

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

RODRIGO PEREIRA LUIZ

**EFEITOS DA GAMIFICAÇÃO NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR NA
QUALIDADE DE VIDA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E CAPACIDADE
FUNCIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

SÃO PAULO - SP

2025

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

RODRIGO PEREIRA LUIZ

EFEITOS DA GAMIFICAÇÃO NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR NA
QUALIDADE DE VIDA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E CAPACIDADE
FUNCIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE.

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-graduação Stricto-Sensu em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Mendes Ritti Dias
Co-orientador: Prof. Dr. Breno Quintella Farah

SÃO PAULO - SP

2025

Luiz, Rodrigo Pereira.

Efeitos da gamificação na reabilitação cardiopulmonar na qualidade de vida, nível de atividade física e capacidade funcional: uma revisão sistemática e meta-análise. / Rodrigo Pereira Luiz. 2025.

102 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2025.

Orientador (a): Prof. Dr. Raphael Mendes Ritti Dias.

Co-orientador: Prof. Dr. Breno Quintella Farah

1. Gamificação. 2. Reabilitação. 3. Reabilitação cardíaca. 4. Doenças cardíacas e doenças pulmonares.

I. Dias, Raphael Mendes Ritti.

II. Título.

CDU 615.8

TERMO DE APROVAÇÃO

São Paulo, 17 de junho de 2025.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno(a): **RODRIGO PEREIRA LUIZ**

Título da Tese: "EFEITOS DA GAMIFICAÇÃO NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR NA QUALIDADE DE VIDA, NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E CAPACIDADE FUNCIONAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE"

Presidente: PROF(A). DR(A). RAPHAEL MENDES RITTI DIAS



Membro: PROF(A). DR(A). LUCIANA MARIA MALOSÁ SAMPAIO JORGE



Membro: PROF(A). DR(A). ALINE MENDES GERAGE



DEDICATÓRIA

Dedico esta tese, com profundo carinho e gratidão, à minha esposa Josiane Germano Luiz e ao meu filho Rafael Germano Luiz, pelo apoio incondicional, pela paciência diante das minhas angústias, ansiedades e ausências, e por compreenderem o tempo e a dedicação exigida para a concretização de mais este objetivo em minha trajetória profissional. Sabemos que não há vitória sem batalhas, e esta conquista também é de vocês.

À minha mãe, Sandra Alves Pereira, que tantas vezes me questionou — com amor e curiosidade, sobre o que estudo e por que estudo tanto, mas que nunca deixou de me incentivar, de torcer pelas minhas conquistas e de desejar, acima de tudo, o meu bem.

Ao meu primeiro orientador na graduação e na iniciação científica, Prof. Dr. Marcelo de Almeida Buriti, pela inspiração, incentivo e dedicação, por ter me apresentado às nobrezas da ciência e, sobretudo, por acreditar no meu potencial como pesquisador.

Ao Prof. Dr. Tabajara de Oliveira Gonzalez, também meu orientador na graduação, pela valiosa orientação e por me ensinar, com sabedoria, a importância do diálogo entre a prática clínica e a pesquisa científica.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Raphael Mendes Ritti Dias, por aceitar o desafio de me orientar nesta etapa da vida acadêmica, pelo acolhimento no GEPICARDIO (Grupo de Estudo e Pesquisa em Intervenções Clínicas nas Doenças Cardiovasculares), pela inspiração constante no campo da pesquisa científica. Agradeço por toda a atenção, dedicação e incentivo ao longo desta jornada.

Ao Prof. Dr. Dirceu Costa, por ser uma grande inspiração por toda sua trajetória na reabilitação pulmonar, pela oportunidade de aprendizado e pela orientação que tanto contribuíram para minha formação acadêmica.

Ao Prof. Dr. Breno Quintella Farah, pela valiosa ajuda, pelos ensinamentos generosos e pela constante disponibilidade, sempre conduzidos com notável leveza e profissionalismo, que tanto contribuíram para a realização desta tese.

Aos colegas do LARESP (Laboratório de Avaliação Respiratória) e do GEPICARDIO, bem como aos mestrandos, doutorandos e pós-doutorandos que compartilharam essa trajetória, deixo minha sincera gratidão pelo apoio, troca de experiências e companheirismo. Um agradecimento especial à Dra. Carolina Benedetti Castellari, que esteve comigo desde o início do mestrado, e a todos os dedicados alunos de iniciação científica que colaboraram ativamente nas atividades do laboratório.

Aos participantes e voluntários, pela paciência, confiança e generosa disponibilidade, sem os quais a realização de pesquisas não seria possível.

A todos os colaboradores da UNINOVE, professores, secretárias da pós-graduação, porteiros, equipe de infraestrutura, limpeza e demais profissionais que atuam nos bastidores. Cada um, à sua maneira, contribuiu para a realização deste trabalho.

À UNINOVE, pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa, e à CAPES, pelo apoio financeiro por meio da bolsa PROSUP.

"Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar".

Paulo Freire

RESUMO

Introdução: Pacientes com doenças cardiopulmonares muitas vezes necessitam de reabilitação cardiopulmonar, para melhorar níveis de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida. No entanto, a falta de aderência e adesão ao programa de treinamento, o aumento dos custos com saúde com esses programas e a desigualdade no acesso aos recursos de saúde têm sido desafios importantes para a participação nos programas de reabilitação convencionais. A gamificação, definida como a utilização de elementos de design de jogos em contextos não relacionados a jogos, tem sido utilizada em estudos que utilizaram programas de reabilitação remota. **Objetivo:** Sintetizar as evidências sobre os efeitos da gamificação aplicada na reabilitação cardiopulmonar na qualidade de vida, nível de atividade física e capacidade funcional dos pacientes com doenças cardiopulmonares. **Métodos:** Revisão sistemática com meta-análise com pesquisa até 11 de maio de 2025, nas bases de dados eletrônicas: MEDLINE via PubMed, Web of Science, Embase, Cochrane Library, PEDro, Scopus e Trip Data Base. Foi utilizada a estratégia PICO, nas quais foram incluídos estudos com pacientes com doenças cardiopulmonares, adultos e idosos de ambos os sexos, em reabilitação ou pós-reabilitação cardiopulmonar com intervenções Gamificadas, comparados a grupo placebo ou nenhuma intervenção, que avaliaram os desfechos de nível de atividade física, qualidade de vida e capacidade funcional. Foram excluídos os estudos com pacientes com outras doenças ou população saudável, com intervenções de realidade virtual, exergames, videogames ativos e tecnologias de detecção de movimento. A triagem, separação e análise dos estudos foram realizadas por dois revisores independentes. A qualidade metodológica foi avaliada pela escala PEDro, o risco de viés dos estudos pela Cochrane ROB2 e a qualidade da evidência pela metodologia GRADE. Os dados foram sintetizados e apresentados em formato de quadros e gráficos. **Resultados:** A partir da busca inicial foram identificados 1427 artigos. Destes, foram excluídas 160 duplicatas e, após triagem por título e resumo, foram selecionados 24 estudos para leitura completa, sendo então excluídos 16 estudos, restando oito artigos para a revisão. Os estudos incluídos totalizaram 2734 participantes, sendo 50,5% do sexo masculino, com idade de 18 a 80 anos, com doenças cardiopulmonares. A atividade física foi avaliada por passos por dia, minutos diários de atividade física moderada a vigorosa, dispositivo vestível como rastreador de atividades, atividade física total por equivalente metabólico, autorrelato, acelerômetros de smartphones e regime de movimento. Para a metanálise foram utilizados os dados referentes a passos por dia, com resultado geral a favor da gamificação em relação ao grupo controle (SMD 0,39, IC 95% 0,26 - 0,52), com moderada certeza da evidência. A capacidade funcional foi avaliada por dois estudos e a qualidade de vida somente por um estudo, sendo identificado aumento clínico e estatisticamente significativo no estado funcional e melhora da qualidade de vida em relação aos níveis basais. **Conclusão:** Nossos resultados sugerem que a gamificação tem efeito benéfico na reabilitação cardiovascular em relação ao nível de atividade física, porém há uma lacuna na literatura quanto ao uso da gamificação na qualidade de vida e capacidade funcional na reabilitação cardiopulmonar.

Palavras-chave: Gamificação, Reabilitação, Reabilitação Cardíaca, Doenças Cardíacas e Doenças Pulmonares.

Financiamento: Esta pesquisa recebeu apoio financeiro do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Registro: PROSPERO (Prospective International Register of Systematic Reviews) com número CRD42024533050.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver nenhum conflito de interesses.

ABSTRACT

Introduction: Patients with cardiopulmonary diseases often require cardiopulmonary rehabilitation to improve physical activity levels, functional capacity, and quality of life. However, lack of adherence to the training program, increased healthcare costs with these programs, and inequality in access to healthcare resources have been important challenges for participation in conventional rehabilitation programs. Gamification, defined as the use of game design elements in non-game contexts, has been used in studies that used remote rehabilitation programs. **Objective:** To synthesize the evidence on the effects of gamification applied in cardiopulmonary rehabilitation on the quality of life, physical activity level, and functional capacity of patients with cardiopulmonary diseases. **Methods:** Systematic review with meta-analysis with research up to May 11, 2025, in the electronic databases: MEDLINE via PubMed, Web of Science, Embase, Cochrane Library, PEDro, Scopus, and Trip Data Base. The PICO strategy was used, which included studies with patients with cardiopulmonary diseases, adults and elderly people of both sexes, in rehabilitation or post-cardiopulmonary rehabilitation with Gamified interventions, compared to a placebo group or no intervention, which evaluated the outcomes of physical activity level, quality of life and functional capacity. Studies involving patients with other diseases or healthy populations, with virtual reality interventions, exergames, active video games and motion detection technologies were excluded. The screening, separation and analysis of the studies were performed by two independent reviewers. The methodological quality was assessed using the PEDro scale, the risk of bias of the studies using the Cochrane ROB2 and the quality of the evidence using the GRADE methodology. The data were synthesized and presented in tables and graphs. **Results:** From the initial search, 1,427 articles were identified. Of these, 160 duplicates were excluded and, after screening by title and abstract, 24 studies were selected for full reading, 16 studies were then excluded, leaving eight articles for the review. The included studies totaled 2,734 participants, 50.5% of whom were male, aged 18 to 80 years, with cardiopulmonary diseases. Physical activity was assessed by steps per day, daily minutes of moderate to vigorous physical activity, wearable device as an activity tracker, total physical activity by metabolic equivalent, self-report, smartphone accelerometers and movement regimen. For the meta-analysis, data related to steps per day were used, with an overall result in favor of gamification in relation to the control group (SMD 0.39, 95% CI 0.26 - 0.52), with moderate certainty of evidence. Functional capacity was assessed by two studies and quality of life by only one study, identifying a clinically and statistically significant increase in functional status and improvement in quality of life in relation to baseline levels. **Conclusion:** Our results suggest that gamification has a beneficial effect on cardiovascular rehabilitation in relation to the level of physical activity, however there is a gap in the literature regarding the use of gamification in quality of life and functional capacity in cardiopulmonary rehabilitation.

Keywords: Gamification, Rehabilitation, Cardiac Rehabilitation, Heart Diseases and Lung Diseases.

Funding: This research received financial support from the Postgraduate Support Program for Private Educational Institutions (PROSUP) of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

Registration: PROSPERO (Prospective International Register of Systematic Reviews) with number CRD42024533050.

Conflict of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Possíveis benefícios da Reabilitação Cardiopulmonar.....	26
Quadro 2 - Treinamento de endurance (resistência).....	27
Quadro 3 - Treinamento de força.....	28
Quadro 4 - Treinamento muscular inspiratório.....	29
Quadro 5 - Estimulação elétrica neuromuscular.....	29
Quadro 6 - Possíveis barreiras da Reabilitação cardiopulmonar.....	30
Quadro 7 - Tecnologias disponíveis para monitoramento digital/Remoto e Capacidades de monitoramento atuais.....	32
Quadro 8 - Prescrição de exercícios para reabilitação híbrida audiovisual sincronizada ou remota, adaptada de Keteyian et al., 2022.....	33
Quadro 9 - Estratégia do acrônimo PICO.....	37
Quadro 10 - Características das intervenções gamificadas.....	48
Quadro 11 - Características das intervenções gamificadas e comparativas.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da Revisão Sistemática.....	44
Figura 2 - Forest Plot - Metanálise sobre o efeito da gamificação na atividade física em relação a passos por dia comparado ao Grupo controle, análise por subgrupos.....	55
Figura 4A - Risco de viés pela ROB 2 dos estudos incluídos.....	57
Figura 4B - Risco de viés pela ROB 2 dos estudos incluídos geral e em percentual.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais características da população estudada nos estudos incluídos...	46
Tabela 2 - Características das avaliações referentes aos desfechos de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida.....	53
Tabela 3 - Avaliação da qualidade metodológica dos ensaios clínicos com a escala PEDro.....	56

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	15
1.1 - O IMPACTO DAS DOENÇAS CARDIOPULMONARES NA ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA.....	17
1.1.1 - Atividade física.....	17
1.1.2 - Capacidade funcional.....	19
1.1.3 - Qualidade de vida.....	21
1.2 – REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR.....	23
1.2.1 - Desafios na reabilitação cardiopulmonar.....	29
1.3 – GAMIFICAÇÃO.....	34
1.4 – JUSTIFICATIVA.....	35
2 - OBJETIVOS.....	36
2.1 OBJETIVO GERAL.....	36
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	36
3 - METODOS.....	37
3.1- TIPO DO ESTUDO.....	37
3.2 - DESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO DE PESQUISA.....	37
3.3 - REALIZAÇÃO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	37
3.3.1 - Critérios de elegibilidade.....	39
3.4 - SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	39
3.5 - EXTRAÇÃO DE DADOS.....	40
3.6 - ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	40
3.6.1 - Avaliação da qualidade metodológica - escala PEDro.....	41
3.6.2 - Avaliação do risco de viés – ROB 2.....	41
3.6.3 - Avaliação da qualidade das evidências – GRADE.....	42
4- RESULTADOS.....	42
5-DISCUSSÃO.....	59
6- CONCLUSÕES.....	62
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ARQUIVO SUPLEMENTAR 1 - ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	76
ARQUIVO SUPLEMENTAR 2 – PRISMA 2020 CHECKLIST.....	85
ARQUIVO SUPLEMENTAR 3 – PRISMA 2020 FOR ABSTRACTS CHECKLIST.....	88
ARQUIVO SUPLEMENTAR 4 – REGISTRO NO PROSPERO.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CF - Capacidade Funcional

COVID-19 - Doença do Coronavírus

DCV's - Doenças Cardiovasculares

DPOC - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

FCR - Frequência cardíaca de Reserva

GRADE - *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*

IC - Insuficiência Cardíaca

PI máx - Pressão Inspiratória Máxima

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

PROSPERO - *Prospective International Register of Systematic Reviews*

QV - Qualidade de Vida

SF-36 - *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey*

VO_{2máx} - Volume Máximo de Oxigênio

1 - INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis, como câncer, doenças cardiovasculares (DCV's), doenças respiratórias crônicas, diabetes e condições de saúde mental, são consideradas um problema de saúde global (1). Para a Organização Pan-americana de Saúde as doenças crônicas não transmissíveis são responsáveis por 71% de todas as mortes no mundo, o que representa 41 milhões de mortes prematuras, entre as idades de 30 a 69 anos no ano de 2019 (2).

As doenças crônicas são a principal causa de morte no mundo, com prevalência crescente em todas as faixas etárias, gêneros e etnias, sendo que a maioria dessas mortes, ocorre em países de média à baixa renda, mas também é um problema de saúde significativo em nações mais desenvolvidas (3).

As principais DCV's são relacionadas aos distúrbios do coração e dos vasos sanguíneos, dentre elas as doenças cardíacas coronárias, doenças cerebrovasculares, doenças arteriais periféricas, doenças cardíacas reumáticas, doenças cardíacas congênitas, trombose venosa profunda e embolia pulmonar (4), e entre as DCVs, a doença arterial coronariana foi a principal causa de morte no país (5).

A prevalência de DCV's aumenta à medida que a idade avança, independentemente do gênero (6), no Brasil em 2021 foi de 6,9% para ambos os sexos (5). As DCV's estão associadas a fatores sociodemográficos, de saúde e estilos de vida (7), sendo os principais fatores de risco de DCV's no Brasil a dieta inadequada, obesidade, sedentarismo e tabagismo, que representam fatores comportamentais de risco, enquanto fatores metabólicos incluem níveis de colesterol elevados, hipertensão arterial e diabetes *mellitus* (5).

As DCV's são consideradas pela Organização Mundial de Saúde como a principal causa de morte no mundo, com mortalidade estimada de 17,9 milhões em 2019, cerca de 32% de todas as mortes globais (4). No Brasil esta estimativa é semelhante, pois é a principal causa de morte nacional, com gastos anualmente de mais de R\$ 1 bilhão pelo Sistema Único de Saúde com procedimentos cardiovasculares (5). O aumento das taxas de mortalidade dos últimos anos decorrente da pandemia da doença do coronavírus (COVID-19), e grande parte dessas mortalidades se deve a carga adicional de doenças, como as DCV's (8).

As doenças respiratórias crônicas são um grupo de doenças crônicas que afetam as vias aéreas e outras estruturas dos pulmões. As principais doenças pulmonares crônicas são a

Asma, Bronquiectasia, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Bronquite, Enfisema, Pneumonite de hipersensibilidade, Câncer de pulmão e órgãos intratorácicos, Fibrose Pulmonar, Doenças Pleurais, Pneumoconiose, Embolia Pulmonar e Hipertensão Pulmonar (9).

A prevalência de doenças respiratórias crônicas apresenta ampla variabilidade, com a maior prevalência entre homens e mulheres em regiões de alta renda, com a doença respiratória crônica predominante a DPOC e asma, com uma prevalência mundial de 4,1% e 3,7%, respectivamente (10). As doenças respiratórias crônicas foram a terceira principal causa de morte em 2017 no mundo, o que corresponde a 7,0% de todas as mortes, atrás de DCV's e neoplasias (11). No Brasil a mortalidade, prevalência e incidência de doenças respiratórias crônicas têm diminuído ao longo dos anos (12). O tabagismo ainda é o principal fator de risco para incapacidade relacionada à doença respiratória crônica mundial (11).

As doenças pulmonares têm como principais fatores de risco o tabagismo, o fumo passivo, a poluição do ar doméstico, material particulado ambiental, exposições ocupacionais, sendo que 2 bilhões de pessoas são expostas aos efeitos tóxicos do uso de combustível de biomassa, 1 bilhão são expostas à poluição do ar externo e 1 bilhão são fumantes que podem expor pessoas aos efeitos nocivos do fumo passivo (11).

As doenças cardíacas e pulmonares muitas vezes estão associadas, e os sintomas e sinais clínicos frequentemente se sobrepõem, como no caso da insuficiência cardíaca (IC) e a DPOC, a avaliação da função cardíaca e pulmonar é frequentemente comprometida e ocasionalmente enganosa, poucos estudos abordam essa combinação, que pode apresentar muitos desafios diagnósticos e de tratamento (13).

Doenças respiratórias crônicas representam altas morbidades e mortalidade para pacientes e sistemas de saúde globalmente (14). No contexto mundial em 2017, 544,9 milhões de pessoas tinham uma doença respiratória crônica, o que representa um aumento de 39,8% em comparação com 1990 (11).

1.1 – O IMPACTO DAS DOENÇAS CARDIOPULMONARES NA ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA

1.1.1 - Atividade física

A atividade física pode ser entendida como um comportamento complexo e multidimensional, de aspectos sociais, ambientais, psicológicos e fisiológicos (15). O comportamento sedentário, definido como qualquer comportamento de vigília caracterizado por um gasto energético de 1,5 equivalentes metabólico da tarefas (METs – $\text{mLO}_2/\text{kg}/\text{min}$) ou menos enquanto está sentado, reclinado ou deitado, como trabalho de escritório, dirigir carro e assistir televisão, além de autorrelato de baixo movimento ao sentar, em tempo de lazer e atividades ocupacionais (16). O tempo dispendido em comportamento sedentário está associado às DCV's, a obesidade, diabetes mellitus tipo 2, alguns tipos de câncer, má condição óssea, alterações da saúde mental e uma má qualidade de vida (17). Para tanto a recomendação da OMS é reduzir o comportamento sedentário, diminuindo os riscos de doenças associadas e mortalidade por todas as causas em adultos (18,19).

Na revisão sistemática sobre a fisiologia do comportamento sedentário de Pinto et. al., 2023, evidenciaram que o comportamento sedentário prolongado e ininterrupto leva à resistência à insulina, disfunção vascular, mudança na fibra muscular do tipo oxidativo para o glicolítico, redução da aptidão cardiorrespiratória, perda de massa e força muscular, perda de massa óssea, e aumento de massa de gordura corporal e depósito de gordura visceral, concentrações de lipídios no sangue e inflamação (20). A promoção da atividade física, pode melhorar a aptidão cardiorrespiratória, um importante marcador de saúde em todas as faixas etárias, raças e etnias e em ambos os sexos associada à prevenção de muitas doenças crônicas (21).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a atividade física em adultos proporciona diversos benefícios, diminui a mortalidade por todas as causas, incidência de hipertensão, incidência de alguns tipos de cânceres, incidência do diabetes tipo 2, melhora a saúde mental (redução dos sintomas de ansiedade e depressão), a saúde cognitiva e o sono, além de poder melhorar a adiposidade corporal (18).

