



**CENTRO UNIVERSITÁRIO NOBRE
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

LÍGIA VITÓRIA RODRIGUES DA SILVA
REBECA BIZERRA DA COSTA
SORAIA OLIVEIRA SILVA

**IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES SUBMETIDOS A
CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

FEIRA DE SANTANA – BA
2021

LÍGIA VITÓRIA RODRIGUES DA SILVA
REBECA BIZERRA DA COSTA
SORAIA OLIVEIRA SILVA

**IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES SUBMETIDOS A
CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Nobre (UNIFAN) como requisito final obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, sob a supervisão da Prof. Me. Gustavo Marques Porto Cardoso.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lisboa Cordeiro

FEIRA DE SANTANA – BA
2021

**IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES SUBMETIDOS A
CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

LÍGIA VITÓRIA RODRIGUES DA SILVA
REBECA BIZERA DA COSTA
SORAIA OLIVEIRA SILVA

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

PRO. DR. André Luiz Lisboa Cordeiro
(ORIENTADOR/RA)

PRO. ME. Gustavo Marques Porto Cardoso.
(PROFESSOR DE TCC II)

PRO. ME. Nassany Marilyn Amorim Vinhas
(CONVIDADO/A)

CENTRO UNIVERSITÁRIO NOBRE

IMPACTO DA REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO¹

LÍGIA VITÓRIA RODRIGUES DA SILVA²

REBECA BIZERA COSTA²

SORAIA OLIVEIRA SILVA²

RESUMO

Introdução: A cirurgia cardíaca é o procedimento mais realizado no tratamento da redução dos sintomas e mortalidade em pacientes com doenças cardiovasculares. Contudo, é um processo complexo que desencadeia uma série de complicações clínicas e funcionais. Nesse caso, a realidade virtual é uma ferramenta moderna para diminuir o impacto e perdas decorrentes à cirurgia. **Objetivo:** Tem como objetivo revisar os efeitos da realidade virtual para pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Metodologia:** Revisão sistemática pela metodologia PICO, pesquisada nas plataformas Pubmed, LILACS e Cochrane Central Register of Systematic Review, utilizando os descritores: cirurgia cardíaca; cirurgia de revascularização do miocárdio; realidade virtual; qualidade de vida; capacidade cardiorrespiratória; publicados em inglês e português nos anos de 2005 a 2020. A pesquisa foi finalizada em agosto de 2021. **Resultados:** A busca resultou inicialmente em 430 artigos, dos quais permaneceram 30 registros após a retirada das duplicatas, 10 após a leitura dos resumos e títulos e 5 artigos foram incluídos ao final. As amostras variaram de 20 a 60 participantes. Dos cinco estudos selecionados, todos obtiveram resultados positivos, incluindo redução da dor, recuperação cardiovascular, alta hospitalar precoce, melhora da funcionalidade e das variáveis pulmonares. **Conclusão:** Este estudo mostra que a realidade virtual apresenta resultados positivos sobre a aptidão cardiovascular, desempenho funcional e ansiedade, sendo uma opção de tratamento complementar e eficaz em programas de reabilitação em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

Palavras-chave: cirurgia cardíaca; realidade virtual; capacidade funcional; qualidade de vida.

1 Centro Universitário Nobre, Feira de Santana, Bahia, Brasil; Escola Baiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, Bahia, Brasil

2 Centro Universitário Nobre, Feira de Santana, Bahia, Brasil

ABSTRACT

Introduction: Cardiac surgery is the most common procedure to treat the reduction of symptoms and mortality in patients with cardiovascular diseases. However, it is a complex process that triggers a series of clinical and functional complications. In this case, virtual reality is a modern tool to reduce the impact and losses resulting from the surgery. **Objective:** Aims to review the effects of virtual reality for patients undergoing cardiac surgery. **Methodology:** Systematic review using the PICO methodology, researched on Pubmed, LILACS and Cochrane Central Register of Systematic Review platforms, using the descriptors: cardiac surgery; coronary artery bypass surgery; virtual reality; quality of life; cardiorespiratory capacity; published in English and Portuguese from 2005 to 2020. The search was completed in August 2021. **Results:** The search initially resulted in 430 articles, of which 30 records remained after removing duplicates, 10 after reading the abstracts and titles, and 5 articles were included at the end. Samples ranged from 20 to 60 participants. Of the five studies selected, all had positive results, including pain reduction, cardiovascular recovery, early hospital discharge, improvement in functionality and pulmonary variables. **Conclusion:** This study shows that virtual reality has positive results in terms of cardiovascular fitness, functional performance and anxiety, being a complementary and effective treatment option in rehabilitation programs for patients undergoing cardiac surgery.

