082013000300004
45. Britto RR, Probst VS, Dornelas De Andrade AF, Samora GAR, Hernandez NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther* 2013;17(6):556-63. doi: 10.1590/S1413-35552012005000122
46. Shoemaker MJ, Curtis AB, Vangsnes E, Dickinson MG. Triangulating clinically meaningful change in the six-minute walk test in individuals with chronic heart failure: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J* 2012;23(3):5-15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22993497/>
47. Garcia-Rio F, Calle M, Burgos F, Casan P, Campo F, Galdiz JB, et al. Espirometria. *Arch Bronconeumol* 2013;49(9):388-401. doi: 10.1016/j.arbres.2013.04.001
48. Farias N, Buchalla CM. A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. *Rev Bras Epidemiol* 2005;8(2):187-93. doi: 10.1590/S1415-790X2005000200011
49. Ades PA, Keteyian SJ, Wright JS, Hamm LF, Lui K, Newlin K, Shepard DS, Thomas RJ. Increasing cardiac rehabilitation participation from 20% to 70%: A road map from the million hearts cardiac rehabilitation collaborative. *Mayo Clin Proc* 2017;92(2):234-42. doi: 10.1016/j.mayocp.2016.10.014
50. Bond S, Laddu DR, Ozemek C, Lavie CJ, Arena R. Exergaming and virtual reality for health: implications for cardiac rehabilitation. *Curr Probl Cardiol* 2019;100472. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2019.100472



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.