A atividade física é importante para o pleno desenvolvimento humano e deve ser praticada em todas as fases da vida. Os exercícios físicos também são exemplos de atividades

físicas, mas se diferenciam por serem atividades planejadas, estruturadas e repetitivas com o objetivo de melhorar ou manter as capacidades físicas e o peso adequado, além de serem prescritos por profissionais. Todo exercício físico é uma atividade física, mas nem toda atividade física é um exercício físico (22).

Segundo as recomendações da Organização Mundial de Saúde todos os adultos devem praticar atividade física regular pelo menos 150 a 300 minutos de atividade física aeróbica de moderada intensidade; ou pelo menos 75 a 150 minutos de atividade física aeróbica de vigorosa intensidade, ou uma combinação equivalente de atividade física de moderada e vigorosa intensidade ao longo da semana para benefícios substanciais à saúde (18). As recomendações do guia de atividade física para a população brasileira do ministério da saúde (22), é de praticar 60 minutos ou mais de atividade física por dia, pode dividir a prática de atividade física em pequenos blocos de tempo ou fazer os 60 minutos por dia em uma única vez, e em pelo menos três dias na semana, atividades de fortalecimento dos músculos e ossos.

Há evidências mostrando que a inatividade aumenta o risco de DCV's e problemas de saúde em geral. Na revisão sistemática com meta-análise de Banach et al., 2023 incluindo 17 estudos com um total de 226.889 participantes que foram acompanhados por 7,1 anos, foi observada associação entre contagem diária de passos e mortalidade cardiovascular e por todas as causas. Observou-se que o incremento de 1.000 passos foi associado a uma redução de 15% no risco de mortalidade por todas as causas e enquanto um incremento de 500 passos foi associado a uma redução de 7% na mortalidade cardiovascular (23).

Em um estudo em 27 países da sociedade europeia de cardiologia (24), de 2019, foram avaliados 8261 pacientes, dos quais 66% não estavam atingindo a meta de atividade física (atividade física regular ≥ 30 minutos em média, cinco vezes por semana), com apenas 16% atingindo as recomendações de atividades vigorosas (atividade física vigorosa ≥ 20 minutos, pelo menos três vezes por semana) (24). Nos pacientes com insuficiência cardíaca a dispneia é um achado comum, o que limita o exercício e, conseqüentemente, suas atividades de vida diária, o que leva o indivíduo à inatividade, prejudicando progressivamente sua função cardiovascular e muscular periférica (25). Na revisão sistemática e meta-análise de Jordan, et al., (26), em adultos com insuficiência cardíaca, foram observados baixos níveis de atividade física que tende a ser menor com o avançar da idade.

De acordo com Vogiatzis, et. al, (27), os mecanismos de limitação da atividade física em doenças pulmonares crônicas, são multifatoriais, envolvendo anormalidades musculares

respiratórias, hemodinâmicas e periféricas, sintomas de esforço intoleráveis, como dispneia e desconforto nas pernas, são os principais sintomas que limitam o desempenho físico em pacientes com doenças pulmonares crônicas, a capacidade reduzida para o trabalho físico e a adoção de um estilo de vida sedentário, na tentativa de evitar a falta de ar após o esforço físico, causam descondicionamento muscular que, por sua vez, leva à incapacidade e à perda da independência funcional.

Há instrumentos capazes de detectar os movimentos corporais utilizados para quantificar objetivamente as atividades físicas na vida diária, dentre os sensores de movimento mais utilizados, podem-se destacar os pedômetros e os acelerômetros (28).

Hernandes, et. al,(29), verificaram o perfil do nível de atividade física na vida diária de pacientes portadores de DPOC no Brasil, e foi observado que foram menos ativos em comparação a idosos saudáveis (29). Pacientes com asma podem apresentar maior risco de serem fisicamente inativos, devido ao medo de provocar broncoconstrição induzida por exercício, evitando ou limitando a sua atividade física para prevenir exacerbações da asma (30). Em uma recente revisão sistemática com meta-análise (31), foi observado que adultos com asma são menos ativos fisicamente, com 942 passos a menos por dia, comparados aos adultos sem asma. Ademais, esses pacientes eram menos propensos a se exercitar moderadamente e vigorosamente.

Vale ressaltar os efeitos negativos das restrições da pandemia do COVID-19 no nível de atividade física em pacientes com doenças cardiopulmonares e indivíduos saudáveis, houve redução do nível de atividade física, o que pode levar a uma perda de condicionamento metabólico, cardiovascular e musculoesquelético em um período muito curto de tempo (32).

1.1.2 - Capacidade funcional

A capacidade funcional (CF) reflete a capacidade de realizar atividades da vida diária que exigem metabolismo aeróbico sustentado. Os esforços integrados e a saúde dos sistemas pulmonar, cardiovascular e muscular esquelético determinam a CF de um indivíduo (33), pode ainda ser definida como a habilidade para realizar atividades que possibilitam à pessoa cuidar de si mesmo e viver de forma independente, como capacidade de caminhar, força de membros superiores e inferiores e equilíbrio (34).

A CF pode ser avaliada de diferentes formas, como as relacionadas às atividades básicas da vida diária, com o autocuidado, banhar-se, vestir-se, alimentar-se e às atividades instrumentais da vida diária e relacionada às ações mais complexas, como a participação social, que abrange o ato de fazer compras, usar o telefone, dirigir e usar meios de transporte coletivo (34).

Dentre as possibilidades de avaliação da CF, os testes de caminhada de campo são de baixo custo, exigem pouco equipamento e são considerados mais reflexivos da vida diária do que os testes de esteira ou cicloergômetro baseados em laboratório (35). Para refletir o desempenho funcional e avaliar adequadamente a CF, os testes funcionais precisam ser realizados em um ambiente padronizado e devem incluir componentes da classificação internacional de funcionalidade com foco em atividades físicas funcionais, como manter uma posição em pé, mudar a posição básica do corpo, caminhar e se movimentar, bem como carregar, movimentar e manusear objetos (36).

O teste cardiopulmonar de exercício consiste em submeter o indivíduo a um exercício de intensidade gradativamente crescente até a exaustão ou o surgimento de sintomas ou sinais limitantes, pode ser avaliada o volume minuto, o consumo do volume máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), a produção de volume de gás carbônico, saturação periférica de oxigênio pela oximetria de pulso, curva de fluxo-volume (37). Para execução da avaliação precisa de competência clínica na realização do teste cardiopulmonar de exercício, por envolver maior complexidade das variáveis e parâmetros a serem analisados e interpretados (38). Essas medidas permitem uma avaliação completa dos sistemas cardiovascular, respiratório, muscular e metabólico no esforço, sendo considerado padrão ouro na avaliação funcional cardiorrespiratória (37).

A CF também poder ser avaliada por testes de campo, como o teste Timed Up and Go, teste de sentar e levantar cinco vezes, teste de caminhada de 6 minutos, Incremental Shuttle Walk Test, Endurance Shuttle Walk Test, teste de velocidade de marcha de 4 metros, teste de degrau de seis minutos de cadência livre, 6 minute pegboard and ring test, Glittre test activity of daily living, Short Physical Performance Battery, 3 minute step test (43,44,47).

Outro indicador da capacidade funcional é a medida da força de preensão manual por dinamometria, tem sido relatada como bom indicador da força muscular e da capacidade funcional, uma vez que caracteriza o status funcional muscular geral (39). A função dos músculos respiratórios pode estar afetada, podendo ser medida por manovacuumetria, com a

pressão inspiratória máxima e a pressão expiratória máxima, há evidências da correlação entre a força muscular respiratória e periférica com o desempenho funcional (40). Outras medidas mais subjetivas com questionários estruturados relacionados com sinais e sintomas e autorrelato podem ser medidas avaliadas (41).

Os pacientes com doenças cardiovasculares podem apresentar redução da força muscular periférica e da musculatura respiratória que leva à redução da CF (39), essa progressiva incapacidade e declínio na qualidade de vida, ambos relacionados com dispneia e fadiga (40), quando comparados a adultos saudáveis esses pacientes apresentaram redução da CF (39). Existem evidências consistentes de que a redução do nível de atividade física desencadeia um círculo vicioso, que contribui para aumentar os sintomas e a intolerância ao exercício, secundários à redução da capacidade funcional (42), em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas a capacidade funcional também é afetada no pós-operatório porque as anormalidades respiratórias podem diminuir a força muscular periférica e a atividade física (43), esses pacientes apresentam diminuição da força muscular e da CF (44).

Pacientes com doenças pulmonares apresentam limitações para realizar exercício físico, e muitas vezes a realização de atividade de vida diária pode ser comprometida (45), em decorrência de manifestações sistêmicas importantes que determinam o declínio progressivo da capacidade de exercício e da CF (46), esse declínio na capacidade de exercício em pacientes com doença respiratória crônica, é prejudicada e frequentemente limitado pela dispneia (47), essa dispneia pode estar associada à disfunção muscular esquelética e diminuição da capacidade de exercício que podem levar à inatividade física (29).

1.1.3 - Qualidade de vida

A Organização Mundial de Saúde define qualidade de vida (QV) como a percepção de um indivíduo sobre sua posição na vida no contexto da cultura e dos sistemas de valores nos quais eles vivem e em relação a seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (48). Condições crônicas têm um impacto significativo na QV dos pacientes, afetando não apenas a função física, mas também o bem-estar emocional e social (49).

Os principais meios de avaliação da QV são os questionários, que podem ser mais genéricos ou específicos para uma população ou patologia. Em uma revisão sistemática sobre

QV, destacaram que os questionários genéricos objetivam avaliar, de forma geral e global aspectos relacionados com a QV, como o SF-36 (medical outcomes study 36-item short-form health survey e o World health organization quality of life (50).

O propósito do SF-36 é detectar diferenças clínicas e socialmente relevantes no status de saúde tanto da população geral quanto de pessoas acometidas por alguma enfermidade, que mede a transição do estado de saúde no período de um ano, em oito escalas ou domínios, como capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental, e em duas medidas sumárias, componente físico e componente mental (51).

O Grupo de Qualidade de Vida da OMS tem como finalidade desenvolver instrumentos, como World health organization quality of life 100 e bref, utilizados em diversos países e em diferentes grupos de pessoas, demonstrando suas muitas possibilidades de uso em uma perspectiva internacional e transcultural (52). O World health organization quality of life 100 consiste em cem perguntas referentes a seis domínios, como físico, psicológico, nível de independência, relações sociais, meio ambiente e espiritualidade/religiosidade/crenças pessoais, esses domínios são divididos em 24 facetas. O World health organization quality of life bref, consta de 26 questões, sendo duas questões são gerais de qualidade de vida, ao passo que as demais representam cada uma das 24 facetas que compõem o instrumento original (53).

Os questionários específicos objetivam avaliar alguns aspectos particulares da QV. Como exemplo, avaliação mais específica para doenças cardiovasculares pode ser por meio do Health-Related Quality of Life Questionnaire, questionário de autorrelato de 14 itens que avalia as percepções dos pacientes sobre como as doenças cardíacas afetaram seu funcionamento diário durante as quatro semanas anteriores, proporcionando um pontuação de QV relacionada à saúde global e subescalas físicas e emocionais (54). Para avaliar a QV de pacientes com doença coronárias, com aspectos específicos pós-infarto agudo do miocárdio, a Mac New quality of life after myocardial infarction, visa quantificar a qualidade de vida a partir de suas próprias percepções quanto ao seu estado de saúde (55), é dividido em três domínios: emocional, físico e social (56).

Os questionários específicos para doenças pulmonares são o Saint George's Respiratory Questionnaire para pacientes com DPOC, o questionário é autoadministrado, composto de 50 itens e dividido em três domínios: sintomas, atividade e impacto (57) e para

pacientes asmáticos o Asthma Quality of Life Questionnaire, constituído por 20 itens que descrevem o impacto da asma na QV, com quatro domínios, dispneia, humor, restrição social e preocupação (58). Pacientes com doenças pulmonares crônicas revelaram ter um nível reduzido de QV, frequentemente apresentam fadiga significativamente maior do que indivíduos saudáveis, que está associada a pior estado de saúde, pior funcionamento físico e social, bem como piores sintomas respiratórios crônicos, como a dispneia, comprometendo a QV, que se deteriora a medida que a gravidade da doença aumenta (59).

Indivíduos com doenças cardíacas têm mais efeitos psicológicos e físicos negativos que impactam sua QV do que a população em geral (60). Os principais fatores associados a pior QV em pacientes com IC foram classe funcional avançada de dispneia (New York Heart Association III e IV), internação hospitalar prévia e sintomas de ansiedade (61). A QV de pacientes pós-infarto agudo do miocárdio, está relacionada com os sintomas, que dificultam a vida do paciente, pois tentam diminuir os desconfortos advindos do tratamento, dependendo da intensidade, acabam por afetar o seu estilo de vida e a QV (62). A QV é influenciada pelo evento agudo isquêmico (55), a idade e as características psicossociais na linha de base são os preditores mais importantes da QV (63).

Em termos gerais, observa-se que a QV é reduzida em doenças cardiopulmonares porque, apesar dos tratamentos específicos da doença, a falta de ar, fadiga, dor e distúrbios do sono reduzem a QV e persistem ao longo do tempo (64). A dispneia, a fadiga e a limitação das atividades diárias são fatores que contribuem para a deterioração da QV em pacientes com DPOC (49).

1.2 – REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR

Está cientificamente comprovado, que ser fisicamente ativo contribui para preservar e recuperar a boa saúde do corpo e da mente (42). Incentivar indivíduos a realizar atividade física e adotar um estilo de vida saudável é importante para prevenir fatores de risco cardiovasculares, doenças e mortalidade associadas (65). De acordo com o guia de atividade física para a população brasileira do ministério da saúde de 2021, todo exercício físico é uma atividade física, mas nem toda atividade física é um exercício físico. Ou seja, o exercício

físico é um tipo de atividade física planejada, estruturada e repetitiva que tem o objetivo de melhorar ou manter as capacidades físicas e o peso adequado (22).

Pedersen e Salgado (66), revisaram as evidências para prescrição de exercícios como terapia em 26 doenças crônicas diferentes, dentre elas as cardiopulmonares. Para as DCV's, há evidências sólidas demonstrando o efeito do treinamento físico com melhora das taxas de sobrevivência, com impacto na hospitalização, função física e qualidade de vida. Em pacientes com doenças pulmonares, o treinamento físico na reabilitação pode quebrar o ciclo vicioso de deterioração da capacidade física, falta de ar, ansiedade e isolamento social, com menor hospitalização, melhora da qualidade de vida e capacidade funcional. (66).

Embora a reabilitação cardioplumonar seja um termo abrangente das doenças cardíacas, cardiovasculares, cardiometabólica e pulmonares ou respiratória, há algumas particulares que devem ser apresentadas separadas, como por exemplo, as fases da reabilitação que podem ser bem delimitadas na reabilitação cardíaca. De acordo com a diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica, a reabilitação cardiovascular é dividida em fases temporais, na qual a fase um, intra-hospitalar e as fases dois a quatro são ambulatoriais (42,67), conforme detalhado abaixo:

- Fase 1 - Aplica-se ao paciente internado. Tem objetivo da alta hospitalar com as melhores condições físicas e psicológicas, com combinação de exercícios físicos de baixa intensidade, técnicas para o controle do estresse e programas de educação em relação aos fatores de risco e à cardiopatia (42,67);
- Fase 2 – É a primeira etapa extra-hospitalar. Tem início imediatamente após a alta hospitalar ou alguns dias após um evento cardiovascular ou descompensação clínica de natureza cardiovascular, pulmonar e metabólica, tem duração média de três meses (42,67);
- Fase 3 – Destina-se a atender imediatamente os pacientes liberados da fase 2, mas pode ser iniciada em qualquer etapa da evolução da doença, não sendo obrigatoriamente sequencia das fases anteriores, costuma ter duração de três a seis meses (42,67);
- Fase 4 – As atividades não são necessariamente supervisionadas, devendo ser adequadas à disponibilidade de tempo para a manutenção do programa de exercícios físicos e às preferências dos pacientes em relação às atividades desportivas recreativas. É um programa de longo prazo, sendo de duração indefinida, muito variável (42,67).

De acordo com a atualização da American Heart Association e American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation os principais componentes dos programas de

reabilitação, são aconselhamento nutricional, controle de peso e composição corporal, gerenciamento de doenças cardiovasculares, fatores de risco, psicossocial, treinamento de exercícios aeróbicos, força e aconselhamento sobre atividade física (68).

Os programas de reabilitação devem ter equipes interdisciplinares de saúde, como enfermeiros, nutricionistas, fisioterapeutas, educadores físico, psicólogos e médicos, que aborde todos os aspectos do estilo de vida, a fim de reduzir seu risco de eventos cardiovasculares, melhorar a qualidade de vida e prolongar a sobrevivência (24). Cada paciente deve ter um plano de tratamento individualizado nos programas de reabilitação (68).

Na revisão da Cochrane de Anderson, et al., a reabilitação baseada em exercício reduz o risco de mortalidade cardiovascular, mas não a mortalidade total e há uma redução significativa no risco de hospitalização em comparação com controle sem exercício, (69). Em outra revisão da Cochrane de Dibben et al., afirmam que a reabilitação baseada em exercícios proporciona benefícios importantes, com risco reduzido de infarto agudo do miocárdio, pequena redução na mortalidade por todas as causas e uma grande redução na hospitalização, redução dos custos e melhor qualidade de vida (70).

Para a Sociedade Respiratória Europeia e a Sociedade Torácica Americana a reabilitação com uma intervenção baseada em uma avaliação completa do paciente, com terapias personalizadas, treinamento, educação e mudança de comportamento, visam melhorar a condição física, psicológica e promover a adesão em longo prazo (47).

A diretriz baseada em evidências da Sociedade Torácica Britânica demonstra forte evidência dos benefícios da reabilitação (71). Em uma revisão da Cochrane de McCarthy et al. (72), analisaram a reabilitação comparada a grupo controle, foi observado que alivia a dispneia e a fadiga, melhora a função emocional e aumenta a sensação de controle sobre sua condição, melhora a qualidade de vida, dispneia, fadiga e função emocional (72).

A Diretriz Oficial de Prática Clínica da Sociedade Torácica Americana, afirma que a reabilitação cardiopulmonar reduz a dispneia, aumenta a capacidade de exercício, melhora a qualidade de vida, função emocional, reduz as admissões hospitalares e o risco de mortalidade após a hospitalização (14).

Os possíveis benefícios da Reabilitação Cardiopulmonar, estão resumidos e apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Possíveis benefícios da Reabilitação Cardiopulmonar.

Reabilitação Cardioplumonar (Cardíacas (42,61,67,69,70,73) e Pulmonares(14,42,47,67,71,72,74))
• Redução do número de hospitalizações e dias de internação hospitalar • Melhora da qualidade de vida relacionada à saúde • Melhora da capacidade de exercício e Atividade de vida diária • Redução dos custos de saúde • Redução da dispneia e desconforto nas pernas (membros inferiores) • Preservar ou aumentar a massa muscular, força e resistência • Redução das taxas de readmissão hospitalar • Redução na mortalidade por causas cardiovasculares, por todas as causas e em um ano de acompanhamento • Redução do estresse, ansiedade e depressão • Melhora da capacidade funcional cardiorrespiratória (máxima e submáxima) • Melhora da perfusão miocárdica • Redução dos níveis pressóricos (efeito anti-hipertensivo) • Redução do estresse oxidativo e a inflamação, redução da resistência vascular periférica • Redução de eventos cardiovasculares após angioplastia coronária (menos Infarto agudo do miocárdio) • Aumento no pico de VO_2 • Menor incidência de arritmias e choques • Redução do isolamento social • Melhora do equilíbrio • Maior autoeficácia e conhecimento

Os programas de reabilitação devem seguir diretrizes clínicas relevantes baseadas em evidências e demonstrar a medição de resultados padrão para documentar benefícios, qualidade e segurança. A qualidade dos programas de reabilitação é refletida em métricas de processo e desempenho (74).

Para um treinamento físico eficaz, a carga deve exceder as cargas encontradas durante a vida diária para melhorar a capacidade aeróbica, força muscular e deve ter progressão, para o treinamento de endurance, se faz necessário condicionar os músculos e melhorar a aptidão cardiorrespiratória, que estará associada a uma redução na falta de ar e fadiga (47). A reabilitação para pacientes elegíveis fornece benefícios cardiovasculares significativos, incluindo resultados de morbidade e mortalidade diminuídos (75).

Nas diretrizes de prática clínica baseadas em evidências do American College of Chest Physicians e pela American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, afirmam que a reabilitação se tornou um padrão de tratamento para pacientes com doenças cardiopulmonares (76).

A prescrição dos exercícios na reabilitação pode abranger diversos exercícios, como de alongamentos (flexibilidade), treinamento de endurance (resistência), com diversas modalidades, duração (tempo de execução), frequência semanal e intensidade e treinamento

de força (42). Há outros métodos de exercícios conforme avaliação e indicação, como o treinamento muscular inspiratório e estimulação elétrica neuromuscular (77).

As principais diretrizes trazem recomendações para a prescrição desses exercícios de reabilitação, como a British Thoracic Society (78), American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement (47) e American Heart Association/American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (68).