Keywords: Cardiac surgery; virtual reality; functional capacity; quality of life.

INTRODUÇÃO

Mesmo com grandes avanços na terapia clínica, o procedimento cirúrgico é o mais realizado sendo um tratamento eficaz na redução dos sintomas e mortalidade em pacientes com doenças cardiovasculares.¹ Contudo, é um procedimento complexo que desencadeia uma série de complicações clínicas e funcionais como redução no volume pulmonar², pressão inspiratória e expiratória máxima e mobilidade torácica.³ Para reabilitação têm-se como alternativa, a realidade virtual que proporciona um consumo eficiente de oxigênio, utilização do músculo respiratório, função motora, melhor equilíbrio, função cognitiva e diminuição dos sintomas depressivos.⁴

Após a permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), 50-75% de todos os pacientes sofrerão com alterações, esses efeitos estão associados ao estresse vivenciado no período de internamento⁵, ao tempo cirúrgico, anestesia, esternotomia e imobilismo.⁶ Ansiedade, dor e fadiga são fatores importantes que influenciam na recuperação do paciente após a cirurgia.⁷ As alterações respiratórias geradas são reduções no volume pulmonar, pressão inspiratória e

expiratória máxima, expansibilidade torácica diminuída e apresentam força muscular periférica reduzida.⁸

A realidade virtual proporciona um ambiente com imagens tridimensionais, permitindo que os mesmos participem diretamente com a simulação, bem como melhora a adesão do paciente no processo de tratamento.⁴ Com a plataforma, e por um baixo custo, é possível auxiliar na diminuição da dor, pois tem uma redução da percepção do desconforto físico real, assim, podem se exercitar com mais eficiência, por meio da terapia lúdica. Desta forma, os pacientes irão melhorar a capacidade de exercício, que por sua vez aumenta a prática de atividade física na vida diária, aumentando a capacidade funcional e melhorando a qualidade de vida.⁴

Portanto, acredita-se que a realidade virtual associada ao tratamento fisioterapêutico proporcione melhora desses pacientes, é considerada uma estratégia moderna e vem se popularizando, porém não foram encontradas revisões sistemáticas sobre o assunto publicadas recentemente. Assim, este estudo tem como objetivo é revisar os efeitos da realidade virtual para pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

MÉTODOS

Protocolo e registro

Esta revisão sistemática foi concluída de acordo com as diretrizes de Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA)⁹.

Critérios de elegibilidade

Para a realização desta revisão sistemática, foi utilizada a estratégia PICOS¹⁰ onde a População estudada foram pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, a Intervenção utilizou a realidade virtual, em comparação com os pacientes que fizeram a fisioterapia tradicional. Os desfechos foram relacionados a capacidade funcional, qualidade de vida, capacidade cardiorrespiratória, força muscular inspiratória e expiratória, funcional pulmonar (volume corrente e pico de fluxo expiratório), níveis da

ansiedade e tempo de internação hospitalar. Ensaios clínicos randomizados foram usados, sem restrição de idioma e ano.

Fontes de informação

Realizamos uma busca no computador, consultando LILACS, Pubmed e o Cochrane Central Register of Systematic Review. Também se pesquisou a lista de referências de revisões sistemáticas anteriores e dos ensaios clínicos elegíveis para esta revisão. A busca pelos artigos terminou em agosto de 2021.

Busca

A pesquisa foi baseada na estratégia PICOS¹⁰ previamente descrita e nos operadores booleanos AND e OR. Utilizamos como descritores para a população cirurgia cardíaca, cirurgias cardíacas, cirurgia de revascularização do miocárdio, revascularização miocárdica. Para a intervenção foram utilizados os termos realidade virtual, terapia de exposição a realidade virtual, jogos de vídeo, reabilitação virtual, realidade virtual imersiva, ambiente virtual. Pois os resultados foram qualidade de vida, capacidade cardiorrespiratória, força muscular inspiratória e expiratória, funcional pulmonar, capacidade funcional, níveis de ansiedade e tempo de internação. Como descritores para o desenho do estudo, usamos ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos e ensaios controlados, estudo comparativo.