Os dados sobre o treinamento de endurance (resistência), que deve conter frequência, intensidade, duração e modo de atividade, estão ilustrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Treinamento de endurance (resistência).

TREINAMENTO	BTS 2013 (78)	ATS/ERS 2013 (47)	AHA/AACPR 2024 (68)
Modalidade	Caminhando ou pedalando	Caminhada (esteira ou no solo) ou ciclismo (cicloergômetro)	Esteira, ciclismo, elíptico, remo, subir escadas, ergometria de braço/perna, stepper reclinado e outras modalidades que permitem treinamento aeróbico contínuo ou intervalado
Frequência	2-3 dias por semana (mínimo)	3-5 dias por semana	3-5 dias por semana
Intensidade	>60% da taxa de pico de trabalho	>60% da taxa de pico de trabalho	Moderada: 40%–59% da FCR Vigorosa: 60%–89% da FCR
Duração	30-60 minutos por sessão	20-60 minutos por sessão	20–60 minutos por sessão incluindo aquecimento e relaxamento
Dispneia/Desconforto nas pernas (Escala de Borg)	Não declarado	4-6	Moderada: 12 ou 13 na Escala de Borg de 6–20 Vigorosa: 14–17 na Escala de Borg de 6–20
Critérios para progressão da carga de trabalho	Não declarado	Não declarado	Volume: (frequência×intensidade×tempo) Aumente 1 componente do tipo de frequência, intensidade ou tempo de cada vez Aumente a duração de 1–5 min por sessão até que a duração da meta seja alcançada Aumente a intensidade de 5%–10% até meta ser alcançada Aumentar o pico de consumo de oxigênio em $\geq 15\%$
Metas/resultados	Não declarado	Não declarado	Aumentar o pico metabólico equivalente estimado da sessão de exercício em $\geq 40\%$ Aumentar a distância de caminhada de 6 minutos em $\geq 10\%$

Legenda: BTS (British Thoracic Society), ATS/ERS (American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement), AHA/AACPR (American Heart Association/American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation), FCR (Frequência cardíaca de reserva).

Os exercícios de flexibilidade podem oferecer benefícios osteomioarticulares, na qualidade de vida relacionada à saúde e na prevenção de queda em idosos. Nesses exercícios, procura-se alcançar a amplitude máxima do movimento, chegando até o ponto de leve desconforto, deve-se manter estaticamente de 10 a 30 segundos (42).

Para os exercícios de treinamento de força, pode utilizar o próprio peso corporal ou pesos livres, caneleiras, faixas elásticas e aparelhos de musculação, com a carga ajustada individualmente, após teste de 1 repetição máxima (1RM) ou de modo subjetivo, pela sensação de esforço, deve conter frequência, carga, duração e progressão da carga (42). Como representado no Quadro 3.

Quadro 3- Treinamento de força.

Treinamento de Força	BTS 2013 (78)	ATS/ERS 2013 (47)	AHA/AACPR 2024 (68)
Avaliação	Não declarado	Não declarado	Timed Up and Go, Teste de Sentar e Levantar (30 segundos), Teste de equilíbrio de 4 estágios e Berg Balance Scale
Frequência	2 dias por semana (mínimo)	2-3 dias por semana	2–3 dias/semana não consecutivos
Carga	Não declarado	60-70% 1 RM ou 8-12 RM	40%–60% de 1 RM
Duração	2-4 séries de 10-15 repetições	1-3 séries de 8-12 repetições	1–3 séries; 8–10 exercícios diferentes focados nos principais grupos musculares
Crítérios para progressão da carga de trabalho	A carga escolhida deve ser individualizada e progressiva quando todas as séries puderem ser concluídas com o peso selecionado	Quando realizar a carga de trabalho atual por 1 ou 2 séries acima do número desejado de 6 a 12 repetições, em 2 sessões de treinamento consecutivas a carga deve ser aumentada	Classificação de esforço percebido de 11–13 na escala de Borg de 6–20
Metas/resultados	Não declarado	Não declarado	Prevenir/tratar a fragilidade e reduzir o risco de queda

Legenda: BTS (British Thoracic Society), ATS/ERS (American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement), AHA/AACPR (American Heart Association/American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation), 1 RM (Teste de 1 Repetição Máxima).

O treinamento muscular inspiratório pode melhorar a força e a resistência muscular inspiratória, bem como reduzir a dispneia. A técnica de treinamento muscular inspiratório mais utilizada é a dos dispositivos de “carga de limiar”, com válvula com mola, com carga individualizada (77).

Ainda sobre fortalecimento muscular, o treinamento muscular inspiratório deve conter frequência, objetivo, modo de treinamento, intensidade e duração, conforme ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Treinamento muscular inspiratório.

Treinamento Muscular Inspiratório (77)	
Frequência	5–7 dias por semana
Objetivo	Aumentar a força muscular inspiratória em pacientes com fraqueza muscular inspiratória (PI máx <60 cmH ₂ O)
Modo	Mais comum - Threshold
Intensidade	Inicialmente $\geq 30\%$ de PI máx
	Aumentar a carga conforme tolerado
Duração	Intervalada com 7×2 minutos e 1 minuto de descanso entre cada intervalo

Legenda: PI máx (Pressão inspiratória máxima).

Outro meio de fortalecimento muscular é a estimulação elétrica neuromuscular, essa técnica pode ser relevante para pacientes gravemente descondicionados ou acamados, para definir o estímulo inicial, a intensidade será aumentada até que ocorra uma contração muscular visível ou até o nível máximo de tolerância dos pacientes (77).

A estimulação elétrica neuromuscular deve conter frequência, objetivo, modo, intensidade e progressão de intensidade e duração, conforme ilustrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Estimulação elétrica neuromuscular.

Estimulação Elétrica Neuromuscular (77)	
Frequência	3–7 dias por semana
Objetivo	Aumentar a força muscular periférica em pacientes gravemente descondicionados ou acamados
Modo	Duração do pulso 200–700 μ s Ciclo de trabalho 2–10 segundos ligado/4–50 segundos desligado
Intensidade	Aumentar a intensidade (mA) até que ocorra uma contração muscular visível ou até o nível máximo tolerado
Progressão de Intensidade	Aumentar a intensidade sempre que possível.
Duração	Uma a duas sessões por dia, tempo total de exercício por dia 20–60 minutos

Legenda: μ s (microsegundo) e mA (Miliampére).

1.2.1 - Desafios na reabilitação cardiopulmonar

A subutilização da reabilitação tem sido considerada um importante desafio para o sucesso dos programas. Dentre as causas para isso destaca-se a conscientização e conhecimento inadequados sobre reabilitação, levando a encaminhamentos insuficientes e

falta de acesso à reabilitação (79), com disparidades substanciais em encaminhamento, acesso e participação (80).

Há revisões sistemáticas que relatam disparidades e falta de equidade em saúde dos programas de reabilitação, como mulheres, idosos, minorias raciais e étnicas, indivíduos com múltiplos fatores de risco de DCV's, pessoas com baixa renda, sem seguro de saúde ou com seguro insuficiente, aqueles que vivem em locais inacessibilidade geográfica (80,81).

Os benefícios do treinamento físico são conhecidos para pacientes com doenças cardiopulmonares, porém as taxas de adesão ao exercício recomendado são baixas, o que limita sua capacidade de melhorar os resultados clínicos obtidos (82), e esse tratamento se torna subutilizado (14).

A reabilitação cardiopulmonar é uma intervenção comprovada e eficaz, no entanto há diversas barreiras nos programas de reabilitação (83). Na prática de atividade física podemos encontrar diversos obstáculos, estilo de vida, questões culturais ou sociais, portanto ao preparar o plano de tratamento visando aumentar o envolvimento, deve abranger as condições do paciente, características individuais, as atividades de vida diária e desejos individuais (65). No Quadro 6 podemos observar algumas possíveis barreiras da Reabilitação cardiopulmonar.

Quadro 6 - Possíveis barreiras da Reabilitação cardiopulmonar.

Possíveis barreiras da Reabilitação Cardiopulmonar (14,42,74,80)
• Falta de encaminhamento de pacientes elegíveis por médicos (Diagnóstico não cirúrgico) • Dificuldade de acesso aos serviços e inacessibilidade geográfica (dificuldade de deslocamento, mobilidade urbana ruim, tempo e o custo do transporte) • Falta de infraestrutura e escassez de serviços estruturados (Inexistência de programas) • Dificuldade Financeira (Sem seguro de saúde ou com seguro insuficiente) • Seguradora de Saúde (Limitações na elegibilidade, participação de um único programa, número total de sessões, Falta de cobertura de seguro e reembolso do pagador) • Interrupção da rotina diária, obrigações familiares e responsabilidades concorrentes (trabalho, cuidados infantis e cuidados com idosos) • Falta de apoio de familiares ou outros cuidadores, baixo apoio social (viver sozinho) • Falta de conhecimento sobre reabilitação (informações insuficientes sobre o processo ou eficácia/potencial, expectativas de resultados) • Grupos desfavorecidos (mulheres, idosos, minorias étnicas e baixa renda) • Doenças comórbidas (Depressão e ansiedade) • Ser tabagista ativo • Número limitado de profissionais de saúde de reabilitação • Uso de oxigenoterapia de longo prazo

Devido a um reduzido encaminhamento médico e baixa disponibilidade de serviços, levam a uma redução na participação efetiva dos pacientes em programas de exercícios físicos supervisionados. Portanto, novas estratégias são necessárias para permitir o acesso ao suporte

de prevenção secundária (84). Nesse contexto, programas de supervisão indireta, realizados no ambiente domiciliar, surgem como alternativa ou complementação aos programas tradicionais e presenciais de reabilitação (42).

A evolução de tecnologias oferece uma oportunidade para desenvolver intervenções para promoção e prevenção da saúde (85). Os métodos de saúde móvel (mHealth) têm crescido em popularidade na medicina preventiva devido à sua praticidade, conveniência e custo (86). Modos alternativos de reabilitação cardiopulmonar incluem modelos domiciliares e o uso de telessaúde, usando tecnologia da informação e comunicação, que atinge resultados semelhantes aos da reabilitação pulmonar tradicional ou reabilitação de manutenção (83). A área de saúde está em rápida ascensão da adoção de jogos sérios e gamificação no automonitoramento e gestão da saúde (87), profissionais de saúde e políticas de saúde devem implementar programas, práticas e políticas para facilitar o aumento da atividade física em pacientes, bem como na população em geral (88).

A pandemia do COVID-19 levou ao fechamento de muitos centros de reabilitação. Diante desse cenário, estudos defendem uma reabilitação cardíaca domiciliar como alternativa, que tem vantagens como maior privacidade, mínimas barreiras de transporte e maior independência do paciente, baixo custo e personalização (89). A implementação acelerada de reabilitação virtual com comunicação audiovisual síncrona que ocorreu durante a emergência de saúde pública da COVID-19 levantou questões sobre o papel potencial que esta nova abordagem pode ter nas disparidades na aceitação da reabilitação (80).

Em uma revisão elaborada por Keteyian et al., 2022, foi ressaltado que os programas de reabilitação não precisam fornecer apenas uma forma de programa de reabilitação, podendo ser realizado de forma híbrida. Ou seja, utilizando a combinação de sessões presenciais, virtuais (síncronas) ou remotas (assíncronas) (90). Assim, o surgimento de novos modelos de entrega virtual e remota tem o potencial de melhorar o acesso e a participação na reabilitação e melhorar os resultados (80).

Entretanto, assim como na realização presencial, há diferentes barreiras para a participação dos pacientes nos programas de reabilitação híbrida. Dentre essas barreiras pode-se destacar a falta de crença nos benefícios, a falta de motivação, a falta de confiança, a presença de outras prioridades concorrentes na vida e o desconforto ou desfamiliarizado com a tecnologia (exclusão digital) (90).

A American Heart Association elaborou um conselho científico para orientar o desenvolvimento e a implementação de intervenções de reabilitação digital que podem ser traduzidas efetivamente em cuidados clínicos, melhorar os resultados de saúde e promover a equidade na saúde (91).

No quadro 7 estão resumidas as tecnologias disponíveis para monitoramento digital/remoto e capacidades de monitoramento atuais.

Quadro 7 - Tecnologias disponíveis para monitoramento digital/Remoto e Capacidades de monitoramento atuais.

Tecnologias disponíveis para monitoramento digital/Remoto	Capacidades de monitoramento atuais
Smartphones	Frequência/ritmo cardíaco
Dispositivos móveis	Pressão arterial
Portal interativo baseado na web	Peso
E-mail/SMS	Respiração e porcentagem de oxigênio
Telessaúde	Acelerometria, pedômetro
Dispositivos vestíveis de biossensores	Distância
Testes no local de atendimento	Consumo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$)
Dispositivos implantados	Impedância torácica
	Minutos de exercício
	Padrões de sono
	Monitoramento de glicose
	Geolocalização

Adaptado de Golbus et al., 2023, Digital Technologies in Cardiac Rehabilitation: A Science Advisory From the American Heart Association. Circulation. 4 de julho de 2023;148 (1):95–107. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001150>

A implementação do componente de exercício virtual de um programa de reabilitação híbrida envolve diversas questões a serem consideradas, como a prescrição de exercícios, ilustrada no quadro 8 (90).

Quadro 8 - Prescrição de exercícios para reabilitação híbrida audiovisual sincronizada ou remota, adaptada de Keteyian et al., 2022 (90).

	Treinamento de endurance (resistência)	Treinamento de força
Tipo de atividade	- Exercícios rítmicos de corpo inteiro, como ciclismo estacionário, caminhada em esteira e remo sentado. - Para garantir uma ótima visualização/conexão audiovisual síncrona, o modo de exercício deve fornecer um local seguro e estável para o dispositivo inteligente.	- Exercícios com faixas de resistência/tubos - Exercícios de peso corporal, como sentar e levantar, flexão de parede, sentar na parede, agachamento com as duas pernas em ¼ de profundidade
Modalidade	- O treinamento contínuo moderado, inclui uma a duas sessões de treinamento intervalado. A proporção de minutos de trabalho para recuperação deve ser de 1:1 ou 1,3:1	- Principais grupos musculares das extremidades superiores e inferiores, peito, parte superior das costas e quadris
Frequência e duração	150 min/semana	- 2-3 dias/semana não consecutiva
Intensidade	- Treinamento contínuo moderado definido em BORG de 11-14 na escala 6-20 ou 55-80% da frequência cardíaca de reserva. - Treinamento intervalado de maior intensidade - Definir um intervalo de trabalho entre 85% e 95% da frequência cardíaca de reserva ou um BORG de 13-16 - Definir o intervalo de recuperação entre 60% e 75% da frequência cardíaca de reserva ou um BORG de 11-13	- Realizar de uma a três séries de 10 a 15 repetições de cada exercício, sem limitar a fadiga - Definir a intensidade em um BORG de 11-13
Progressão	- Almejar um aumento de 0,5 no equivalente metabólico do treinamento de exercícios da carga de trabalho da tarefa a cada 2 a 3 semanas	- Primeiro aumentar as repetições e depois as séries. - Uma vez em duas séries de 15 repetições, aumentar a resistência pelo menor incremento possível (por exemplo, progrida para o próximo nível de resistência)

Fonte: Adaptado de Keteyian et al., 2022. A Review of the Design and Implementation of a Hybrid Cardiac Rehabilitation Program: An expanding opportunity for optimizing cardiovascular care. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. Disponível em: <https://journals.lww.com/10.1097/HCR.0000000000000634> (90).

1.3 - GAMIFICAÇÃO

Observa-se que um problema crescente nos programas de reabilitação é a falta de adesão aos tratamentos convencionais, ademais o aumento dos custos com saúde e a desigualdade no acesso aos recursos de saúde (87), limitam o acesso a muitas pessoas a esses programas. Nesse contexto, estratégias que auxiliem a minimizar esses problemas são desejadas.

Uma dessas estratégias é a gamificação, que pode ser definida como a aplicação de elementos de design de jogo, como pontos, recompensas, níveis, desafios, barra de progresso, tabelas de classificação, competição e colaboração, em contextos não lúdicos (1). Especificamente na área da saúde, a gamificação geralmente inclui desafios na forma de missões, pontos, níveis, tabelas de classificação e emblemas, incentivando e facilitando a autogestão em pessoas com condições crônicas (92).

Para Cugelman (93) para a sua utilização na saúde é necessário a definição de metas, a capacidade de superar desafios, fornecer feedback sobre o desempenho, reforço (ganhar recompensas, evitar punições), comparar progresso (monitorar o progresso consigo mesmo e com outros), conectividade social (interação com outras pessoas), diversão e ludicidade (realidade alternativa).

A implementação de jogos na reabilitação é motivada por características como atratividade, motivação e engajamento, mas estas não garantem o efeito terapêutico pretendido das intervenções (94). É importante ressaltar que a gamificação não utiliza intervenções baseadas em realidade virtual, exergames, videogames ativos e tecnologias de detecção de movimento interativo como Xbox 360, Kinect e Wii. Ela se baseia em usar estratégias de jogos em contextos do mundo real.

Na revisão sistemática de Selles et al. (95), sobre exercícios gamificados no nível de atividade física em adultos com doenças crônicas, incluíram nove estudos, com 974 participantes, e concluíram que programas de exercícios gamificados supervisionados parecem aumentar o nível de atividade física em comparação aos exercícios usuais em pacientes com doenças crônicas (95).

Em relação à gamificação na reabilitação musculoesquelética, Alfieri et al. (85), realizaram uma revisão sistemática, onde incluíram 17 estudos, com 825 participantes, de

diversas alterações musculoesquelética e ressaltam o potencial desse recurso na aptidão física, e qualidade de vida, com melhora da motivação e a adesão ao tratamento (85).

Em uma recente revisão sistemática e meta-análise de Yu et al. 2025 (96), quanto a intervenções gamificadas em indivíduos com doenças cardiovasculares, incluíram seis estudos, com 1428 participantes, onde os estudos sugerem que as intervenções gamificadas promovem efetivamente a atividade física, com 696,96 passos a mais por dia em relação ao grupo de controle (96).

Portanto há evidências promissoras quanto à gamificação na reabilitação (93), a aplicação adicional de métodos iterativos e centrados no usuário representa uma oportunidade significativa neste espaço (97), no entanto o uso e recomendações da gamificação na reabilitação ou pós-reabilitação cardiopulmonar ainda não está claro na literatura.

1.4 - JUSTIFICATIVA

Devido a dificuldade de adesão dos pacientes com condições cardiopulmonares na reabilitação ou pós-reabilitação, houve necessidade de novas estratégias visando maior adesão e engajamento.

Assim, a gamificação passou a ser utilizada, no entanto o uso e recomendações da gamificação na reabilitação ou pós-reabilitação cardiopulmonar ainda não está claro na literatura.

Portanto, se faz necessário realizar uma revisão sistemática da literatura para fornecer uma síntese abrangente e coerente dos estudos disponíveis em relação aos efeitos da gamificação na reabilitação e pós-reabilitação cardiopulmonar no nível de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida.

2- OBJETIVOS

2.1- OBJETIVO GERAL

Sintetizar as evidências sobre os efeitos da gamificação na reabilitação cardiopulmonar no nível de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com doenças cardiopulmonares.

2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar a forma de gamificação implementada, como tipo de intervenção, tipo de interface, incentivo da gamificação e período de acompanhamento.

Caracterizar a tecnologia utilizada como tipo e fornecimento de equipamento, familiaridade com tecnologia, tipos de premiações, evoluções/fases, forma de mensuração da atividade física e engajamento do aplicativo.

3- MÉTODOS

3.1- TIPO DO ESTUDO

Trata-se de uma revisão sistemática relatada de acordo com a Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) e foi seguido o PRISMA checklist 2020 (98). O protocolo foi previamente registrado no PROSPERO (Prospective International Register of Systematic Reviews) com número CRD42024533050.

Dois revisores R. P. L e C. B. C., realizaram de forma independente a busca bibliográfica nas diferentes bases de dados, para eliminar duplicidades e verificar se os critérios de inclusão e exclusão foram atendidos, revisaram os títulos, resumos e textos na íntegra de cada um dos artigos identificados pela literatura pesquisada. Quando houve discordância, foi acionado um terceiro revisor em caso de discrepâncias.

3.2 - DESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO DE PESQUISA

Após as questões de pesquisa formuladas, foi realizada a busca bibliográfica nas bases de dados, com identificação dos termos (descritores) relacionados a cada um dos componentes da estratégia do acrônimo PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfecho/Resultados), como demonstrado no quadro 9.

Quadro 9 - Estratégia do acrônimo PICO.

Acrônimo	Definição	Descrição
P	Paciente	Paciente com doenças cardiopulmonares, adultos e idosos de ambos os sexos, maiores de 18 anos
I	Intervenção	Reabilitação cardiopulmonar ou pós-reabilitação com intervenções Gamificadas
C	Controle	Placebo ou cuidados habituais
O	Desfecho “Outcomes”	Nível de atividade física, Qualidade de vida e Capacidade funcional

Após a definição da Estratégia do acrônimo PICO, foram levantados os descritores controlados e não controlados, que são utilizados para indexação de artigos nas bases de

dados. Os vocabulários de descritores controlados mais conhecidos são o *Medical Subject Headings* - MeSH (MEDLINE/PubMed), o DeCS (BIREME) e o Emtree (EMBASE) e os não-controlados, representam as palavras textuais e seus sinônimos, variações de grafia, siglas e correlatos.

Para realizar combinações dos descritores foram utilizados os operadores booleanos (delimitadores), como “AND”, “OR” e “NOT”, sendo “AND” uma combinação restritiva, “OR” uma combinação aditiva e “NOT” uma combinação excludente (39).

Os descritores para a elaboração das estratégias de busca foram selecionados no MeSH e no Descritores em Ciências da Saúde. Para a busca na Embase foram utilizados os descritores *Emtree* em associação com MeSH. Vale ressaltar que, para manter a uniformidade, os mesmos descritores foram utilizados em todas as estratégias de busca, como Doenças Cardíacas (*Heart Diseases*), Doenças Pulmonares (*Lung Diseases*) e Gamificação (*Gamification*). Entretanto, as estratégias foram customizadas conforme as especificidades de cada base de dados (arquivo suplementar).

3.3 - REALIZAÇÃO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica desta revisão sistemática foi realizada em 1º de julho de 2024 e atualizada em 11 de maio de 2025. Não foram aplicados filtros e limites na pesquisa bibliográfica, independente do tempo de publicação, idioma e tipo de estudo.

As bases selecionadas para busca foram a *MEDLINE* por meio da *PubMed* (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), *Web of Science* e *Scopus*, via periódicos capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), *Embase* (<https://www.embase.com>), *LILACS* (<https://lilacs.bvsalud.org/>), *Cochrane Library* (<https://www.cochranelibrary.com/>), *PEDro* (*Physiotherapy Evidence Database*) (<https://www.pedro.org.au>) e *Trip Data Base* (<https://www.tripdatabase.com/>).

Além dos artigos encontrados por meio da busca de alta sensibilidade na busca sistemática, os autores puderam incluir outros encontrados nas referências dos artigos buscados ou que tivessem conhecimento, se os estudos atendessem aos critérios de inclusão.

3.3.1 - Critérios de elegibilidade

Foram selecionados ensaios clínicos controlados que utilizaram a gamificação em reabilitação ou pós-reabilitação cardiopulmonar, com paciente com doenças cardiopulmonares, adultos e idosos de ambos os sexos, maiores de 18 anos, em reabilitação cardiopulmonar ou pós-reabilitação com intervenções gamificadas comparada a grupos placebo, nenhuma intervenção ou reabilitação habitual sem nenhum tipo de gamificação ou reabilitação virtual, que avaliaram nível de atividade física, qualidade de vida e capacidade funcional.

Não foram selecionados os estudos com pacientes pediátricos e adolescentes ou menores de 18 anos, pacientes com outras doenças que não cardiopulmonar ou população saudável, intervenções com realidade virtual, exergames, videogames ativos e tecnologias de detecção de movimento como Xbox 360, Kinect e Wii.

3.4 - SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Todos os títulos e resumos foram exportados para Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>) e após a remoção das duplicatas, foi realizada por dois revisores independentes, R.P.L e C. B. C., a leitura dos títulos e resumos resultantes da busca nas bases de dados.

Rayyan é uma ferramenta que compartilha dados entre revisores de forma cega e, após seleções, permite o compartilhamento dos estudos selecionados e excluídos. Todos os resumos que não atenderam aos critérios de inclusão do estudo foram excluídos. Em seguida, os estudos selecionados pelo resumo foram lidos na íntegra para avaliação mais detalhada. Com base em informações completas, os dois revisores avaliaram independentemente os estudos e determinaram quais seriam incluídos nesta revisão. Em caso de desacordo entre os 2 revisores quanto à inclusão de um estudo, os 2 revisores chegaram a um consenso após discussão. Quando não houve consenso, um terceiro revisor foi consultado para decidir pela inclusão.

3.5 - EXTRAÇÃO DE DADOS

A estratégia de extração de dados e método de síntese foi utilizada uma planilha estruturada, os dados foram extraídos por dois revisores independentes e posteriormente verificados quanto à precisão. Todas as informações extraídas são descritas abaixo.

Características da população estudada: país, número de participantes, idade (anos), sexo (masculino), Índice de Massa Corporal, quilograma por metro quadrado (Kg/m^2), diagnóstico e antecedentes pessoais.

Características das intervenções: gamificadas e comparativas, tipo de intervenção, tipo de interface, incentivo e engajamento da gamificação, jogo individual, elementos de design de jogo, tipos de premiações, tipo e fornecimento de equipamento, evoluções/fases e familiaridade com tecnologia.

Desfechos avaliados e os resultados do estudo, desfecho primários e secundário, forma de mensuração da atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida, comparações, frequência e período de acompanhamento e os resultados do estudo.

3.6 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a síntese quantitativa dos dados, foi utilizada a Diferença Média Padronizada ou Standardized Mean Difference (SMD) como medida de efeito, conforme recomendado pelo Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (versão 6.4). A Diferença Média Padronizada foi empregada nos casos em que os estudos incluídos avaliaram o mesmo desfecho contínuo, porém utilizaram diferentes instrumentos de medida ou escalas.

Para 3 ou mais estudos foi realizada uma meta-análise, utilizando modelo de efeito randômico, com intervalo de confiança de 95% (IC) e foi adotado o valor de $p < 0,05$ como significativo. A Análise estatística foi realizada por meio do software Review Manager 5.4. Um efeito estimado positivo indica o favorecimento à intervenção (gamificação) em relação aos controles.

A avaliação da heterogeneidade foi realizada pelas estatísticas de I^2 , com pontuação variando de 0 a 100%, valor próximo a 0% indica não heterogeneidade entre os estudos, próximo a 25% indica baixa heterogeneidade, próximo a 50% indica heterogeneidade

moderada e próximo a 75% indica alta heterogeneidade entre os estudos.²⁰. Todos os dados incluídos na metanálise foram analisados no modelo “efeito randômico” (random effect).

Se a heterogeneidade for significativa, será realizada uma subanálise para tentar identificar elementos de diferença entre os ensaios.

3.6. 1 - Avaliação da qualidade metodológica - escala PEDro

Para avaliação da qualidade metodológica e limitar qualquer possível viés ao conduzir esta revisão sistemática, todos os artigos selecionados passaram por uma avaliação de qualidade realizada por dois revisores independentes, R.P. L e C. B. C., que avaliaram independentemente a qualidade metodológica dos artigos selecionados com a escala PEDro (99).

A Escala PEDro avalia a validade interna e a interpretabilidade dos resultados dos ensaios clínicos por meio de 11 itens classificados como 0, quando a pesquisa não atende aos critérios avaliados, ou 1, se atender. O resultado da escala é uma pontuação, de 0 a 10, onde quanto maior a pontuação, melhor a qualidade metodológica (100).

Para a atribuição da pontuação para cada um dos itens, eles devem ter sido relatado de forma clara e apropriado. O item 1 não deve ser contabilizado para a pontuação final. Para a pontuação final, considera-se a qualidade metodológica do ensaio clínico, como “Ruim” pontuação < 4, “Razoável” pontuação entre 4-5, “Bom” pontuação entre 6-8 e “Excelente” pontuação entre 9-10 (100).

3.6.2 - Avaliação do risco de viés – ROB 2

A avaliação do risco de viés para cada desfecho principal foi avaliado de acordo com as recomendações do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (101). Foi realizada com a ferramenta Excel de risco de viés Cochrane RoB 2, disponível em *riskofbias.info*, por dois revisores R.P. L e C. B. C., que avaliaram independentemente o risco de viés, as discrepâncias foram resolvidas por consenso, e quando necessário foi consultado um terceiro revisor R. M. R. D.

Na ferramenta RoB 2, há cinco domínios de viés, incluindo, viés devido ao processo de randomização, desvio da intervenção pretendida, dados de resultados ausentes, medição e seleção dos resultados e julgamento de risco geral de viés (102).

Usamos as perguntas de sinalização para cada domínio para determinar o risco de viés como: baixo risco, algumas preocupações ou alto risco, e registramos informações para dar suporte aos nossos julgamentos. As avaliações de risco de viés foram ilustradas por tabelas e gráficos de risco de viés.

3.6.3 - Avaliação da qualidade das evidências - GRADE

A avaliação da qualidade das evidências foi realizada de acordo com as recomendações do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (101), com Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE), disponível em gradepro.org/.

A qualidade da evidência é estabelecida em alta, moderada, baixa e muito baixa, mediante a avaliação de cinco domínios que podem rebaixá-la. Delineamento do estudo e risco de viés, foi rebaixada se mais de 25% dos participantes fossem provenientes de estudos com alto risco de viés. Consistência dos resultados foi rebaixada se percebida alta heterogenicidade na inspeção visual do gráfico ou se o valor de I^2 fosse maior que 50%. Evidência direta, generalização dos resultados, foi rebaixada se mais de 50% dos participantes estivessem fora do público de interesse. Precisão dos dados suficientes para a produção de intervalos de confiança adequados.

A qualidade da evidência para cada desfecho foi então classificada de acordo com os seguintes critérios:

Evidência de alta qualidade: resultados consistentes em 75% dos estudos elegíveis com baixo risco de viés; dados diretos e precisos e sem a suspeita de viés de publicação. Pesquisas adicionais não seriam capazes de modificar as estimativas e confiança dos resultados.

Evidência de qualidade moderada: um dos domínios do GRADE não foi cumprido. Pesquisas adicionais talvez possam gerar um impacto na confiança das estimativas de efeito ou talvez possam mudar as estimativas.

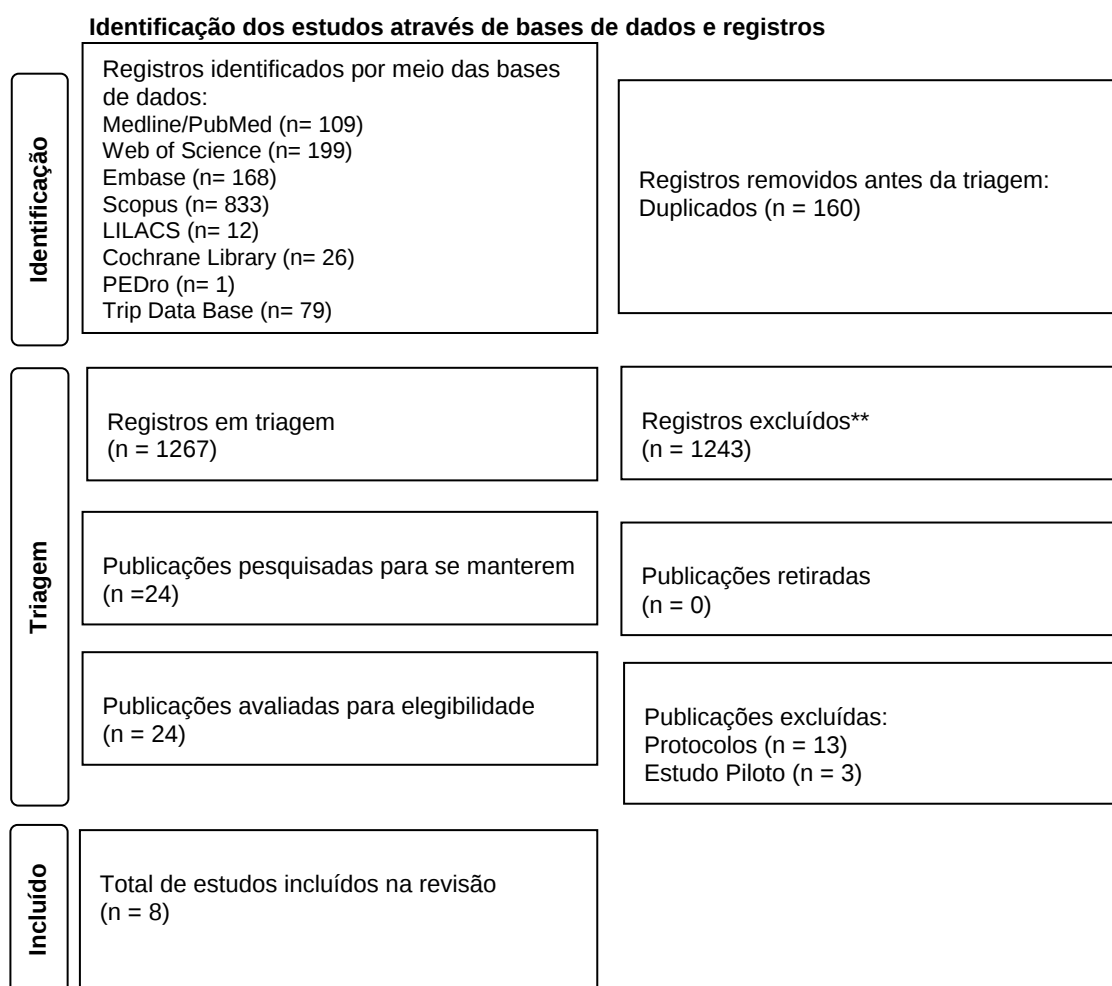
Baixa qualidade de evidência: dois dos domínios do GRADE não foram cumpridos. Pesquisas adicionais podem gerar um impacto muito importante na confiança das estimativas de efeito e podem mudar as estimativas.

Qualidade de evidência muito baixa: três dos domínios do GRADE não foram cumpridos. Existe muita incerteza a respeito dos resultados.

4 - RESULTADOS

Após a estratégia de busca foram incluídos inicialmente 1427 artigos, desses foram excluídos 160 duplicatas, restando 1267 artigos que passaram por uma triagem e foi realizada exclusão dos artigos primeiramente pelo título e posteriormente pelo resumo, sendo selecionados 24 para leitura completa do texto, destes foram excluídos 16 estudos, portanto foram incluídos oito artigos para revisão sistemática, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da Revisão Sistemática.



Traduzido por: Verónica Abreu*, Sónia Gonçalves-Lopes*, José Luís Sousa* e Verónica Oliveira / *ESS Jean Piaget - Vila Nova de Gaia - Portugal de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

Na tabela 1, podemos analisar as principais características da população estudada nos estudos incluídos (86,103–109) com publicação entre 2021 a 2024, o que representa que são estudos recentes e de crescente interesse científico. Quanto ao país dos estudos, quatro foram dos Estados Unidos das Américas, um da Austrália, um do Irã, um da China e um da Espanha. Foram incluídos 2718 participantes, sendo 1373 (50,5%) do sexo masculino, com idade de 18 a 80 anos, com IMC – Kg/m² (índice de Massa Corporal, que é calculado considerando o peso do indivíduo pela altura em metros ao quadrado) de 26,36 a 33,2 (103–105,107,109), e em três estudos não reportaram o IMC (86,106,108).

Em relação aos diagnósticos dos estudos selecionados, foram de Doença Arterial Coronariana/Cardiopatia Congênita (103), Doença cardiovascular Aterosclerótica ou Risco para Doença Cardiovascular (104), Doença Cardiovascular Aterosclerótica Clínica ou Risco Cardiovascular (105), IC (Insuficiência Cardíaca) (86), RM (Revascularização do miocárdio) (106), DAC que recebeu tratamento de intervenção (107), IC com Classes New York Heart Association II - III (108) e IAM ou AI submetido a Revascularização com Stent (109), e antecedentes pessoais de diabetes, hipertensão, Síndrome Coronariana Aguda, Infarto Agudo do Miocárdio, Angina Instável ou Estável, Revascularização coronária ou arterial, Acidente Vascular Encefálico, Ataque Isquêmico Transitório, Dislipidemia, Tabagismo, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Doença renal crônica. Arritmia e Doença Arterial Periférica.

Não foram encontrados estudos com doenças pulmonares ou respiratórias que atendessem aos critérios de elegibilidade e a estratégia PICO.

Tabela 1. Principais características da população estudada nos estudos incluídos.

Estudo	País	N (2.718)	Idade (anos)	Sexo (1373 masculino)	IMC (Kg/m ²)	Diagnóstico	Antecedentes pessoais
Gallagher, et al., 2023(103)	Austrália	390	61,2 (11,5)	320 (82,5%)	28,4	DAC / Cardiopatia Congênita	Tabagismo, DM e HAS
Patel, et al., 2021 (104)	EUA	500	58,5 (10,8)	152 (30,4%)	33,2 (7,8)	Doença cardiovascular Aterosclerótica ou Risco para Doença Cardiovascular	SCA, IAM, AI ou estável, Revascularização coronária ou arterial, AVE, AIT e DAC
Fanaroff, et al., 2023 (105)	EUA	1062	66,8 ± 8,1	438 (41,2%)	31,2 (6,7)	Doença Cardiovascular Aterosclerótica Clínica ou Risco Cardiovascular	DM, DLP,HAS, Tabagismo, IAM, IC, DPOC e DRC
Mohapatra, et al., 2023 (86)	EUA	111	50 a 80	82 (73,8%)	NA	IC	NA
Ghorbani, et al., 2021 (106)	Irã	123	18 a 60	66 (53,6%)	NA	RM	DM, HAS, DLP, DPOC e DRC
Xu, et al., 2023 (107)	China	108	53	88 (81,4%)	26,36	DAC	NA
Radhakrishnan, et al., 2021 (108)	EUA	38	> 55	20 (52,6%)	NA	IC NYHA II-III	HAS e DM
Cruz-Cobo, et al., 2024 (109)	Espanha	284	62,53 ± 8,65	207 (69%)	28,75 (4,63)	IAM ou AI submetidos a Revascularização com Stent	AI ou estável, Arritmia, AVE e DAP

Legenda: N (número de participantes), EUA (Estados Unidos da América), IMC- Kg/m² (Índice de Massa Corporal, quilograma por metro quadrado), DAC (Doença arterial coronariana), IC (Insuficiência Cardíaca), RM (Revascularização do miocárdio, NYHA (Classes New York Heart Association), DM (Diabetes), HAS (Hipertensão), SCA (Síndrome Coronariana Aguda), IAM (infarto Agudo do Miocárdio), AI (Angina Instável), AVE (Acidente Vascular Encefálico), AIT (Ataque isquêmico transitório), DLP (Dislipidemia), (DPOC) Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, DRC (Doença renal crônica), DAP (Doença Arterial Periférica) e NA (Não avaliado).

No quadro 10 podemos verificar as características das intervenções gamificadas nos estudos incluídos (86,103–109), em relação ao tipo de intervenção gamificada, a maioria dos estudos utilizaram aplicativos gamificados, como “MyHeartMate” (103), “BE ACTIVE” (105), “MyHeartCare” (86), “Delban Heart Protector” (106), “GAMEPAD” (107), “Withings Health Mate” (108) e “eMOTIVA” (109). Quanto ao tipo de interface, todos os estudos utilizaram Smartphone (86,103–109), três dos estudos utilizaram o Smartphone ou tablet compatível com o dispositivo vestível (104,105,109), nenhum estudo forneceu o equipamento e apenas um não relata sobre fornecimento (22). Em relação ao incentivo da gamificação, foram utilizados níveis do mais baixo para o mais alto, sendo do azul, bronze, prata, ouro e platina respectivamente(104,105,107), cores de acordo com as metas (109), mudança de comportamento ativo, moedas para comprar e fornecer alimentos saudáveis, exercícios, medicamentos e itens de relaxamento para manter a saúde do Avatar do coração (103), ganho de pontos vinculados a ganhos financeiros (86), sistema de estrelas e competição (gráfico de pontuação em relação aos dos outros participantes, comparação social (106), avatar a escalar uma montanha em uma área florestal, evitar a hospitalização, metas adaptadas (108). Todos estudos foram com jogos individuais e apenas um com jogo individual e jogo em grupo (equipe) (107). Para as premiações foram utilizados pontos, moedas e estrelas (86,103,106–108), prêmios financeiros (86,104,105), sistema de Feedback (103,107,109) manter o Fitbit e Troféu (105) e Moedas ou acessórios para o avatar personagem do jogo (108) e medalhas (109).

Quadro 10 - Características das intervenções gamificadas.

Estudo	Tipo de Intervenção	Tipo de interface	Fornecimento de equipamento	Incentivo da gamificação	Jogo individual	Premiações
Gallagher, et al., 2023 (103)	Aplicativo móvel Gamificado (MyHeartMate)	Smartphone	Não	Mudança de comportamento ativo, moedas para comprar e fornecer alimentos saudáveis, exercícios, medicamentos e itens de relaxamento para manter a saúde do Avatar do coração	Sim	Moedas e e-mails (feedback)
Patel, et al., 2021 (104)	Metas atribuídas e graduais	Smartphone ou tablet compatível com o dispositivo vestível	Não	Níveis do mais baixo para o mais alto: azul, bronze, prata, ouro e platina	Sim	Financeiro
Fanaroff, et al., 2023 (105)	Aplicativo móvel Gamificado (BE ACTIVE)	Smartphone ou tablet compatível com o dispositivo vestível	Não	Níveis do mais baixo para o mais alto: azul, bronze, prata, ouro e platina	Sim	Financeiro + manter o Fitbit + Troféu.
Mohapatra, et al., 2023 (86)	Dispositivos + aplicativo móvel (MyHeartCare); dispositivos + aplicativo móvel + incentivo financeiro	Smartphone	Não	Ganho de pontos vinculados a ganhos financeiros	Sim	Pontos + Financeiro
Ghorbani, et al., 2021 (106)	Aplicativo móvel Gamificado (Delban “heart protector”)	Smartphone	Não	Sistema de estrelas e Competição (gráfico de pontuação em relação aos dos outros participantes, comparação social)	Sim	Estrelas + Pontos
Xu, et al., 2023 (107)	Aplicativo móvel Gamificado (GAMEPAD)	Smartphone	NI	Feedback, pontos, níveis: bronze, prata, ouro, platina e diamantes.	Individual e em grupo (equipe)	Feedback + Pontos
Radhakrishnan, et al., 2021 (108)	Jogo digital controlado por sensor (sensor-controlled digital game), Heart Health Mountain, aplicativo Withings Health Mate	Smartphone	Não	Avatar a escalar uma montanha em uma área florestal, evitar a hospitalização e meta adaptadas	Sim	Moedas ou acessórios para o personagem do jogo
Cruz-Cobo, et al., 2024 (109)	Aplicativo móvel Gamificado (eMOTIVA)	Smartphone ou tablet	Não	Feedback personalizados (conquistas ou recomendações), Cores de acordo com as metas	Sim	Medalhas

Legenda: NI (Não Informado).