Seleção de estudos

Ensaios clínicos randomizados envolvendo pacientes de cirurgia cardíaca foram incluídos nesta revisão sistemática. Para ser elegível, o ensaio clínico deveria ter atribuído pacientes de cirurgia de revascularização do miocárdio a um grupo de reabilitação com realidade virtual. Estudos com adultos (18 anos ou mais), independentemente do sexo, também foram incluídos. A realidade virtual pode utilizar tecnologias avançadas de interface onde o usuário não está na frente de um monitor, mas imerso em um mundo tridimensional gerado pelo software. Os critérios de exclusão foram estudos que envolveram crianças.

Processo de coleta de dados

Para a extração dos artigos selecionados, foram verificados títulos (primeira etapa), resumos (segunda etapa) e leitura completa (terceira etapa). Em seguida, foi realizada uma leitura exploratória dos estudos selecionados e, posteriormente, uma leitura seletiva e analítica. Os dados extraídos dos artigos foram resumidos em autores, revista, ano, título e conclusões, para obtenção de informações importantes para a pesquisa.

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada por dois revisores independentes. Quando havia divergência entre eles, o artigo era lido na íntegra para reavaliação. Se a discordância persistisse, um terceiro revisor avaliaria e tomaria a decisão final.

Itens de dados

Três autores independentemente (LI, RE e SO) extraíram os dados dos relatórios publicados usando extração de dados padrão considerando: (1) extraídos dos artigos a amostra, os participantes, intervenções e resultados, (2) o tipo de intervenção foi realidade virtual e extraídos dos artigos os nomes do games e aparelhos utilizados, o tempo de intervenção (3) foram extraídos dos artigos as formas de avaliação realizadas.

Qualidade de cada estudo

A qualidade metodológica foi avaliada segundo os critérios da escala PEDro¹¹ que pontua 11 itens, a saber: 1- Critérios de elegibilidade, 2 - Alocação aleatória, 3 - Alocação oculta, 4 - Comparação da linha de base, 5 - Cegos, 6 - Terapeutas cegos, 7 - Avaliadores cegos, 8 - Acompanhamento adequado, 9 - Intenção de tratar a análise, 10 - Comparações entre grupos, 11 - Estimativas pontuais e variabilidade. Os itens são pontuados como presentes (1) ou ausentes (0), gerando um somatório máximo de 10 pontos, não contando o primeiro item.

Sempre que possível, as pontuações do PEDro foram extraídas do próprio banco de dados do PEDro. Quando os artigos não foram encontrados na base de dados PEDro, dois revisores independentes treinados avaliaram o artigo com a escala PEDro. Os estudos foram considerados de alta qualidade se