No quadro 11 podemos verificar os desfechos primários dos estudos incluídos, sendo a média de passos diário (104,105,107), atividade física total (MET min/semana) (103,109) adesão a diferentes regimes de monitoramento de mHealth com rastreadores de atividade e monitoramento de peso (86), adesão terapêutica (106) Monitoramento diário do peso e atividade física (108). Para Mensuração da atividade física, foram avaliados por meio de Autorrelato de atividade física (106) e pelo Global Physical Activity Questionnaire (103), Dispositivo vestível para monitorar os passos diários usado no pulso (Fitbit Alta ou Fitbit Inspire; Fitbit Inc) (86,104,105) e acelerômetros de smartphones (106) com Rastreador de atividades Withings Go (Withings) (108) e tempo sedentário e capacidade de exercício no teste de caminhada de 6 minutos (TC6), Satisfação e Usabilidade do Aplicativo (109). Todos os estudos tiveram grupos controle, com cuidados usuais, apenas dispositivos vestíveis com e sem metas diárias de passos, monitoramento de peso e atividade física. Em relação ao período de acompanhamento foi de 30 dias a 24 semanas.

Quadro 11 - Características das intervenções gamificadas e comparativas.

Estudo	Desfechos Primários	Comparações	Período	Resultados
Gallagher, et al., 2023 (103)	Atividade física total (MET min/semana)	Controle (cuidados habituais)	6 meses	Aos 6 meses, ajustado para os níveis basais, o grupo de intervenção apresentou maiores níveis de atividade física do que o controle. A aceitabilidade foi alta: 94,8% dos participantes da intervenção se engajaram monitorando exercícios ou Pressão Arterial.
Patel, et al., 2021 (104)	Média de passos diários da linha de base	Controle (dispositivo vestível, sem metas diárias de passos)	6 meses	Os grupos com metas imediatas e autoescolhidas tiveram aumentos no número de passos diários durante o período de intervenção e foram mantidos durante 8 semanas. Apresentaram aumentos nos minutos diários de atividade física moderada a vigorosa durante a intervenção, que se mantiveram durante o acompanhamento.
Fanaroff, et al., 2023 (105)	Média de passos diários da linha de base	Controle	18 meses	Os seus resultados terão implicações importantes para as estratégias de promover atividade física em pacientes
Mohapatra, et al., 2023 (86)	Adesão a diferentes regimes de monitoramento de mHealth com rastreadores de atividade e peso	Controle (dispositivo vestível e balança)	6 meses	Gamificação com incentivo financeiro resultou em uma adesão significativamente maior ao monitoramento de atividades e de peso. Gamificação com recursos adicionais de engajamento podem ser ferramentas úteis para reduzir o declínio temporal da adesão e podem aumentar o impacto das intervenções conduzidas por mHealth
Ghorbani, et al., 2021 (106)	Adesão terapêutica	Controle (cuidados habituais)	30 dias	Os dois tipos de intervenção, gamificação e ensino de retorno, apresentaram resultados significantes em relação ao grupo controle nas adesões dos regimes de alimentação, movimento e medicações.
Xu, et al., 2023 (107)	Média de passos diários	Controle (metas diárias de passos)	6 meses	Grupo individual aumentou a atividade física ao longo do período de 12 semanas e manutenção diferença na contagem de passos. Também houveram diferenças significativas em competência, motivação autônoma, IMC e Circunferência da cintura. Grupo equipe não teve aumentos significativos na atividade física, porém teve aumento significativo em competência, relacionamento e motivação autônoma.
Radhakrishnan, et al., 2021(108)	Monitoramento diário do peso e atividade física	Controle (dispositivo monitoramento do peso e atividade física)	6 meses	O número de dias que abriu o aplicativo foi fortemente associado ao número de dias que se envolveu no monitoramento de peso e ao número de dias com dados de passos de atividade física. Jogar em smartphones foi viável e aceitável para idosos com IC.
Cruz-Cobo, et al., 2024 (109)	Dieta, Atividade física total (MET min/semana), tempo sedentário e capacidade de exercício (TC6), Satisfação e Usabilidade do Aplicativo	Controle (cuidados habituais)	6 meses	Adesão à dieta mediterrânea atividade física e tempo sedentário, Capacidade de exercício e Satisfação com o aplicativo foi alta e sua usabilidade foi excelente.

Legenda: IMC- Kg/m² (Índice de Massa Corporal, quilograma por metro quadrado), MET (Equivalentes Metabólicos minutos por semana).

Na tabela 2 estão os dados das características das avaliações referentes aos desfechos de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida. Em relação à avaliação de atividade física, foram avaliados os passos por dia da linha de base e pós-intervenção gamificada (103,105,107,108), minutos diários de atividade física moderada a vigorosa (104), com dispositivo vestível como rastreador de atividades para monitorar os passos diários usado no pulso (Fitbit Alta, Fitbit Inspire 2, Fitbit Inspire 2, Fitbit Charge 4 e 5) (86,104,105), atividade física total (Equivalente Metabólico - MET minuto por semana) com autorrelato de atividade física, Global Physical Activity Questionnaire (103), passos por dia com acelerômetros de Smartphones (107,108), regime de movimento (atividade física), que os autores relatam como caminhada, uso de espirômetro, atividade respiratória, atividade sexual, retorno ao trabalho, dirigir, edema nos pés, exercícios recomendados durante a segunda fase da reabilitação cardíaca após a cirurgia (106) e Atividade física total (MET min/semana), tempo sedentário (horas sentado/semana) e Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (109).

Quanto à capacidade funcional o estudo de Cruz-Cobo, et al., 2024 (109) avaliou com teste de caminhada de 6 minutos (TC6), e o estudo de Radhakrishnan, et al., 2021 (108) utilizaram o Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (110), especificamente os itens 1-12, onde as pontuações resumidas para o estado funcional variam de 0 a 100, com pontuações mais altas indicando melhor estado funcional (108). A escala tem alta correlação com a classificação de New York Heart Association e o Teste de Caminhada de 6 minutos (108,110). Os autores observaram aumentos modestos no grupo gamificação, no final de 6 semanas, demonstraram um aumento clinicamente e estatisticamente significativo de 7 pontos no Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire e com 24 semanas, ambos mantiveram um aumento clinicamente e estatisticamente significativo no estado funcional em relação aos níveis basais (108).

Para a qualidade de vida, Radhakrishnan, et al., 2021 (108) utilizaram os itens 13-15 do mesmo questionário Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (110), onde as pontuações resumidas para o domínio da qualidade de vida variam de 0 a 100, com pontuações mais altas indicando melhor qualidade de vida. A escala tem alta correlação com a classificação de New York Heart Association (108,110). Os autores observaram que ambos demonstraram um aumento clinicamente e estatisticamente significativo na qualidade de vida

com 6, 12 e 24 semanas, em comparação com a linha de base no Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (108).

Tabela 2 - Características das avaliações referentes aos desfechos de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida.

Estudo	Atividade Física	Capacidade Funcional	Qualidade de Vida
Gallagher, et al., 2023 (103)	Passos por dia e atividade física total (MET min/semana), com autorrelato de atividade física (Global Physical Activity Questionnaire - GPAQ)	NA	NA
Patel, et al., 2021(104)	Passos por dia e minutos diários de atividade física moderada a vigorosa, com dispositivo vestível para monitorar os passos diários usado no pulso (Fitbit Alta ou Fitbit Inspire; Fitbit Inc)	NA	NA
Fanaroff, et al., 2023(105)	Passos por dia com dispositivo vestível para monitorar os passos diários, rastreador de atividades (Fitbit Inspire 2)	NA	NA
Mohapatra, et al., 2023 (86)	Fitbit Charge 4 e 5 (FC4 e FC5)	NA	NA
Ghorbani, et al., 2021 (106)	Regime de movimento com autorrelato (questionário)	NA	NA
Xu, et al., 2023 (107)	Passos por dia com acelerômetros de Smartphones	NA	NA
Radhakrishnan, et al., 2021 (108)	Passos por dia com acelerômetros de Smartphones - Rastreador de atividades Withings Go (Withings)	Questionário de Cardiomiopatia de Kansas City (KCCQ) - itens 1-12	Questionário de Cardiomiopatia de Kansas City (KCCQ) - itens 13-15
Cruz-Cobo, et al., 2024 (109)	Atividade física total (MET min/semana), tempo sedentário (horas sentado/semana) (Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ)	Teste de caminhada de 6 minutos (TC6)]	NA

Legenda: NA (Não avaliado), GPAQ (Global Physical Activity Questionnaire), FC4 e 5 (Fitbit Charge) e KCCQ (Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire).

Adotamos como medida principal a contagem de passos por dia para a metanálise, com média e desvio padrão, foram analisados dois estudos, com seis subgrupos. No estudo de Patel et al., 2021 (104), foram quatro subgrupos com intervenções de gamificação que variavam em como as metas de passos diários eram definidas (autoescolhidas ou atribuídas) e implementadas (imediatamente ou gradualmente), portanto, Gamificação com metas definidas e graduais (Gamification 1), Gamificação com metas definidas e imediatas (Gamification 2), Gamificação com escolhas e metas graduais (Gamification 3) e Gamificação com escolha e objetivos imediatos (Gamification 4). No estudo de Xu et al., 2023 (107), foram dois subgrupos com intervenções de Gamificação individual (Gamification individual) e Gamificação em equipe (Gamification time).

Em relação ao risco de viés, foi observado baixo risco de viés no estudo de Patel et al., 2021 (104) e algumas preocupações no estudo de Xu et al., 2023 (107) pela ROB 2 (Tabela 2), e o efeito da gamificação foi superior em relação ao grupo controle (SMD 0,39, IC 95% 0,26 - 0,52) (Figura 2), com moderada certeza da evidência pela metodologia GRADE.

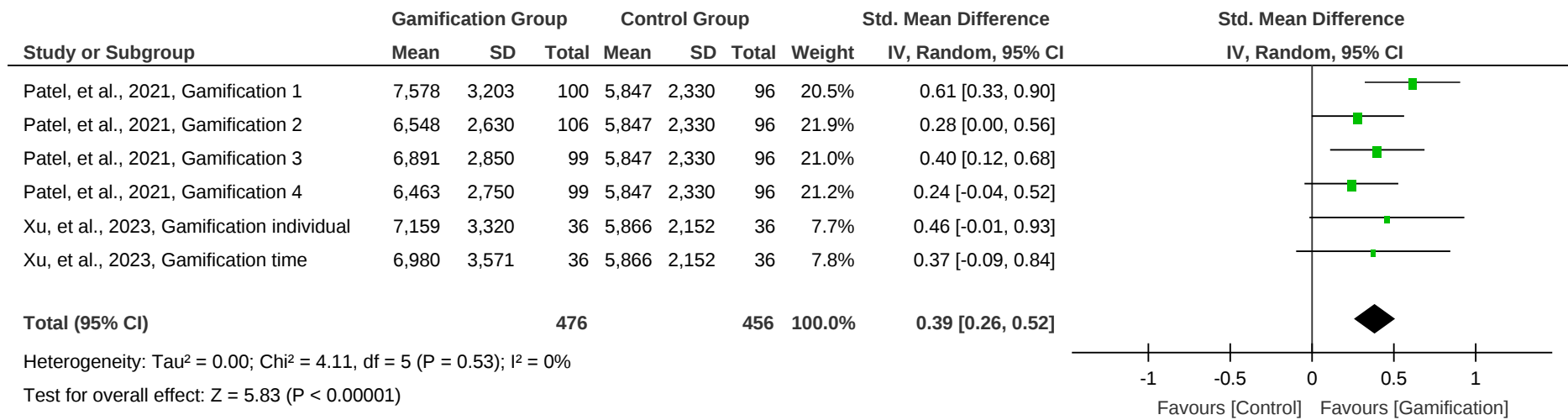


Figura 2 - Forest Plot - Metanálise sobre o efeito da gamificação na atividade física em relação a passos por dia comparado ao Grupo controle, análise por subgrupos.

Em relação à avaliação da qualidade metodológica dos ensaios clínicos com a escala PEDro, dois estudos apresentaram excelente qualidade metodológica (104,108), três apresentaram avaliação como bom (103,107, 109), um estudo avaliação razoável (106) e dois estudos com pontuação ruim na avaliação (86,105), como ilustrado na tabela 3.

Tabela 3. Avaliação da qualidade metodológica dos ensaios clínicos com a escala PEDro.

Estudo	Pontuação total/pontuação máxima da escala	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11
Gallagher, et al., 2023 (103)	7/10	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
Patel, et al., 2021 (104)	10/10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fanaroff, et al., 2023 (105)	3/10	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Mohapatra, et al., 2023 (86)	1/10	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Ghorbani, et al., 2021 (106)	5/10	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+
Xu, et al., 2023 (107)	7/10	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+
Radhakrishnan, et al., 2021 (108)	9/10	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Cruz-Cobo, et al., 2024 (109)	8/10	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+

Item 1 = os critérios de elegibilidade foram especificados (o item 1 não está incluído no cálculo da pontuação total). Item 2 = S os indivíduos foram alocados aleatoriamente em grupos (em um estudo cruzado, os indivíduos foram alocados aleatoriamente na ordem em que os tratamentos foram recebidos). Item 3= a alocação foi ocultada. Item 4 = os grupos eram semelhantes no início do estudo nos indicadores prognósticos mais importantes. Item 5= houve cegamento de todos os sujeitos. Item 6= houve cegamento de todos os terapeutas que administraram a terapia. Item 7= Houve cegamento de todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave. Item 8= medidas de pelo menos um resultado-chave foram obtidas de mais de 85% dos indivíduos inicialmente designados para grupos. Item 9 = todos os indivíduos para os quais estavam disponíveis medidas de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme atribuído ou, quando este não foi o caso, os dados para pelo menos um resultado principal foram analisados por “intenção de tratar”. Item 10= Os resultados das comparações estatísticas entre grupos são relatados para pelo menos um resultado principal. Item 11= O estudo fornece medidas pontuais e medidas de variabilidade para pelo menos um resultado. + Sim – Não.

O risco de viés dos estudos elegíveis estabelecido pela Cochrane ROB2 é apresentado na figura 4 A e na figura 4B risco de viés dos estudos incluídos geral e em percentual., conforme os domínios, risco de viés decorrente do processo de randomização, risco de viés devido a desvios das intervenções pretendidas, risco de viés devido à falta de dados de resultados, risco de viés na medição do resultado e risco de viés na seleção do resultado.

Em geral em relação ao risco de viés, três estudos apresentaram baixo risco (37,5%) (104,108,109), dois estudos algumas preocupações (25,0%) (103,107) e três estudos alto risco de viés (37,5%) (86,105,106).

	Randomisation process	Deviations from the intended interventions	Missing outcome data	Measurement of the outcome	Selection of the reported result	
	D1	D2	D3	D4	D5	Overall
Gallagher (2023)	+	!	!	+	+	!
Patel (2021)	+	+	+	+	+	+
Fanaroff (2023)	-	!	+	-	+	-
Mohapatra (2023)	-	-	-	-	!	-
Ghorbani (2021)	+	-	+	-	!	-
Xu (2023)	!	+	+	+	+	!
Radhakrishnan (2021)	+	+	+	+	+	+
Cruz-Cobo (2024)	+	+	+	+	+	+

 Low risk
 Some concerns
 High risk

Figura 4A - Risco de viés pela ROB 2 dos estudos incluídos.

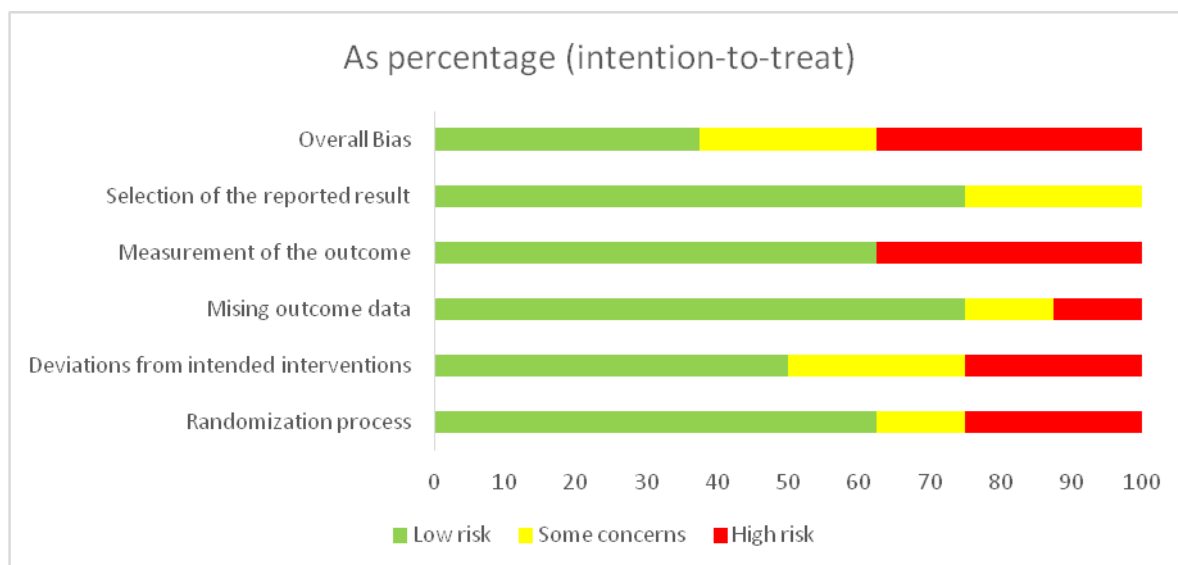


Figura 4B - Risco de viés pela ROB 2 dos estudos incluídos geral e em percentual.

5 - DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática avaliou os efeitos da gamificação na reabilitação cardiopulmonar no nível de atividade física, capacidade funcional e qualidade de vida. Foram analisados oito estudos, que sugeriram efeitos benéficos da gamificação na reabilitação ou pós-reabilitação cardiovascular, principalmente em relação à atividade física, a variabilidade nos desenhos dos estudos e nas medidas de desfecho dificulta a comparação direta dos resultados, assim como a sustentabilidade dos efeitos observados.

Por meio do compilado e leitura crítica dos ensaios clínicos que abordam a gamificação na reabilitação ou pós-reabilitação cardiovascular, a gamificação é uma estratégia terapêutica a considerar. Para reabilitação ou pós-reabilitação pulmonar, não foram encontrados estudos que atendessem aos critérios de elegibilidade, apenas foram encontrados estudos com gamificação na população pediátrica, portanto não podemos inferir sobre os efeitos da gamificação na população com doenças pulmonares.

Quanto as características das intervenções gamificadas, a maioria dos estudos utilizaram aplicativos gamificados, como “MyHeartMate” (103), “BE ACTIVE” (105), “MyHeartCare” (86), “Delban Heart Protector” (106), “GAMEPAD” (107), “Withings Health Mate” (108) e “eMOTIVA” (109), sendo que todos os estudos utilizaram Smartphone como interface.

Em relação ao incentivo da gamificação, os estudos utilizaram os níveis do mais baixo para o mais alto, sendo do azul, bronze, prata, ouro e platina respectivamente (104,105,107), mudança de comportamento ativo, moedas para comprar e fornecer alimentos saudáveis, exercícios, medicamentos e itens de relaxamento para manter a saúde do Avatar do coração (103), ganho de pontos vinculados a ganhos financeiros (86), sistema de estrelas e competição (gráfico de pontuação em relação aos dos outros participantes, comparação social (106) e avatar a escalar uma montanha em uma área florestal, evitar a hospitalização e meta adaptadas (108).

Para as premiações foram utilizados pontos, moedas e estrelas (86,103,106–108), prêmios financeiros (86,104,105), sistema de Feedback (103,107), manter o Fitbit e Troféu (105), moedas ou acessórios para o avatar personagem do jogo (108) e medalhas (109).

A motivação e engajamento da gamificação são consideradas por diversos autores como uma variável de resultado a ser medida em seus estudos (86,103,104,106–108), o que é de suma importância por se tratar de pacientes com condições cardiopulmonares onde a

adesão terapêutica não é fácil de conseguir. Que vai de encontro com os achados de Alfieri et al., 2022 (85), ao conduzir uma revisão sobre a Gamificação na Reabilitação Musculoesquelética, analisaram 17 artigos, em condições de reabilitação musculoesquelética, e observaram que os resultados foram semelhantes ou superiores à fisioterapia convencional ou exercícios domiciliares, com o benefício adicional de melhorar a motivação para o programa de exercícios, com melhorias na qualidade de vida e no estado de saúde percebido.

Em relação aos desfechos dos estudos incluídos, sendo a média de passos diários (104,105,107), atividade física total (MET min/semana) (103,109), adesão a diferentes regimes de monitoramento de mHealth com rastreadores de atividade e monitoramento de peso (86), adesão terapêutica (106), monitoramento diário do peso e atividade física (108).

Para Mensuração da atividade física, foram avaliados por meio de Autorrelato de atividade física (106), pelo Global Physical Activity Questionnaire – GPAQ (103), Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ (109), dispositivo vestível para monitorar os passos diários usado no pulso (Fitbit Alta ou Fitbit Inspire; Fitbit Inc)(86,104,105) e acelerômetros de smartphones (107) com Rastreador de atividades Withings Go (Withings) (108).

Pimentel-Ponce et. al., 2024 (111), reforçam em sua revisão que os autores não relatam a frequência, intensidade e dosagem da gamificação, e a necessidade de estudos futuros com prescrição de gamificação, com o tipo de exercício, intensidade, frequência e tempo, poderão auxiliar na prática clínica, o que corrobora com o estudo de Sardi et al., 2017 (87), onde realizaram uma revisão sistemática da gamificação em *e-Health*, que investigaram o uso da gamificação como técnica de tratamento para melhoria da saúde, que incluiu 46 estudos com gamificação e jogos sérios em contextos de saúde e bem-estar relacionados especificamente à reabilitação de doenças crônicas, atividade física e saúde mental. Embora a gamificação em *e-Health* tenha atraído muita atenção nos últimos anos, ainda há uma escassez de evidências válidas neste campo.

Embora os estudos relatem os benefícios da gamificação e adesão à reabilitação cardiopulmonar, não relatam estes dados como desfecho. A gamificação pode ser uma ferramenta atrativa para que os pacientes não se afastem da rotina de reabilitação quando precisam se ausentar do centro de reabilitação (85).

No estudo de Pimentel-Ponce et. al., 2024 (111), realizaram revisão sistemática que avaliaram a gamificação e reabilitação motora neurológica em crianças e adolescentes, e foi observado que a utilização da gamificação na reabilitação proporciona benefícios ao

tratamento convencional de distúrbios neuromotores em crianças e adolescentes, com aumento da motivação e da adesão terapêutica. Força, equilíbrio, funcionalidade e coordenação também apresentaram melhorias, porém os autores sugerem pesquisas futuras para determinar uma dosagem ideal (111).

Quanto à gamificação nas doenças pulmonares, três estudos foram previamente selecionados para triagem do resumo e leitura na íntegra, porém eles não atendiam a todos os critérios de inclusão e a estratégia PICO, e foram excluídos. O estudo de Carvalho, et al., 2022 (112), InspiAir, um aplicativo mHealth para monitorar sintomas de asma em pessoas com asma, foram avaliados 25 pacientes e 10 profissionais da saúde, com um aplicativo que contém os recursos necessários para o controle clínico, como medicação com alarme definido, questionário de controle de asma, sintomas de diário, monitoramento de atividade física (via smartwatch), vídeos educacionais e gamificação de conquistas. Os profissionais de saúde também podem estabelecer metas individuais, porém é um resumo congresso e no resumo não relata os dados de atividade física, portanto foi excluído.

Loeckx et al, 2018 (113), analisaram no estudo tele coaching de atividade física baseado em smartphone na doença pulmonar obstrutiva crônica, um estudo de métodos mistos sobre experiências de pacientes e lições para implementação, analisaram 159 pacientes, embora tenham utilizado contador de passos via aplicativo por smartphone, não teve intervenção gamificada e foi excluído.

Para Burkow et al., 2018 (114), no estudo de promoção do treinamento físico e da atividade física na vida diária de uma intervenção virtual em grupo para mudança de comportamento na DPOC, avaliaram 10 pacientes, com programa de exercícios combinado de exercícios virtuais programados em grupo (caminhada ao ar livre, treinamento de endurance e força em ambientes fechados) com exercícios individuais auto escolhidos, sugerem que intervenção baseada em tablet pode ser viável, encorajou um senso de apoio entre pares no grupo e motivou os participantes a praticar atividade física e treinamento de exercícios na vida diária, porém por ser um estudo de viabilidade foi excluído.

6 - CONCLUSÕES

Nossos resultados sugerem que a gamificação tem efeito benéfico na reabilitação cardiovascular em relação ao nível de atividade física, porém há uma lacuna na literatura quanto ao uso da gamificação na qualidade de vida e capacidade funcional na reabilitação cardiopulmonar, principalmente na população com doenças pulmonares.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pires LDJA, Ribeiro JM, Cruz MMD. Um breve panorama sobre a Agenda 2030, as doenças crônicas não transmissíveis e os desafios de não deixar ninguém para trás. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2024 [citado 7 de novembro de 2024];40(7):e00139323. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2024000701200&tlng=pt
2. Luciani S, Agurto I, Caixeta R, Hennis A. Prioritizing noncommunicable diseases in the Americas region in the era of COVID-19. *Revista Panamericana de Salud Pública* [Internet]. 20 de julho de 2022 [citado 7 de novembro de 2024];46:1. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/56156>
3. Anderson E, Durstine JL. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science* [Internet]. dezembro de 2019 [citado 17 de novembro de 2024];1(1):3–10. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S266633761930006X>
4. Doenças cardiovasculares (DCV).
5. Oliveira GMMD, Brant LCC, Polanczyk CA, Malta DC, Biolo A, Nascimento BR, et al. Cardiovascular Statistics – Brazil 2023 [Internet]. 2023 [citado 20 de outubro de 2024]. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7707/version/8152>
6. Motta ACSV, Bousquet-Santos K, Motoki IHL, Andrade JMDL. Prevalence of ideal cardiovascular health in the Brazilian adult population - National Health Survey 2019. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2023 [citado 16 de novembro de 2024];32(1):e2022669. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222023000100309&tlng=en
7. Gomes CS, Gonçalves RPF, Silva AGD, Sá ACMGND, Alves FTA, Ribeiro ALP, et al. Factors associated with cardiovascular disease in the Brazilian adult population: National Health Survey, 2019. *Rev bras epidemiol* [Internet]. 2021 [citado 27 de outubro de 2024];24(suppl 2):e210013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2021000300411&tlng=en
8. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. dezembro de 2020 [citado 27 de outubro de 2024];76(25):2982–3021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109720377755>
9. Bousquet J, Kaltaev N. Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases : a comprehensive approach / edited by Jean Bousquet and Nikolai Khaltaev. A word where all people breathe freely [Internet]. 2007 [citado 28 de outubro de 2024]; Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/43776>

10. Labaki WW, Han MK. Chronic respiratory diseases: a global view. *The Lancet Respiratory Medicine* [Internet]. junho de 2020 [citado 5 de dezembro de 2024];8(6):531–3. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213260020301570>
11. Soriano JB, Kendrick PJ, Paulson KR, Gupta V, Abrams EM, Adedoyin RA, et al. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Respiratory Medicine* [Internet]. junho de 2020 [citado 9 de novembro de 2024];8(6):585–96. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213260020301053>
12. Leal LF, Cousin E, Bidinotto AB, Sganzerla D, Borges RB, Malta DC, et al. Epidemiology and burden of chronic respiratory diseases in Brazil from 1990 to 2017: analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. *Rev bras epidemiol* [Internet]. 2020 [citado 20 de outubro de 2024];23:e200031. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2020000100421&tlng=en
13. Hawkins NM, Petrie MC, Jhund PS, Chalmers GW, Dunn FG, McMurray JJV. Heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: diagnostic pitfalls and epidemiology. *European J of Heart Fail* [Internet]. fevereiro de 2009 [citado 27 de outubro de 2024];11(2):130–9. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1093/eurjhf/hfn013>
14. Rochester CL, Alison JA, Carlin B, Jenkins AR, Cox NS, Bauldoff G, et al. Pulmonary Rehabilitation for Adults with Chronic Respiratory Disease. 2023;208(4).
15. Gabriel KKP, Morrow JR, Woolsey ALT. Framework for Physical Activity as a Complex and Multidimensional Behavior. *Journal of Physical Activity and Health* [Internet]. janeiro de 2012 [citado 14 de janeiro de 2025];9(s1):S11–8. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/9/s1/article-pS11.xml>
16. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* [Internet]. dezembro de 2020 [citado 21 de janeiro de 2025];54(24):1451–62. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2020-102955>
17. Hallal PC, Bauman AE, Heath GW, Kohl HW, Lee IM, Pratt M. Physical activity: more of the same is not enough. *The Lancet* [Internet]. julho de 2012 [citado 14 de janeiro de 2025];380(9838):190–1. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673612610277>
18. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. 1st ed. Geneva: World Health Organization; 2020. 1 p.
19. Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of Low Energy Expenditure and Sitting in Obesity, Metabolic Syndrome, Type 2 Diabetes, and Cardiovascular Disease. *Diabetes* [Internet]. 1º de novembro de 2007 [citado 14 de janeiro de 2025];56(11):2655–67. Disponível em:

<https://diabetesjournals.org/diabetes/article/56/11/2655/13643/Role-of-Low-Energy-Expenditure-and-Sitting-in>

20. Pinto AJ, Bergouignan A, Dempsey PC, Roschel H, Owen N, Gualano B, et al. Physiology of sedentary behavior. *Physiological Reviews* [Internet]. 1º de outubro de 2023 [citado 6 de fevereiro de 2025];103(4):2561–622. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/10.1152/physrev.00022.2022>
21. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. *Circulation Research* [Internet]. março de 2019 [citado 28 de janeiro de 2025];124(5):799–815. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.118.312669>
22. 2021 - guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf.
23. Banach M. The association between daily step count and all-cause and cardiovascular mortality: a meta-analysis.
24. Kotseva K, De Backer G, De Bacquer D, Rydén L, Hoes A, Grobbee D, et al. Lifestyle and impact on cardiovascular risk factor control in coronary patients across 27 countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V registry. *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. maio de 2019 [citado 27 de janeiro de 2025];26(8):824–35. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/26/8/824-835/5925117>
25. Valadares YD, Corrêa KDS, Silva BO, Araujo CLPD, Karloh M, Mayer AF. Aplicabilidade de testes de atividades de vida diária em indivíduos com insuficiência cardíaca. *Rev Bras Med Esporte* [Internet]. outubro de 2011 [citado 26 de janeiro de 2025];17(5):310–4. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922011000500003&lng=pt&tlng=pt
26. Jordan C, Charman SJ, Batterham AM, Flynn D, Houghton D, Errington L, et al. Habitual physical activity levels of adults with heart failure: systematic review and meta-analysis. *Heart* [Internet]. setembro de 2023 [citado 24 de janeiro de 2025];109(18):1357–62. Disponível em: <https://heart.bmj.com/lookup/doi/10.1136/heartjnl-2022-321943>
27. Vogiatzis I, Zakynthinos G, Andrianopoulos V. Mechanisms of Physical Activity Limitation in Chronic Lung Diseases. *Pulmonary Medicine* [Internet]. 2012 [citado 6 de fevereiro de 2025];2012:1–11. Disponível em: <http://www.hindawi.com/journals/pm/2012/634761/>
28. Karloh M, Palú M, Mayer AF. Métodos de avaliação da capacidade funcional em pacientes com DPOC. *Cons Saúde* [Internet]. 12 de fevereiro de 2015 [citado 12 de fevereiro de 2025];13(4):633–49. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/4830>
29. Hernandez NA, Sant’Anna T, Camillo CA, Verceze AC, Escobar VC, Probst VS, et al. Daily physical activity in patients with COPD living alone or not: Preliminary results. *Eur Respir J* [Internet]. 2011;38((Hernandes N.A.; Sant’Anna T.; Camillo

C.A.; Verceze A.C.; Escobar V.C.; Probst V.S.; Pitta F.)). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L72122535&from=export>

30. Nyenhuis SM, Kahwash B, Cooke A, Gregory KL, Greiwe J, Nanda A. Recommendations for Physical Activity in Asthma: A Work Group Report of the AAAAI Sports, Exercise, and Fitness Committee. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice* [Internet]. fevereiro de 2022 [citado 21 de janeiro de 2025];10(2):433–43. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213219821012460>

31. Xu M, Lodge CJ, Lowe AJ, Dharmage SC, Cassim R, Tan D, et al. Are adults with asthma less physically active? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Asthma* [Internet]. 2 de novembro de 2021 [citado 21 de janeiro de 2025];58(11):1426–43. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02770903.2020.1810273>

32. Sassone B, Mandini S, Grazi G, Mazzoni G, Myers J, Pasanisi G. Impact of COVID-19 Pandemic on Physical Activity in Patients With Implantable Cardioverter-Defibrillators. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [Internet]. setembro de 2020 [citado 27 de janeiro de 2025];40(5):285–6. Disponível em: <https://journals.lww.com/10.1097/HCR.0000000000000539>

33. Arena R, Myers J, Williams MA, Gulati M, Kligfield P, Balady GJ, et al. Assessment of Functional Capacity in Clinical and Research Settings: A Scientific Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation* [Internet]. 17 de julho de 2007 [citado 6 de fevereiro de 2025];116(3):329–43. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.184461>

34. Pinto AH, Lange C, Pastore CA, Llano PMPD, Castro DP, Santos FD. Capacidade funcional para atividades da vida diária de idosos da Estratégia de Saúde da Família da zona rural. *Ciênc saúde coletiva* [Internet]. novembro de 2016 [citado 7 de fevereiro de 2025];21(11):3545–55. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016001103545&lng=pt&tlng=pt

35. Bui KL, Nyberg A, Maltais F, Saey D. Functional Tests in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Part 2: Measurement Properties. *Annals ATS* [Internet]. maio de 2017 [citado 6 de fevereiro de 2025];14(5):785–94. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.201609-734AS>

36. Bui KL, Nyberg A, Maltais F, Saey D. Functional Tests in Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Part 1: Clinical Relevance and Links to the International Classification of Functioning, Disability, and Health. *Annals ATS* [Internet]. maio de 2017 [citado 7 de fevereiro de 2025];14(5):778–84. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.201609-733AS>

37. Herdy AH, Ritt LEF, Stein R, Araújo CGSD, Milani M, Meneghelo RS, et al. Cardiopulmonary Exercise Test: Fundamentals, Applicability and Interpretation.

Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2016 [citado 7 de fevereiro de 2025]; Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2016004400467

38. Stein R. Teste cardiopulmonar de exercício: noções básicas sobre o tema. 2006;

39. Nogueira IDB, Nogueira PADMS, Vieira RHG, Souza RJSD, Coutinho AE, Ferreira GMH. Capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida na insuficiência cardíaca. Rev Bras Med Esporte [Internet]. maio de 2017 [citado 29 de janeiro de 2025];23(3):184–8. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922017000300184&lng=pt&tlng=pt

40. Nogueira IDB, Servantes DM, Salvetti XM, Salles F, Almeida DR, de Mello MT, et al. Correlation between Quality of Life and Functional Capacity in Heart Failure.

41. Engster PHDB, Zimerman A, Schaan T, Borges MS, Souza G, Costa GD, et al. Papel Incremental da Classificação da New York Heart Association e dos Índices do Teste de Exercício Cardiopulmonar para Prognóstico na Insuficiência Cardíaca: um Estudo de Coorte. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 7 de dezembro de 2023 [citado 7 de fevereiro de 2025];120(11):e20230077. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/papel-incremental-da-classificacao-da-new-york-heart-association-e-dos-indices-do-teste-de-exercicio-cardiopulmonar-para-prognostico-na-insuficiencia-cardiaca-um-estudo-de-coorte/>

42. Carvalho TD, Milani M, Ferraz AS, Silveira ADD, Herdy AH, Hossri CAC, et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 22 de maio de 2020 [citado 29 de outubro de 2024];114(5):943–87. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020000600943&lng=pt&nrm=iso

43. Sanders J, Bowden T, Woolfe-Loftus N, Sekhon M, Aitken LM. Predictors of health-related quality of life after cardiac surgery: a systematic review. Health Qual Life Outcomes [Internet]. 18 de maio de 2022 [citado 13 de janeiro de 2025];20(1):79. Disponível em: <https://hqlo.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12955-022-01980-4>

44. Inspiratory muscle training and functional capacity following coronary artery bypass grafting in high-risk patients: A pilot randomized controlled trial. J Clin Transl Res [Internet]. 2022 [citado 13 de janeiro de 2025]; Disponível em: <https://www.jctres.com/en/08.202204.001/>

45. Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: GOLD Executive Summary. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 15 de fevereiro de 2013 [citado 17 de setembro de 2020];187(4):347–65. Disponível em: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.201204-0596PP>

46. Kim HC, Mofarrahi M, Hussain SNA. Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J COPD* [Internet]. 2008;3(4):637–58. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-60249098269&partnerID=40&md5=11acf4da1d4ac411ae35e8e3541e739f>
47. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. 2013;188.
48. The Whoqol Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF Quality of Life Assessment. *Psychol Med* [Internet]. maio de 1998 [citado 8 de janeiro de 2025];28(3):551–8. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0033291798006667/type/journal_article
49. Estenio Lopes Neto, Renata De Oliveira Galvão, Georgia Mussa Bastos Marques, Gbètoho Désiré Djossou, Guilherme Plácido Barbosa, Helio Hayato Guimarães Hiwatashi, et al. Abordagem ao paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e comorbidades cardiovasculares. *Braz J Implantol Health Sci* [Internet]. 4 de setembro de 2024 [citado 17 de novembro de 2024];6(9):850–67. Disponível em: <https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/view/3328>
50. Landeiro GMB, Pedrozo CCR, Gomes MJ, Oliveira ERDA. Revisão sistemática dos estudos sobre qualidade de vida indexados na base de dados SciELO. *Ciênc saúde coletiva* [Internet]. outubro de 2011 [citado 12 de fevereiro de 2025];16(10):4257–66. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011001100031&lng=pt&tlng=pt
51. Laguardia J, Campos MR, Travassos C, Najar AL, Anjos LAD, Vasconcellos MM. Brazilian normative data for the Short Form 36 questionnaire, version 2. *Rev bras epidemiol* [Internet]. dezembro de 2013 [citado 13 de fevereiro de 2025];16(4):889–97. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2013000400889&lng=en&tlng=en
52. Kluthcovsky ACGC, Kluthcovsky FA. O WHOQOL-bref, um instrumento para avaliar qualidade de vida: uma revisão sistemática. *Rev psiquiatr Rio Gd Sul* [Internet]. 2009 [citado 12 de fevereiro de 2025];31(3 suppl). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81082009000400007&lng=pt&tlng=pt
53. Fleck MPDA. O instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (WHOQOL-100): características e perspectivas. *Ciênc saúde coletiva* [Internet]. 2000 [citado 12 de fevereiro de 2025];5(1):33–8. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232000000100004&lng=pt&tlng=pt
54. Reed JL, Terada T, Cotie LM, Tulloch HE, Leenen FH, Mistura M, et al. The effects of high-intensity interval training, Nordic walking and moderate-to-vigorous intensity continuous training on functional capacity, depression and quality of life in

patients with coronary artery disease enrolled in cardiac rehabilitation: A randomized controlled trial (CRX study). *Progress in Cardiovascular Diseases* [Internet]. janeiro de 2022 [citado 12 de fevereiro de 2025];70:73–83. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033062021000700>

55. Gonçalves BE, Erbano B, Cantalejo C, de S, de DC, Barbosa F, et al. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA APÓS INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO NO PERÍODO DE JULHO A DEZEMBRO DE 2011 EM UM HOSPITAL DE CURITIBA.