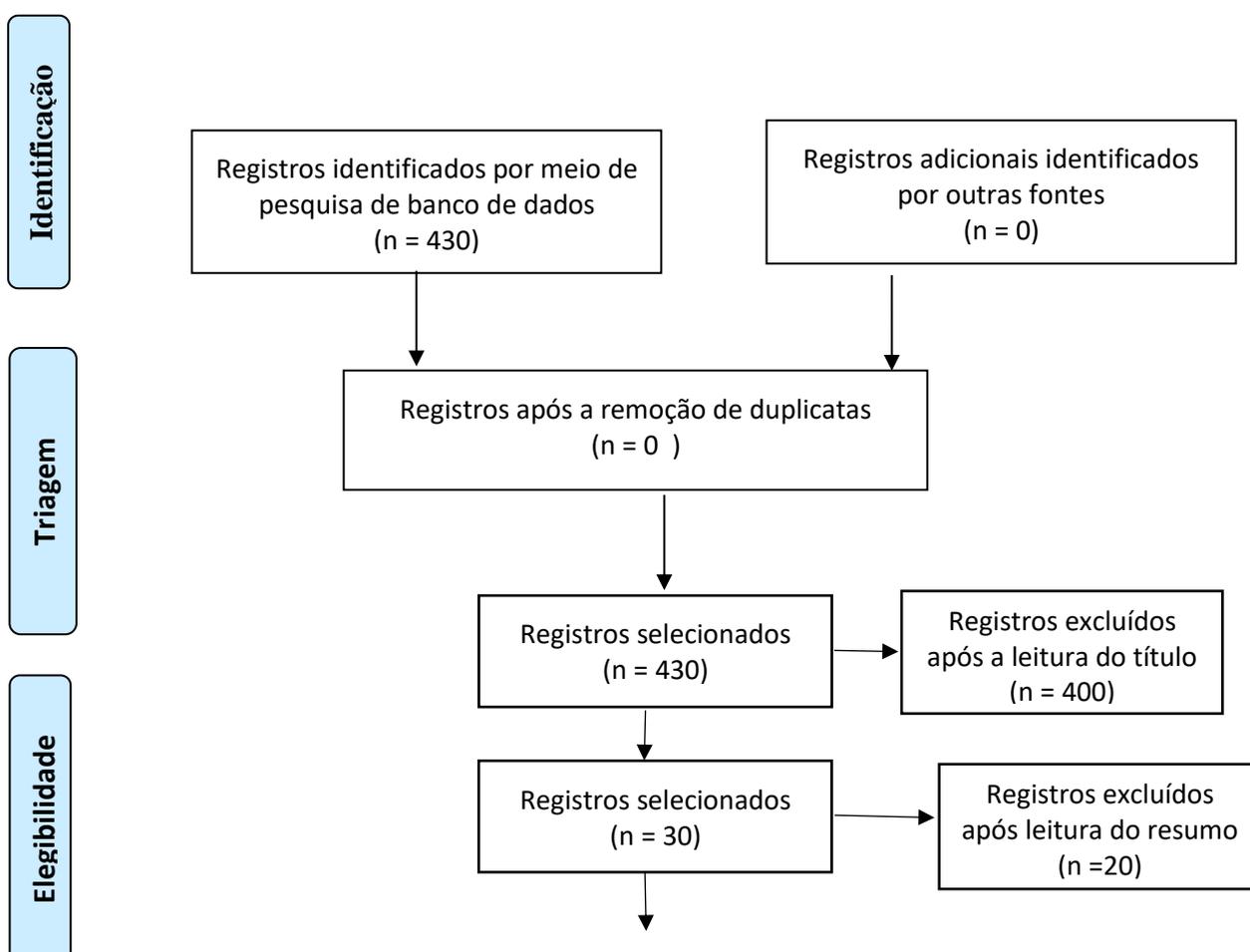
apresentassem pontuação igual ou superior a 6. Os estudos com pontuação inferior a 6 foram considerados de baixa qualidade.

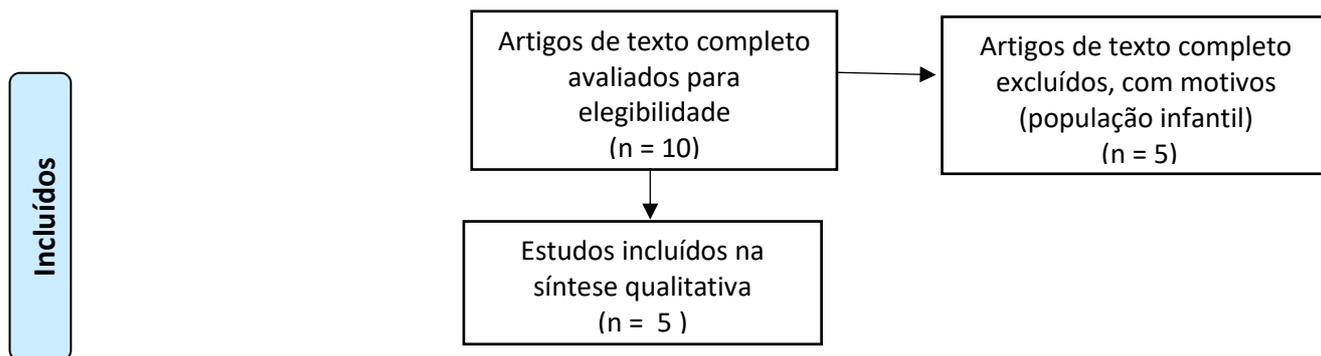
RESULTADOS

Seleção e características dos estudos

Com base nos dados apontados no fluxograma de seleção dos artigos (Figura 01), a pesquisa nas plataformas de dados rendeu um total de 430 artigos, sendo inicialmente excluídos 400 deles, logo após a leitura dos títulos, dos 30 avaliados a partir da leitura dos resumos, 20 não foram considerados diretamente relacionados ao tema deste estudo. Assim, restando 10 artigos para leitura completa, destes foram excluídos 5 por serem feitos em crianças. Assim sendo, essa revisão sistemática contou com 5 artigos, os quais atendiam os critérios de elegibilidade para inclusão na presente revisão.