56. Chen G, McKie J, Khan MA, Richardson JR. Deriving health utilities from the MacNew Heart Disease Quality of Life Questionnaire. *European Journal of Cardiovascular Nursing* [Internet]. outubro de 2015 [citado 12 de fevereiro de 2025];14(5):405–15. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurjcn/article/14/5/405-415/5932473>

57. Buss AS, Silva LMCD. Estudo comparativo entre dois questionários de qualidade de vida em pacientes com DPOC. *J bras pneumol* [Internet]. abril de 2009 [citado 13 de fevereiro de 2025];35(4):318–24. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132009000400005&lng=pt&tlng=pt

58. Ferreira J, Silveira P, Figueiredo MM, Andrade C, João F, Agostinho Marques J. Validação da versão portuguesa do Asthma Quality of Life Questionnaire de Marks (AQLQ-M). *Revista Portuguesa de Pneumologia* [Internet]. julho de 2005 [citado 13 de fevereiro de 2025];11(4):351–66. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0873215915305183>

59. Szymanska-Chabowska A, Juzwiszyn J, Tański W, Świątkowski F, Kobecki J, Chabowski M. The fatigue and quality of life in patients with chronic pulmonary diseases. *Science Progress* [Internet]. julho de 2021 [citado 13 de fevereiro de 2025];104(3):00368504211044034. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00368504211044034>

60. Soleimani MA, Zarabadi-Pour S, Motalebi SA, Allen KA. Predictors of Quality of Life in Patients with Heart Disease. *J Relig Health* [Internet]. agosto de 2020 [citado 13 de fevereiro de 2025];59(4):2135–48. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10943-019-00968-7>

61. Rizerio Gomes B, Alcides Bocchi E. Qualidade de Vida em Insuficiência Cardíaca: Um Objetivo Importante no Tratamento: Qualidade de vida em insuficiência cardíaca. *ABC Cardiol* [Internet]. 2019 [citado 29 de janeiro de 2025]; Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020000100033

62. Caetano JA, Soares E. Qualidade de vida de clientes pós-infarto agudo do miocárdio. *Esc Anna Nery* [Internet]. março de 2007 [citado 29 de janeiro de 2025];11(1):30–7. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452007000100004&lng=pt&tlng=pt

63. Beck CA, Joseph L, Bélisle P, Pilote L. Predictors of quality of life 6 months and 1 year after acute myocardial infarction. *American Heart Journal* [Internet]. agosto de 2001 [citado 13 de fevereiro de 2025];142(2):271–9. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002870301507760>
64. Walke LM, Byers AL, Tinetti ME, Dubin JA, Fried TR. Range and Severity of Symptoms Over Time Among Older Adults With Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Heart Failure. 2008;
65. de Keijzer AR. Physical activity for cardiovascular prevention.
66. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Med Sci Sports* [Internet]. dezembro de 2015 [citado 6 de fevereiro de 2025];25(S3):1–72. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.12581>
67. Carvalho TD. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. janeiro de 2006 [citado 23 de fevereiro de 2025];86(1):74–82. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2006000100011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
68. Brown TM, Pack QR, Aberegg E, Brewer LC, Ford YR, Forman DE, et al. Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: 2024 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* [Internet]. 29 de outubro de 2024 [citado 6 de março de 2025];150(18). Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001289>
69. Anderson L, Thompson DR, Oldridge N, Zwisler AD, Rees K, Martin N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. Cochrane Heart Group, organizador. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 5 de janeiro de 2016 [citado 29 de janeiro de 2025]; Disponível em: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001800.pub3>
70. Dibben G, Faulkner J, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Zwisler AD, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. Cochrane Heart Group, organizador. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 6 de novembro de 2021 [citado 6 de março de 2025];2021(11). Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001800.pub4>
71. Man W, Chaplin E, Daynes E, Drummond A, Evans RA, Greening NJ, et al. British Thoracic Society Clinical Statement on pulmonary rehabilitation. *Thorax* [Internet]. outubro de 2023 [citado 1º de março de 2025];78(Suppl 5):s2–15. Disponível em: <https://thorax.bmj.com/lookup/doi/10.1136/thorax-2023-220439>
72. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Airways Group, organizador. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 24 de fevereiro de 2015 [citado 1º de março de 2025];2015(4). Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003793.pub3>

73. Bellmann B. The Beneficial Effects of Cardiac Rehabilitation. 2020;
74. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: Enhancing Implementation, Use, and Delivery of Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 1º de dezembro de 2015 [citado 3 de março de 2025];192(11):1373–86. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201510-1966ST>
75. Virani SS, Newby LK, Arnold SV, Bittner V, Brewer LC, Demeter SH, et al. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA Guideline for the Management of Patients With Chronic Coronary Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 29 de agosto de 2023 [citado 13 de janeiro de 2025];148(9). Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001168>
76. Ries AL. Pulmonary Rehabilitation. *Pulmonary Rehabilitation*.
77. Gloeckl R, Marinov B, Pitta F. Practical recommendations for exercise training in patients with COPD. *Eur Respir Rev* [Internet]. junho de 2013 [citado 5 de março de 2025];22(128):178–86. Disponível em: <https://publications.ersnet.org/lookup/doi/10.1183/09059180.00000513>
78. Bolton CE, Bevan-Smith EF, Blakey JD, Crowe P, Elkin SL, Garrod R, et al. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults: accredited by NICE. *Thorax* [Internet]. setembro de 2013 [citado 1º de março de 2025];68(Suppl 2):ii1–30. Disponível em: <https://thorax.bmj.com/lookup/doi/10.1136/thoraxjnl-2013-203808>
79. Nici L, Singh SJ, Holland AE, ZuWallack RL. Opportunities and Challenges in Expanding Pulmonary Rehabilitation into the Home and Community. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 1º de outubro de 2019 [citado 1º de março de 2025];200(7):822–7. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201903-0548PP>
80. Beatty AL, Beckie TM, Dodson J, Goldstein CM, Hughes JW, Kraus WE, et al. A New Era in Cardiac Rehabilitation Delivery: Research Gaps, Questions, Strategies, and Priorities.
81. Mathews L, Brewer LC. A Review of Disparities in Cardiac Rehabilitation: Evidence, Drivers and Solutions. 2022;
82. Cooper LB, Mentz RJ, Sun JL, Schulte PJ, Fleg JL, Cooper LS, et al. Psychosocial Factors, Exercise Adherence, and Outcomes in Heart Failure Patients: Insights From Heart Failure: A Controlled Trial Investigating Outcomes of Exercise Training (HF-ACTION). *Circ: Heart Failure* [Internet]. novembro de 2015 [citado 13 de janeiro de 2025];8(6):1044–51. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.115.002327>
83. Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. Cochrane Airways Group, organizador. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 29 de janeiro de

2021 [citado 27 de outubro de 2024];2021(1). Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013040.pub2>

84. Gallagher R, Chow C, Parker H, Neubeck L, Celermajer D, Redfern J, et al. Design and rationale of the MyHeartMate study: a randomised controlled trial of a game-based app to promote behaviour change in patients with cardiovascular disease. *BMJ Open* [Internet]. maio de 2019 [citado 5 de outubro de 2024];9(5):e024269. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2018-024269>

85. Alfieri FM, da Silva Dias C, de Oliveira NC, Battistella LR. Gamification in Musculoskeletal Rehabilitation. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 27 de outubro de 2022 [citado 5 de outubro de 2024];15(6):629–36. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/s12178-022-09797-w>

86. Mohapatra S, Issa M, Ivezic V, Doherty R, Marks S, Lan E, et al. Monitoring Heart Failure Patients with Mobile Health Technologies: Outcomes from a 180-day Prospective Study. *medRxiv* [Internet]. 2023;((Mohapatra S.; Doherty R.; Marks S.; Speier W.F.; Arnold C.W., cwarnold@mednet.ucla.edu) Department of Molecular, Cell, and Developmental Biology, UCLA, United States). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10276026/>

87. Sardi L, Idri A, Fernández-Alemán JL. A systematic review of gamification in e-Health. *Journal of Biomedical Informatics* [Internet]. julho de 2017 [citado 5 de outubro de 2024];71:31–48. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1532046417301065>

88. Aiello M, Frizzelli A, Pisi R, Accogli R, Marchese A, Carlacci F, et al. Effects of Daily Physical Activity on Exercise Capacity in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Medicina* [Internet]. 21 de junho de 2024 [citado 13 de janeiro de 2025];60(7):1026. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1648-9144/60/7/1026>

89. Kirsch M, Vitiello D. The COVID-19 Pandemic Lowers Active Behavior of Patients with Cardiovascular Diseases, Healthy Peoples and Athletes. *IJERPH* [Internet]. 19 de janeiro de 2022 [citado 27 de janeiro de 2025];19(3):1108. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/3/1108>

90. Keteyian SJ, Ades PA, Beatty AL, Gavic-Ott A, Hines S, Lui K, et al. A Review of the Design and Implementation of a Hybrid Cardiac Rehabilitation Program: AN EXPANDING OPPORTUNITY FOR OPTIMIZING CARDIOVASCULAR CARE. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [Internet]. janeiro de 2022 [citado 6 de março de 2025];42(1):1–9. Disponível em: <https://journals.lww.com/10.1097/HCR.0000000000000634>

91. Golbus JR, Lopez-Jimenez F, Barac A, Cornwell WK, Dunn P, Forman DE, et al. Digital Technologies in Cardiac Rehabilitation: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 4 de julho de 2023 [citado 10 de março de 2025];148(1):95–107. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000001150>

92. Miller AS, Cafazzo JA, Seto E. A game plan: Gamification design principles in mHealth applications for chronic disease management. *Health Informatics J* [Internet]. junho de 2016 [citado 6 de outubro de 2024];22(2):184–93. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1460458214537511>
93. Cugelman B. Gamification: What It Is and Why It Matters to Digital Health Behavior Change Developers. *JMIR Serious Games* [Internet]. 12 de dezembro de 2013 [citado 5 de outubro de 2024];1(1):e3. Disponível em: <http://games.jmir.org/2013/1/e3/>
94. Janssen J, Verschuren O, Renger WJ, Ermers J, Ketelaar M, van Ee R. Gamification in Physical Therapy: More Than Using Games. *Pediatric Physical Therapy* [Internet]. janeiro de 2017 [citado 5 de outubro de 2024];29(1):95–9. Disponível em: <https://journals.lww.com/00001577-201701000-00027>
95. Selles WL, Santos EC, Romero BD, Lunardi AC. Effectiveness of gamified exercise programs on the level of physical activity in adults with chronic diseases: a systematic review. *Disability and Rehabilitation* [Internet]. 5 de março de 2024 [citado 5 de outubro de 2024];1–9. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638288.2024.2323614>
96. Yu T, Parry M, Yu T, Xu L, Wu Y, Zeng T, et al. Effectiveness of Mobile Health–Based Gamification Interventions for Improving Physical Activity in Individuals With Cardiovascular Diseases: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR Serious Games* [Internet]. 24 de janeiro de 2025 [citado 17 de março de 2025];13:e64410. Disponível em: <https://games.jmir.org/2025/1/e64410>
97. Tadas S, Coyle D. Barriers to and Facilitators of Technology in Cardiac Rehabilitation and Self-Management: Systematic Qualitative Grounded Theory Review. *J Med Internet Res* [Internet]. 11 de novembro de 2020 [citado 5 de outubro de 2024];22(11):e18025. Disponível em: <http://www.jmir.org/2020/11/e18025/>
98. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 29 de março de 2021 [citado 8 de outubro de 2024];n71. Disponível em: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.n71>
99. De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy* [Internet]. 2009 [citado 14 de outubro de 2024];55(2):129–33. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0004951409700431>
100. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *Journal of Physiotherapy* [Internet]. janeiro de 2020 [citado 14 de outubro de 2024];66(1):59. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S183695531930092X>
101. Higgins J, Green S, organizadores. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Repr. with corr. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons; 2009. 649 p. (Cochrane book series).

102. Nejadghaderi SA, Balibegloo M, Rezaei N. The Cochrane risk of bias assessment tool 2 (RoB 2) versus the original RoB: A perspective on the pros and cons. *Health Science Reports* [Internet]. junho de 2024 [citado 29 de março de 2025];7(6):e2165. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hsr2.2165>
103. Gallagher R, Chow CK, Parker H, Neubeck L, Celermajer DS, Redfern J, et al. The effect of a game-based mobile app 'MyHeartMate' to promote lifestyle change in coronary disease patients: a randomized controlled trial. *European Heart Journal - Digital Health* [Internet]. 31 de janeiro de 2023 [citado 5 de outubro de 2024];4(1):33–42. Disponível em: <https://academic.oup.com/ehjdh/article/4/1/33/6843652>
104. Patel MS, Bachireddy C, Small DS, Harrison JD, Harrington TO, Oon AL, et al. Effect of Goal-Setting Approaches Within a Gamification Intervention to Increase Physical Activity Among Economically Disadvantaged Adults at Elevated Risk for Major Adverse Cardiovascular Events: The ENGAGE Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol* [Internet]. 1º de dezembro de 2021 [citado 5 de outubro de 2024];6(12):1387. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2783498>
105. Fanaroff AC, Patel MS, Chokshi N, Coratti S, Farraday D, Norton L, et al. A randomized controlled trial of gamification, financial incentives, or both to increase physical activity among patients with elevated risk for cardiovascular disease: rationale and design of the be active study. *American Heart Journal* [Internet]. junho de 2023 [citado 5 de outubro de 2024];260:82–9. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002870323000480>
106. Ghorbani B, Jackson AC, Noorchenarboo M, Mandegar MH, Sharifi F, Mirmoghtadaie Z, et al. Comparing the Effects of Gamification and Teach-Back Training Methods on Adherence to a Therapeutic Regimen in Patients After Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Randomized Clinical Trial. *J Med Internet Res* [Internet]. 10 de dezembro de 2021 [citado 5 de outubro de 2024];23(12):e22557. Disponível em: <https://www.jmir.org/2021/12/e22557>
107. Xu L, Tong Q, Zhang X, Yu T, Lian X, Yu T, et al. Smartphone-based gamification intervention to increase physical activity participation among patients with coronary heart disease: A randomized controlled trial. *J Telemed Telecare* [Internet]. outubro de 2024 [citado 5 de outubro de 2024];30(9):1425–36. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X221150943>
108. Radhakrishnan K, Julien C, Baranowski T, O'Hair M, Lee G, Sagna De Main A, et al. Feasibility of a Sensor-Controlled Digital Game for Heart Failure Self-management: Randomized Controlled Trial. *JMIR Serious Games* [Internet]. 8 de novembro de 2021 [citado 5 de outubro de 2024];9(4):e29044. Disponível em: <https://games.jmir.org/2021/4/e29044>
109. Cruz-Cobo C, Bernal-Jiménez MÁ, Calle G, Gheorghe LL, Gutiérrez-Barrios A, Cañadas D, et al. Efficacy of a Mobile Health App (eMOTIVA) Regarding Compliance With Cardiac Rehabilitation Guidelines in Patients With Coronary Artery Disease: Randomized Controlled Clinical Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* [Internet]. 25 de julho de

2024 [citado 25 de maio de 2025];12:e55421. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2024/1/e55421>

110. Green CP, Porter CB, Bresnahan DR, Spertus JA. Development and evaluation of the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire: a new health status measure for heart failure. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. abril de 2000 [citado 21 de outubro de 2024];35(5):1245–55. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735109700005313>

111. Pimentel-Ponce M, Romero-Galisteo RP, Palomo-Carrión R, Pinero-Pinto E, Merchán-Baeza JA, Ruiz-Muñoz M, et al. Ludificación y neurorehabilitación motora en niños y adolescentes: revisión sistemática. *Neurología* [Internet]. janeiro de 2024 [citado 5 de outubro de 2024];39(1):63–83. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213485321000499>

112. Fernandes De Carvalho CR, Velloso L, Carvalho-Pinto R, Yasiro R, Farfan C, Jensen G, et al. InspiAir, the mHealth App to monitor asthma symptoms for people with asthma. *Eur Respir J* [Internet]. 2022;60((Fernandes De Carvalho C.R.; Velloso L.; Carvalho-Pinto R.; Yasiro R.; Farfan C.; Jensen G.; Filgueiras L.)). Disponível em: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L640927371&from=export>

113. Loeckx M, Rabinovich RA, Demeyer H, Louvaris Z, Tanner R, Rubio N, et al. Smartphone-Based Physical Activity Telecoaching in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Mixed-Methods Study on Patient Experiences and Lessons for Implementation (Preprint) [Internet]. 2018 [citado 5 de outubro de 2024]. Disponível em: <http://preprints.jmir.org/preprint/9774>

114. Burkow TM, Vognild LK, Johnsen E, Bratvold A, Risberg MJ. Promoting exercise training and physical activity in daily life: a feasibility study of a virtual group intervention for behaviour change in COPD. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. dezembro de 2018 [citado 5 de outubro de 2024];18(1):136. Disponível em: <https://bmcmidinformedecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-018-0721-8>

Arquivo Suplementar 1 - Estratégia de Busca

Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)

Medical Subject Headings (MeSH)

MEDLINE via Pubmed

#1 "Heart Diseases"[Mesh] OR (Heart Disease) OR (Cardiac Disorders) OR (Cardiac Disorder) OR (Heart Disorders) OR (Heart Disorder) OR (Cardiac Diseases) OR (Cardiac Disease)

#2 "Lung Diseases"[Mesh] OR (Disease, Lung) OR (Diseases, Lung) OR (Lung Disease) OR (Disease, Pulmonary) OR (Diseases, Pulmonary) OR (Pulmonary Disease) OR (Pulmonary Diseases)

#3 "Gamification"[MeSH Terms] OR "gamification"

#4 #1 OR #2 AND #3

Heart Diseases OR Heart Disease OR Cardiac Disorders OR Cardiac Disorder OR Heart Disorders OR Heart Disorder OR Cardiac Diseases OR Cardiac Disease

Lung Diseases OR Disease, Lung OR Diseases, Lung OR Lung Disease OR Disease, Pulmonary OR Diseases, Pulmonary OR Pulmonary Disease OR Pulmonary Diseases

Details

#4 Search: (("Heart Diseases"[Mesh] OR (Heart Disease) OR (Cardiac Disorders) OR (Cardiac Disorder) OR (Heart Disorders) OR (Heart Disorder) OR (Cardiac Diseases) OR (Cardiac Disease)) OR ("Lung Diseases"[Mesh] OR (Disease, Lung) OR (Diseases, Lung) OR (Lung Disease) OR (Disease, Pulmonary) OR (Diseases, Pulmonary) OR (Pulmonary Disease) OR (Pulmonary Diseases))) AND ("Gamification"[MeSH Terms] OR "gamification"[All Fields]) ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Heart Diseases"[All Fields] OR ("heart"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "heart disease"[All Fields]) OR ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Heart Diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "cardiac disorders"[All Fields]) OR ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Heart Diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND "disorder"[All Fields]) OR "cardiac disorder"[All Fields]) OR ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Heart Diseases"[All Fields] OR ("heart"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "heart disorders"[All Fields]) OR ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Heart Diseases"[All Fields] OR ("heart"[All Fields] AND "disorder"[All Fields]) OR "heart disorder"[All Fields]) OR ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Heart Diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND

"diseases"[All Fields]) OR "cardiac diseases"[All Fields]) OR ("Heart Diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Heart Diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "cardiac disease"[All Fields]) OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Lung Diseases"[All Fields] OR ("disease"[All Fields] AND "lung"[All Fields]) OR "disease lung"[All Fields]) OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Lung Diseases"[All Fields] OR ("diseases"[All Fields] AND "lung"[All Fields]) OR "diseases, lung"[All Fields]) OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Lung Diseases"[All Fields] OR ("lung"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "lung disease"[All Fields]) OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Lung Diseases"[All Fields] OR "pulmonary"[All Fields]) OR "disease pulmonary"[All Fields]) OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Lung Diseases"[All Fields] OR ("diseases"[All Fields] AND "pulmonary"[All Fields]) OR "diseases pulmonary"[All Fields]) OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Lung Diseases"[All Fields] OR ("pulmonary"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "pulmonary disease"[All Fields]) OR ("Lung Diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "Lung Diseases"[All Fields] OR ("pulmonary"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "pulmonary diseases"[All Fields])))) AND ("Gamification"[MeSH Terms] OR "Gamification"[All Fields])

Translations

Heart Disease: "heart diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "heart diseases"[All Fields] OR ("heart"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "heart disease"[All Fields]

Cardiac Disorders: "heart diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "heart diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "cardiac disorders"[All Fields]

Cardiac Disorder: "heart diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "heart diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND "disorder"[All Fields]) OR "cardiac disorder"[All Fields]

Heart Disorders: "heart diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "heart diseases"[All Fields] OR ("heart"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "heart disorders"[All Fields]

Heart Disorder: "heart diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "heart diseases"[All Fields] OR ("heart"[All Fields] AND "disorder"[All Fields]) OR "heart disorder"[All Fields]

Cardiac Diseases: "heart diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "heart diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "cardiac diseases"[All Fields]

Cardiac Disease: "heart diseases"[MeSH Terms] OR ("heart"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "heart diseases"[All Fields] OR ("cardiac"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "cardiac disease"[All Fields]

Disease, Lung: "lung diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "lung diseases"[All Fields] OR ("disease"[All Fields] AND "lung"[All Fields]) OR "disease, lung"[All Fields]

Diseases, Lung: "lung diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "lung diseases"[All Fields] OR ("diseases"[All Fields] AND "lung"[All Fields]) OR "diseases,

lung"[All Fields] Lung Disease: "lung diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "lung diseases"[All Fields] OR ("lung"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "lung disease"[All Fields] Disease, Pulmonary: "lung diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "lung diseases"[All Fields] OR ("disease"[All Fields] AND "pulmonary"[All Fields]) OR "disease, pulmonary"[All Fields] Diseases, Pulmonary: "lung diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "lung diseases"[All Fields] OR ("diseases"[All Fields] AND "pulmonary"[All Fields]) OR "diseases pulmonary"[All Fields] Pulmonary Disease: "lung diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "lung diseases"[All Fields] OR ("pulmonary"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "pulmonary disease"[All Fields] Pulmonary Diseases: "lung diseases"[MeSH Terms] OR ("lung"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "lung diseases"[All Fields] OR ("pulmonary"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "pulmonary diseases"[All Fields]

Cochrane / CENTRAL

ID	Search Hits
#1	MeSH descriptor: [Heart Diseases] explode all trees
#2	MeSH descriptor: [Lung Diseases] explode all trees
#3	MeSH descriptor: [Gamification] explode all tree
#4	#1 And #3
#5	#2 AND #3
#6	#4 OR #5
#7	Heart Diseases OR (Heart Disease) OR (Cardiac Disorders) OR (Cardiac Disorder) OR (Heart Disorders) OR (Heart Disorder) OR (Cardiac Diseases) OR (Cardiac Disease)
#8	Lung Diseases OR (Disease, Lung) OR (Diseases, Lung) OR (Lung Disease) OR (Disease, Pulmonary) OR (Diseases, Pulmonary) OR (Pulmonary Disease) OR (Pulmonary Diseases)
#9	Gamification OR gamification
#10	#7 AND #9
#11	#8 AND #9
#12	#10 OR #11
#1	MeSH descriptor: [Heart Diseases] explode all trees

Cardiovascular Diseases [+5]

Cardiovascular Abnormalities [+2]

Cardiovascular Infections [+3]
Heart Diseases [+28]
Arrhythmias, Cardiac [+14]
Carcinoid Heart Disease
Cardiac Conduction System Disease [+6]
Cardiac Output, High
Cardiac Output, Low
Cardiac Tamponade
Cardiomegaly [+3]
Cardiomyopathies [+15]
Cardiotoxicity
Endocarditis [+2]
Heart Aneurysm
Heart Arrest [+2]
Heart Defects, Congenital [+30]
Heart Failure [+5]
Heart Neoplasms [+2]
Heart Rupture [+1]
Heart Valve Diseases [+10]
Myocardial Ischemia [+6]
Myocardial Stunning
Pericardial Effusion
Pericarditis [+2]
Pneumopericardium
Post-Cardiac Arrest Syndrome
Postpericardiotomy Syndrome
Pulmonary Heart Disease
Rheumatic Heart Disease
Ventricular Dysfunction [+2]
Ventricular Outflow Obstruction [+4]
Pregnancy Complications, Cardiovascular [+1]
Vascular Diseases [+46]

#2 MeSH descriptor: [Lung Diseases] explode all trees

Respiratory Tract Diseases [+15]

Bronchial Diseases [+11]

Ciliary Motility Disorders [+1]

Granuloma, Respiratory Tract [+1]

Laryngeal Diseases [+14]

Lung Diseases [+28]

Acute Chest Syndrome

alpha 1-Antitrypsin Deficiency

Cystic Adenomatoid Malformation of Lung, Congenital

Cystic Fibrosis

Hemoptysis

Hemosiderosis, Pulmonary

Hepatopulmonary Syndrome

Hypertension, Pulmonary [+3]

Lung Abscess

Lung Diseases, Fungal [+3]

Lung Diseases, Interstitial [+8]

Lung Diseases, Obstructive [+3]

Lung Diseases, Parasitic [+1]

Lung Injury [+5]

Lung Neoplasms [+5]

Lung, Hyperlucent

Plasma Cell Granuloma, Pulmonary

Pneumonia [+8]

Pulmonary Alveolar Proteinosis

Pulmonary Atelectasis [+1]

Pulmonary Edema

Pulmonary Embolism [+1]

Pulmonary Eosinophilia

Pulmonary Veno-Occlusive Disease

Respiratory Distress Syndrome [+1]

Scimitar Syndrome

Solitary Pulmonary Nodule

Tuberculosis, Pulmonary [+1]

Nose Diseases [+11]

Pleural Diseases [+11]

Respiration Disorders [+16]

Respiratory Hypersensitivity [+5]

Respiratory System Abnormalities [+8]

Respiratory Tract Fistula [+2]

Respiratory Tract Infections [+24]

Respiratory Tract Neoplasms [+5]

Thoracic Diseases [+1]

Tracheal Diseases [+6]

#3 MeSH descriptor: [Gamification] explode all trees

Tree number 1

Gamification

Home Schooling

Inservice Training [+1]

Interdisciplinary Placement

International Educational Exchange

Mentoring

Needs Assessment [+1]

Return to School

Schools [+4]

Teaching [+7]

Tree number 2

Information Science, Computing Methodologies, Software, Database Management Systems, Gamification, Grateful Med, Hypermedia, Mobile Applications, Programming Languages, Software Design, Software Validation, Speech Recognition Software, User-Centered Design, User-Computer Interface, Video Games, Web Browser and Word Processing.

Embase (Elsevier) - (Periódicos Capes)

#1 'heart disease'/exp OR 'cardiac anomaly' OR 'cardiac disease' OR 'cardiac disturbance' OR 'cardiopathy' OR 'heart deficiency' OR 'heart deformity' OR 'heart disease' OR 'heart diseases' OR 'heart disorder' OR 'heart dysfunction'

#2 'lung disease'/exp OR 'bronchopulmonary disease' OR 'disease, lung' OR 'lung disease' OR 'lung diseases' OR 'lung disorder' OR 'lung suppurative disease' OR 'pleuropulmonary disease' OR 'pneumonosis' OR 'pneumopathy' OR 'pulmonary disease' OR 'pulmonary disorder'

#3 'gamification'/exp OR 'gamification'

#4 #1 OR #2 AND #3

#5 AND ([embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim) OR [preprint]/lim)

Web of Science (Periódicos Capes)

#1 Heart Diseases (All Fields) and **Congenital Heart Disease** (Should – Search within topic) and **Cardiovascular Disease** (Should – Search within topic) and **Heart Failure** (Should – Search within topic) and **Coronary Heart Disease** (Should – Search within topic) and **Coronary Artery Disease** (Should – Search within topic) and **Atherosclerosis** (Should – Search within topic) and **Myocardial Infarction** (Should – Search within topic) and **Cardiovascular Diseases** (Should – Search within topic) and **Ischemic Heart Disease** (Should – Search within topic) and **Heart Disease** (Should – Search within topic)

#2 ALL=(Lung Diseases) and **Interstitial Lung Disease** (Should – Search within topic) and **Lung Cancer** (Should – Search within topic) and **Chronic Obstructive Pulmonary Disease** (Should – Search within topic) and **Copd** (Should – Search within topic) and **Lung** (Should – Search within topic) and **Idiopathic Pulmonary Fibrosis** (Should – Search within topic) and **Asthma** (Should – Search within topic) and **Non-small Cell Lung Cancer** (Should – Search within topic) and **Pulmonary Fibrosis** (Should – Search within topic) and **Lung Function** (Should – Search within topic) and **Nsclc** (Should – Search within topic) and **Lung Adenocarcinoma** (Should – Search within topic) and **Acute Lung Injury** (Should – Search within topic)

#3 ALL=(Gamification) and **Gamification** (Should – Search within topic) and **Game Elements** (Should – Search within topic) and **Serious Games** (Should – Search within topic) and **Game-based Learning** (Should – Search within topic) and **Kahoot** (Should – Search within topic) and **Gamification In Education** (Should – Search within topic) and **Gamified Learning** (Should – Search within topic) and **Gameful Design** (Should – Search within topic) and **Escape Room** (Should – Search within topic) and **Badges** (Should – Search within topic)

#4 #1 OR #2

#5 #4 AND #3

Scopus (Elsevier) - (Periódicos Capes)

(

ALL 'heart AND diseases' OR 'heart AND disease' OR 'cardiac AND disorders' OR 'cardiac AND disorder' AND 'heart AND disorders' OR 'heart AND disorder' OR 'cardiac AND diseases' OR 'cardiac AND disease') OR ALL

('lung AND diseases' OR 'disease, AND lung' OR 'diseases, AND lung' OR 'lung AND disease' OR 'disease, AND pulmonary' OR 'diseases, AND pulmonary' OR 'pulmonary AND disease' OR 'pulmonary AND diseases') AND ALL ('gamification' OR 'gamification'))

Lilacs (BVS)

#1 Heart Diseases

#2 Lung Diseases

#3 Gamification

#4 #1 OR #2 AND #3 (sem registros)

("cardiopatias") OR ("pneumopatias") AND ("gamification") sem registros

Cardiopatias / Cardiopatías / Heart Diseases

Afeções que envolvem o CORAÇÃO, inclusive anomalias estruturais e funcionais.

Sinônimos:

- ✓ Cardiopatia Grave
- ✓ Doenças Cardíacas
- ✓ Doenças do Coração
- ✓ Transtornos Cardíacos
- ✓ Transtornos do Coração

Categorias:

- ✓ C14.280

Relacionados:

- ✓ Astenia Neurocirculatória

Pneumopatias / Enfermedades Pulmonares / Lung Diseases

Processos patológicos que envolvem qualquer parte do PULMÃO.

Sinônimos:

- ✓ Doença Pulmonar
- ✓ Doenças Pulmonares
- ✓ Pneumopatia

Categorias:

- ✓ C08.381

Relacionados:

- ✓ Doença Cardiopulmonar

Gamificação/Gamication

("cardiopatias") OR ("pneumopatias") AND ("gamification") sem registros

PEDro e Trip Data Base (Metabuscadores)

Heart Diseases OR Lung Diseases AND Gamification



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	8
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	15 – 35
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	36
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	39
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	39 -40
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	39 -40
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	39 -40
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	37
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	37
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	37
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	37
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	40 and 41
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	40 and 41
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data	40 and 41



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
		conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	40 and 41
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	40 and 41
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	40 and 41
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	40 and 41
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	41 and 42
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	42
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	44
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	44
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	45
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	57 and 58
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	46
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	44 – 58
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	54
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	54
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	54
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	54
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	54



PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	59
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	59
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	59
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	59
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	8
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	8
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	8
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	8
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	8
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	No

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



PRISMA 2020 for Abstracts Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Reported (Yes/No)
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Y
BACKGROUND			
Objectives	2	Provide an explicit statement of the main objective(s) or question(s) the review addresses.	Y
METHODS			
Eligibility criteria	3	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review.	Y
Information sources	4	Specify the information sources (e.g. databases, registers) used to identify studies and the date when each was last searched.	Y
Risk of bias	5	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies.	Y
Synthesis of results	6	Specify the methods used to present and synthesise results.	Y
RESULTS			
Included studies	7	Give the total number of included studies and participants and summarise relevant characteristics of studies.	Y
Synthesis of results	8	Present results for main outcomes, preferably indicating the number of included studies and participants for each. If meta-analysis was done, report the summary estimate and confidence/credible interval. If comparing groups, indicate the direction of the effect (i.e. which group is favoured).	Y
DISCUSSION			
Limitations of evidence	9	Provide a brief summary of the limitations of the evidence included in the review (e.g. study risk of bias, inconsistency and imprecision).	Y
Interpretation	10	Provide a general interpretation of the results and important implications.	Y
OTHER			
Funding	11	Specify the primary source of funding for the review.	Y
Registration	12	Provide the register name and registration number.	Y

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

ARQUIVO SUPLEMENTAR 3 – REGISTRO NO PROSPERO

Systematic review

Fields that have an **asterisk (*)** next to them means that they **must be answered**. **Word limits** are provided for each section. You will be unable to submit the form if the word limits are exceeded for any section. Registrant means the person filling out the form.

1. * Review title.

Give the title of the review in English

Effects of gamification in cardiopulmonary rehabilitation on quality of life, physical activity level and functional capacity: a systematic review and meta-analysis

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, give the title in the original language. This will be displayed with the English language title.

English

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date the systematic review started or is expected to start. 05/01/2024

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed. 01/08/2024

5. * Stage of review at time of this submission.

This field uses answers to initial screening questions. It cannot be edited until after registration.

Tick the boxes to show which review tasks have been started and which have been completed.

Update this field each time any amendments are made to a published record.

The review has not yet started: Yes

Review stage	Started	
	Completed	
Preliminary searches	No	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No

Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here.

6. * Named contact.

The named contact is the guarantor for the accuracy of the information in the register record.
This may be any member of the review team.

Rodrigo Luiz

Email salutation (e.g. "Dr Smith" or "Joanne") for correspondence:

Mr Luiz

7. * Named contact email.

Give the electronic email address of the named contact. roluiz13@gmail.com

8. Named contact address

PLEASE NOTE this information will be published in the PROSPERO record so please do not enter private information, i.e. personal home address

Give the full institutional/organisational postal address for the named contact.

Road Vergueiro, n 235V/249 - Liberdade, São Paulo - SP, Zipcode: 01525-000, Brazil,
Universidade Nove de Julho - Postgraduate department of rehabilitation sciences

9. Named contact phone number.

Give the telephone number for the named contact, including international dialling code.

5511996350308

10. * Organisational affiliation of the review.

Full title of the organisational affiliations for this review and website address if available. This field may be completed as 'None' if the review is not affiliated to any organisation.

Universidade Nove de Julho - Postgraduate department of rehabilitation sciences Organisation
web address:

<https://www.uninove.br/>

11. * Review team members and their organisational affiliations.

Give the personal details and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong.

NOTE: email and country now MUST be entered for each person, unless you are amending a published record.

Ms Rodrigo Luiz. Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Ms Carolina Castellari. Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Dr Breno Farah. Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE Dr Raphael Ritti-Dias. Universidade Nove de Julho – UNINOVE

12. * Funding sources/sponsors.

Details of the individuals, organizations, groups, companies or other legal entities who have funded or sponsored the review.

Ms Rodrigo Luiz - Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Ms Carolina Castellari - Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Dr Breno Farah. Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE Dr Raphael Ritti-Dias - Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Grant number(s)

State the funder, grant or award number and the date of award

13. * Conflicts of interest.

List actual or perceived conflicts of interest (financial or academic). None

14. Collaborators.

Give the name and affiliation of any individuals or organisations who are working on the review but who are not listed as review team members. **NOTE: email and country must be completed for each person, unless you are amending a published record.**

15. * Review question.

State the review question(s) clearly and precisely. It may be appropriate to break very broad questions down into a series of related more specific questions. Questions may be framed or refined using PI(E)COS or similar where relevant.

What are the effects of gamification in cardiopulmonary rehabilitation on quality of life, physical activity level and functional capacity?

16. * Searches.

State the sources that will be searched (e.g. Medline). Give the search dates, and any restrictions (e.g. language or publication date). Do NOT enter the full search strategy (it may be provided as a link or attachment below.)

- Electronic databases: PubMed, Web of Science, Embase, PEDro and Scopus.
- Research date: until May 1, 2024.
- Language: no restrictions.

17. URL to search strategy.

Upload a file with your search strategy, or an example of a search strategy for a specific database, (including the keywords) in pdf or word format. In doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

Or provide a URL or link to the strategy. Do NOT provide links to your search **results**.

Do not make this file publicly available until the review is complete

18. * Condition or domain being studied.

Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied in your systematic review.

Patients with cardiopulmonary diseases often present factors that limit their functional capacity, level of physical activity and consequently alter their quality of life, favoring a sedentary life, requiring continuous monitoring, due to some limiting factors for cardiopulmonary rehabilitation, other approaches are necessary.

Gamification is defined as the use of game design elements in non-game contexts, can be more enjoyable and increase the pleasure of physical activity and quality of life and allows greater patient compliance in cardiopulmonary rehabilitation.

19. * Participants/population.

Specify the participants or populations being studied in the review. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Adults and elderly people with cardiopulmonary diseases

20. * Intervention(s), exposure(s).

Give full and clear descriptions or definitions of the interventions or the exposures to be reviewed. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Gamified interventions in cardiopulmonary rehabilitation, with game design data such as points, rewards, levels, challenges, progress bars, leaderboards, competition and collaboration, were of interest. Serious games or exergames and gamification must be clearly distinguished. We will not include interventions based on virtual reality, exergames, active video games, and motion-sensing technologies like Xbox 360, Kinect, and Wii.

21. * Comparator(s)/control.

Where relevant, give details of the alternatives against which the intervention/exposure will be compared (e.g. another intervention or a non-exposed control group). The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

The comparator group may be a non-exposed control group or usual care

22. * Types of study to be included.

Give details of the study designs (e.g. RCT) that are eligible for inclusion in the review. The preferred format includes both inclusion and exclusion criteria. If there are no restrictions on the types of study, this should be stated.

There is no limitation to study design.

23. Context.

Give summary details of the setting or other relevant characteristics, which help define the inclusion or exclusion criteria.

24. * Main outcome(s).

Give the pre-specified main (most important) outcomes of the review, including details of how the outcome is defined and measured and when these measurement are made, if these are part of the review inclusion criteria.

Change in quality of life, level of physical activity and functional capacity in patient with cardiopulmonary diseases Measures of effect

Outcome data to be extracted pre- and post-intervention.

25. * Additional outcome(s).

List the pre-specified additional outcomes of the review, with a similar level of detail to that required for main outcomes. Where there are no additional outcomes please state 'None' or 'Not applicable' as appropriate to the review

None

Measures of effect None

26. * Data extraction (selection and coding).

Describe how studies will be selected for inclusion. State what data will be extracted or obtained. State how this will be done and recorded.

Two authors will review the titles, abstracts, and/or full-texts for each of the articles identified by the literature search after removal of the duplicates

Discrepancies, if occurred, will be resolved by referring back to the original studies. The third reviewer will be used in the event of discrepancies.

27. * Risk of bias (quality) assessment.

State which characteristics of the studies will be assessed and/or any formal risk of bias/quality assessment tools that will be used.

Two reviewers will independently assess risk of bias of the included studies using the Cochrane Collaboration's tool to assess such domains as allocation concealment, blinding of participants, personnel and outcome assessor, incomplete outcome data, selective outcome reporting and any other threats to the validity of the trials (e.g. recruitment bias, baseline imbalance, incorrect analyses).

The third reviewer will be used in the event of discrepancies.

28. * Strategy for data synthesis.

Describe the methods you plan to use to synthesise data. This **must not be generic text** but should be **specific to your review** and describe how the proposed approach will be applied to your data.

If meta-analysis is planned, describe the models to be used, methods to explore statistical heterogeneity, and software package to be used.

Aggregate data will be used in the data analysis. A narrative synthesis regarding participant characteristics and study interventions will be completed.

For 3 or more studies a meta-analysis will be performed.

If heterogeneity is significant, a sub-analysis will be performed to try to identify elements of difference between the trials. Inconsistency between groups will be quantified using Higgins I^2 , with scores ranging from 0 to 100%.

The significance of any heterogeneity identified will be examined using the Cochran's test with P.05.

29. * Analysis of subgroups or subsets.

State any planned investigation of 'subgroups'. Be clear and specific about which type of study or participant will be included in each group or covariate investigated. State the planned analytic approach.

Sub-analysis of the result by gamification elements or characteristics of the participants (age, sex, diseases) can be justified to identify sources of heterogeneity

30. * Type and method of review.

Select the type of review, review method and health area from the lists below.

Cost effectiveness	No
Diagnostic	No
Epidemiologic	No
Individual patient data (IPD) meta-analysis	No
Intervention	No
Living systematic review	No
Meta-analysis	Yes
Methodology	No
Narrative synthesis	Yes
Network meta-analysis	No
Pre-clinical	No

Cost effectiveness	No
Diagnostic	No
Epidemiologic	No
Individual patient data (IPD) meta-analysis	No
Intervention	No
Living systematic review	No
Meta-analysis	Yes
Methodology	No
Narrative synthesis	Yes
Network meta-analysis	No
Pre-clinical	No

Prevention	No
Prognostic	No
Prospective meta-analysis (PMA)	Yes
Review of reviews	No

Service delivery	No
Synthesis of qualitative studies	No
Systematic review	Yes
Other	No
Health area of the review	
Alcohol/substance misuse/abuse	No
Blood and immune system	No
Cancer	No
Cardiovascular	Yes
Care of the elderly	No
Child health	No
Service delivery	No
Synthesis of qualitative studies	No
Systematic review	Yes
Other	No
Health area of the review	
Alcohol/substance misuse/abuse	No
Blood and immune system	No
Cancer	No
Cardiovascular	Yes
Care of the elderly	No
Child health	No

Complementary therapies	Yes
COVID-19	No
Crime and justice	No
Dental	No
Digestive system	No
Ear, nose and throat	No
Education	No
Endocrine and metabolic disorders	No
Eye disorders	No
General interest	No
Genetics	No
Health inequalities/health equity	No

Infections and infestations	No
International development	No
Mental health and behavioural conditions	No
Musculoskeletal	No
Neurological	No
Nursing	No

Obstetrics and gynaecology	No
Oral health	No
Palliative care	No
Perioperative care	No
Physiotherapy	Yes
Pregnancy and childbirth	No
Public health (including social determinants of health)	No
Rehabilitation	No
Respiratory disorders	Yes
Service delivery	No
Skin disorders	No
Social care	No

Surgery	No
Tropical Medicine	No
Urological	No
Wounds, injuries and accidents	No
Violence and abuse	No

31. Language.

Select each language individually to add it to the list below, use the bin icon to remove any added in error.

English

There is an English language summary.

32. * Country.

Select the country in which the review is being carried out. For multi-national collaborations select all the countries involved.

Brazil

33. Other registration details.

Name any other organisation where the systematic review title or protocol is registered (e.g. Campbell, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned by them.

If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

34. Reference and/or URL for published protocol.

If the protocol for this review is published provide details (authors, title and journal details, preferably in Vancouver format)

No I do not make this file publicly available until the review is complete

35. Dissemination plans.

Do you intend to publish the review on completion? Yes

36. Keywords.

Give words or phrases that best describe the review. Separate keywords with a semicolon or new line. Keywords help PROSPERO users find your review (keywords do not appear in the public record but are included in searches). Be as specific and precise as possible. Avoid acronyms and abbreviations unless these are in wide use.

gamification, physiotherapy, rehabilitation, cardiac rehabilitation, heart diseases and lung diseases

37. Details of any existing review of the same topic by the same authors.

If you are registering an update of an existing review give details of the earlier versions and include a full bibliographic reference, if available.

38. * Current review status.

Update review status when the review is completed and when it is published.

New registrations must be ongoing so this field is not editable for initial submission.

Review_Ongoing

39. Any additional information.

Provide any other information relevant to the registration of this review.

40. Details of final report/publication(s) or preprints if available.

Leave empty until publication details are available OR you have a link to a preprint (NOTE: this field is not editable for initial submission).

List authors, title and journal details preferably in Vancouver format.