Figura 01 – Fluxograma da estratégia de pesquisa.





Resultados da qualidade metodológica

De acordo com a escala de PEDro, quatro estudos foram classificados como moderada qualidade metodológica sendo os autores deles Chuang et al.¹² Chuang et al.¹³, Cacau et al.¹⁵, Lima et al.¹⁶, e um de alta qualidade sendo ele Hendricks et al.¹⁴, sendo três artigos Lima et al.¹⁶, Chuang et al.¹³ Chuang et al.¹² encontrados na PEDro e dois Cacau et al.¹⁵, Hendricks et al.¹⁴ avaliados manualmente. Os critérios avaliados pela escala de PEDro e os escores obtidos por cada um dos estudos é apresentado detalhadamente abaixo na tabela 01.

Tabela 1 Classificação de artigos na escala de PEDro.

Estudos	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Cacau et al. ¹²	-	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	5
Chuang et al. ¹³	-	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Lima et al. ¹⁴	-	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5
Hendricks et al. ¹⁵	-	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Chuang et al. ¹⁶	-	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4

Itens na Escala de PEDro: (1) Os critérios de elegibilidade foram especificados (* - esse item não é usado para calcular o escore de PEDro); (2) Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos; (3) A alocação dos sujeitos foi secreta; (4) Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes; (5) Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; (6) Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega; (7) Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave fizeram-no de forma cega; (8) Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; (9) Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-

se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados por intenção de tratamento”; (10) OS resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; (11) O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Abreviação: 1 = Item presente; 0 = item não presente

^a Alta qualidade metodológica

^b Moderada qualidade metodológica

^c Baixa qualidade metodológica

Participantes

Foram incluídos nos estudos desta revisão 188 pacientes no total. A idade variou de 50,6 a 66,54 anos e a prevalência foi do sexo masculino com 133 (78,76%). As causas para inclusão foram pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio e/ou troca valvar. Os demais dados estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Resumo das características dos artigos analisados.

Estudo (Autor/ano)	País	Amostr a	Participantes	Intervenções		Mensuraçõ es	Resultados
				Intervenção	Controle		
Cacau et al.¹²	Brasil	60	Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva (cirurgia de revascularização do miocárdio e/ou troca valvar).	Foi atendido duas vezes ao dia, realizando as mesmas técnicas do tratamento convencional, porém usaram a RV para o exercício motor.	Os pacientes no grupo controle realizavam tratamento fisioterapêutico convencional duas vezes ao dia (pela manhã e à tarde).	Foram realizados MIF, NHP, TC6.	Com a RV houve uma melhora no nível de energia NHP($p<0,05$), no tempo de tratamento($p<0,05$), menor tempo de internação ($p<0,05$) e maior capacidade de marcha (TC6) no grupo de RV.
Chuang et al.¹³	Taiwan	32	Pacientes que foram submetido a cirurgia de revascularização do miocárdio.	Realizaram exercícios de resistência submáxima duas vezes por semana, por cerca de 3 meses com uso de RV.	Os pacientes realizaram caminhada na esteira em velocidades medidas e graus de inclinação sem realidade virtual.	Utilizou o protocolo Naughton, RPE e escala de Borg.	Diferenças significativas no VO2 ($p<0,037$) nível de equivalente metabólico de pico ($p<0,037$), bem como as comparações das diferenças de frequência cardíaca máxima, ou 60% a 75% VO2 máximo, ou uma pós-intervenção no grupo de RV.

Lima et al.¹⁴	Brasil	56	Maiores de 18 anos, ambos os sexos e submetidos à revascularização do miocárdio, por estereotomia e circulação extracorpórea.	Além da fisioterapia convencional, realizava atividades com a plataforma XBOX 360 com prática diária, por cinco dias, realizando movimentos funcionais. RV foi realizada duas vezes ao dia durante cinco dias.	Intervenção de acordo com a rotina da unidade, realizando cinesioterapia ativa livre, cicloergometria, deambulação e padrões ventilatórios reexpansivos. Essa intervenção ocorreu duas vezes ao dia durante cinco dias.	Foram realizados Plmáx, PEmáx, VC, PFE MIF e TUG.	O efeito da realidade virtual apresentou melhora da MIF ($p<0,05$), Na avaliação do TUG ($p<0,05$), Plmáx, PEmáx e PFE entre os dois grupos de pacientes, foi encontrada diferença significativa ($p<0,05$) e diferenças significativas no comportamento das variáveis pulmonares no pré e pós operatório no grupo de RV.
Hendricks et al.¹⁵	EUA	20	Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca pela primeira vez	Jogaram um jogo de RV em que se move o olhar para atingir o mundo dos desenhos animados. Depois que os pacientes consentiram em sua sala pré-operatória no dia da cirurgia, eles puderam usar o dispositivo designado livremente por 20 minutos.	No grupo de controle, foi utilizado um aplicativo de jogo baseado em tablet não VR com estimulação tátil audiovisual.	Utilizou-se a escala STAI-state e a Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão.	O grupo RV tiveram melhorias significativas em sentir-se calmo ($p=.0,048$) e redução na sensação de tensão ($p=.001$) e tenso ($p=.004$). A administração ansiolítica entre o final da sessão de RV e a indução para a cirurgia foi ligeiramente menor no grupo de RV ($p=.08$).
Chuang et al.¹⁶	Taiwan	20	Pacientes submetidos a cirurgia de ponte safena.	Realizaram exercícios de treinamento de resistência submáxima duas vezes por semana por cerca de 3 meses com uso de RV.	Realizaram caminhada na esteira em velocidades e graus medidos sem realidade virtual.	Foi avaliado a FR máxima e pico de Vo2 do paciente utilizou-se o teste cardiorrespiratório.	O grupo VR alcançou seu Vo2 e alcançaram velocidades mais altas na esteira do que os indivíduos de controle ($p=0,37$). Em relação ao alvo Vo2 (75% Vo2pico), todos no grupo de VR atingiram este objetivo na segunda rodada de treinamento.

MIF: Medida de independência funcional NHP: Nottingham Health Profile RPE: Avaliação do esforço percebido VC: Volume corrente TUG: Timed up and go

PI_{máx}: Pressão inspiratória PE_{máx}: Pressão expiratória máxima TC6: Teste de caminhada de 6 minutos FR: Frequência respiratória Vo₂: Consumo de O₂ de pico
 PFE: Pico de fluxo expiratório

A seguinte tabela apresenta os aparelhos de realidade virtual utilizados, um deles foi o Xbox360, como foi intensidade entre 70% a 80% de frequência cardíaca máxima e 60% a 75% de VO₂máx, e a quantidade de sessões que teve a média entre duas vezes ao dia por 5 dias a 3 meses, mostrando que a média de tempo da sessão dentre todos os estudos foi entre 20 a 30 minutos.

Tabela 3 – Resumo das características dos artigos analisados.

Estudo (Autor/ano)	Aparelho	Intensidade	Duração de sessão	Quantidade de sessões
Cacau et al.¹²	Não há informação precisa	Não há informação precisa	Não há informação precisa	Duas vezes ao dia
Chuang et al.¹³	O programa é executado no Windows 2000 Professional ou Windows XP, Microsoft Direct3D, ambiente virtual exibido em uma tela FOV de 254cm	Correspondeu a 70% a 80% frequência cardíaca máxima, ou 60% a 75% VO ₂ máx, ou a avaliação de percepção de esforço de 11 a 15 na escala de Borg	Até 30 minutos	Duas vezes por semana por cerca de 3 meses.
Lima et al.¹⁴	XBOX 360, além do Dispositivo eletrônico Kinect	Não há informação precisa	Não há informação precisa	2 vezes ao dia por 5 dias
Hendricks et al.¹⁵	Usaram um Samsung Gear Oculus e um fone	Não há informação precisa	Usaram livremente por 20 minutos	Durante o tempo normalmente gasto esperando a transferência

	de ouvido de áudio (Ridgefield Park, NJ) equipado com um dispositivo Samsung Galaxy S7. jogaram um jogo de RV não violento intitulado "Bear Blast" (AppliedVR, Los Angeles, CA)			para a área de espera pré-operatória
Chuang et al.¹⁶	Windows 2000 Professional e o XP, Processador Pentium IV	85% de FR máxima, 75% de VO2 de pico ou ambos, conforme registrado durante o teste de esforço	Durante 30 minutos	2 vezes por semana por cerca de 3 meses

Intervenção

Dos estudos incluídos nessa revisão todos optaram pela realização da realidade virtual em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. Dos 5 estudos utilizados o tempo de intervenção da maioria foi aplicado duas vezes ao dia com sessões que duravam 30 minutos, um dos estudos teve sua intervenção apenas no momento pré-operatório.

Observamos que foi avaliado a funcionalidade através da medida de independência funcional (MIF) e o teste de TUG e função pulmonar que foi avaliado por meio da PImáx, PEmáx utilizaram o manovacuômetro analógico, capacidade vital (CV) e PFE utilizando o respirômetro. Lima et al.¹⁴ utilizou-se a escala STAI-State e a Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão para avaliar os níveis de tensões e ansiedade do paciente no período pré-operatório. Hendricks et al. utilizou a medida de independência funcional (MIF) para avaliação da funcionalidade, Nottingham Health Profile (NHP) avaliação da qualidade de vida teste de caminhada de 6 minutos (TC6) para avaliar a capacidade de caminhada. Cacau et al.¹² e Chuang et al.¹³ mensuraram a saúde cardiovascular através do protocolo Naughton, já Chuang et al.¹⁶ realizou teste cardiorrespiratório para avaliar o pico de VO₂ e FRmáx dos pacientes.

DISCUSSÃO

Os estudos utilizados apresentaram os efeitos da RV na melhora da aptidão cardiovascular, do desempenho funcional e diminuição da ansiedade dos pacientes submetidos a cirurgia cardiovascular.

Chuang et al.¹⁶, verificaram em seu estudo, a realidade virtual como uma poderosa ferramenta terapêutica, bastante diferente em qualidade e intensidade comparada a fisioterapia habitual. Embora os participantes saibam que a experiência de RV não é real, eles descrevem a experiência como uma sensação de imersão na cena, como se realmente estivessem lá, essa imersão é tanto fisiológica quanto psicológica. Essa sensação de presença e envolvimento permitiu aos pacientes que tolerassem níveis máximos de exercício mais elevados em um período de tempo mais curto devido a diminuição da consciência sobre o desconforto físico real.

A melhora do VO₂ e FC sinaliza a recuperação máxima da aptidão cardiovascular dos pacientes, esses resultados foram encontrados nos estudos Chuang et al.¹⁶ e Chuang et al.¹³, eles concluíram que os grupos RV alcançaram diferenças significativas no Vo₂, bem como as comparações das diferenças de frequência cardíaca máxima, ou 60% a 75% VO₂ máximo, ou uma pós-intervenção no grupo de RV. Além disso Chuang et al.¹⁶ encontrou também resultados relacionados a maiores velocidades na esteira do que os indivíduos do grupo controle.

Os dados do estudo de Hendricks et al.¹⁵, sugerem fortemente que as tecnologias imersivas tem um impacto positivo em estados de ansiedade na comparação a tecnologias não imersivas. A realidade virtual imersiva demonstrou além dos efeitos físicos uma melhora no quadro de ansiedade e tensão pré-operatória, isso porque após assistir vídeos com fundos musicais baseados na natureza os pacientes relataram que se sentiram mais estáveis e agradáveis depois de terem recebido a intervenção.

Cacau et al.¹² reforçou em seu estudo sobre as complicações desenvolvidas em pacientes de pós-operatório que contribuem para a redução da funcionalidade e trouxe a RV como tratamento coadjuvante aos protocolos de reabilitação mostrando benefícios no desempenho funcional, maiores níveis de energia, menos dor e melhor capacidade de locomoção em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, esses achados proporcionou recuperação mais rápida e alta hospitalar precoce. A redução do tempo de estadia hospitalar está associada com a diminuição da incidência de complicações pós-operatórias visto que o paciente internado está exposto a uma série de fatores adversos, aumento do risco de infecção, diminuição da capacidade respiratória, funcional e aumento da irritabilidade e ansiedade.

Já Lima et al.¹⁶ apresentou melhora da MIF, foi encontrada também diferenças significativas no comportamento das variáveis pulmonares no pré e pós-operatório no grupo de RV. Esses achados influenciaram de forma positiva no pós alta hospitalar, possibilitando que esses pacientes consigam desenvolver e retornar as suas atividades de vida diárias normais e realizar exercícios físicos, visto que houve melhora da função pulmonar.

Por ser uma plataforma que permite uma maior participação do paciente, acaba sendo um diferencial no atendimento tornando a terapia lúdica dentro do

ambiente hospitalar, tornando um forte aliado no tratamento desses pacientes por permitir um ambiente confortável, portanto diante das condições atuais de saúde percebe-se a escassez desse tipo de investimento para programas de reabilitação.

No entanto, esta revisão tem como limitações o baixo número de artigos selecionados, tempo de intervenção curto e o baixo número na amostra.

CONCLUSÃO

Este estudo mostra que a realidade virtual apresenta resultados positivos sobre a aptidão cardiovascular, desempenho funcional e ansiedade, sendo uma opção de tratamento complementar e eficaz em programas de reabilitação em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

REFERÊNCIAS

1. Gaudino M, Taggart D, Suma H, Puskas JD, Crea F, Massetti M. The choice of conduits in coronary artery bypass surgery. *JACC* 66. 2015; 66 (15): 1729–1737.
2. Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierna G, Tenling A. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest*. 2005; 128(5): 3482–3488.
3. Caruso FCR, Simões RP, Reis MR, Guizilini S, Alves VL, Papa V, et al. High-intensity inspiratory protocol increases heart rate variability in myocardial revascularization patients. *Braz. J. Cardiovasc. Surg.* 2016; 31(1):38–44.3.
4. Jaarsma T, Klompstra L, Gal T, Boyne J, Vellone E, Black M, et al. Increasing exercise capacity and quality of life of patients with heart failure through Wii gaming: the rationale, design and methodology of the HF-Wii study; a multicentre randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail.* 2015;17: 743–748.
5. Dos Santos T, Pereira S, Portela L, Cardoso D, Lago P e Dos Santos G. Moderate to high intensity inspiratory muscle training improves the effects of combined training on exercise capacity in patients after coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial. *Int J Cardiol.* 2019; (15): 40-46.
6. Cordeiro A, Melo T, Neves D, Luna J, Esquivel M, Guimarães A, et al. Inspiratory muscle training and functional capacity in patients undergoing cardiac surgery. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016; (31): 140-144.
7. Rousseax F, Faymonville ME, Nyssen AS, Dardenne N, Ledoux D, Paul B Massion et al. Can hypnosis and virtual reality reduce anxiety, pain and fatigue among patients who undergo cardiac surgery: a randomised controlled trial. *ClinicalTrials.gov.* 2020; (21):330.

8.Laizo A, Delgado F E, Rocha GM. Complications that increase the time of hospitalization at ICU of patients submitted to cardiac surgery. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.* 2010; 25 (2): 166–171.

9.Maher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 2009; 6(7):e1000097.

10.Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat-Am Enfermagem.* 2007;15(3):508-11.

11.Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther* 2003; 83:713-21.

12. Cacao L, Oliveira G, Maynard L, Filho A, Junior W, Neto M, et al. The use of virtual reality as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2013; 28(2):281-9.

13.Chuang TY, Sung WH, Lin C. Application of a Virtual Reality–Enhanced Exercise Protocol in Patients After Coronary Bypass. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86:1929-32.

14.Lima H, Souza R, Santos A, Borges D, Guimaraes A, Ferreira G et al. Virtual reality on pulmonary function and functional Independence after coronary artery by-pass grafting: clinical trial. *Am J Cardiovasc Dis.* 2020;10(4)499-505

15.Hendricks T, Gutierrez C, Stulak J, Dearani J, Miller J. The use of virtual reality to reduce preoperative anxiety in first-time sternotomy patients: a randomized controlled pilot trial. *Innovation in medicine and surgery.* 2020; 95: 1148-1157.

16. Chuang TY, Sung WH, Chang HA, Wang RY. Effect of a Virtual Reality-Enhanced Exercise Protocol After Coronary Artery Bypass Grafting. *Phys Ther.* 2006; 86:1369-1377.