

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
REABILITAÇÃO**

ADRIANA DO CARMO SANTOS SOUSA

**USO DO VIDEOGAME ATIVO NA REABILITACAO
PULMONAR EM DOENCA PULMONAR CRÔNICA, UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

São Paulo
Dezembro,2021

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

ADRIANA DO CARMO SANTOS SOUSA

**USO DO VIDEOGAME ATIVO NA REABILITACAO
PULMONAR EM DOENÇA PULMONAR CRÔNICA, UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, da UNINOVE para obtenção do título de doutorado. em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Dirceu Costa

Co-Orientação: Profa. Dra. Évelin F. L. Dantas Gomes

São Paulo
Dezembro, 2021

Sousa, Adriana do Carmo Santos.

Uso do videogame ativo na reabilitação pulmonar em doença pulmonar crônica, uma revisão sistemática. / Adriana do Carmo Santos Sousa. 2021.

57 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2021.

Orientador (a): Prof. Dr. Dirceu Costa.

Coorientador (a): Prof^a. Dr^a. Evelin Freitas Leal Gomes

1. Doença pulmonar crônica. 2. Reabilitação pulmonar. 3. VGA. 4. Vídeo game.

I. Costa, Dirceu. II. Leal, Gomes, Evelin Freitas. III. Título.

São Paulo, 10 de dezembro de 2021.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno (a): ADRIANA DO CARMO SANTOS SOUSA

Título da Tese: “Uso da Realidade Virtual na Reabilitação Pulmonar em Doença Pulmonar Crônica, uma Revisão Sistemática”

Presidente: PROF. DR. DIRCEU COSTA



Membro: PROFA. DRA. LUCIANA MARIA MALOSÁ SAMPAIO JORGE



Membro: PROF. DR. MATHEUS OLIVEIRA DE ALMEIDA



Dedico esta Tese de Doutorado ao meu pai, José Geraldo dos Santos (in memoriam). Pai, sem o seu apoio esta conquista jamais teria se tornado realidade. Amo Você.

AGRADECIMENTOS

Mais um ciclo se fecha e por ordem natural de todas as coisas outro ciclo se abrirá e como todos trará consigo novos desafios, frustrações e novas conquistas.

Gostaria de agradecer de todo coração àqueles que por menor que tenha sido a contribuição, me ajudaram a alcançar este sonho, a realização da conquista do Título de Doutora.

Agradeço aos meus pacientes que se colocaram à disposição sem ganho algum para que este trabalho fosse confeccionado, o meu muito obrigada.

Agradeço a minha família meus pais Geraldo (in memoriam) e Elzita pela superação das dificuldades e incentivo, mesmo que a distância sempre soube que me apoiavam no que fosse preciso, minhas irmãs Paula e Fernanda e sobrinhos queridos Ana Alice e Gabriel. Se preciso fosse escolheria novamente vocês como minha família. Como jamais poderia deixar de agradecer aos meus sogros Antônio e Maria Zuila por serem meus pais enquanto os meus estão longe, pelo carinho, acolhimento e compreensão, aos meus cunhados Maria e Paulo César pelo incentivo e a meu sobrinho Pedro Paulo pelo seu carinho por alegrar todos os meus finais de semana.

Ao meu esposo por ser meu porto seguro, por ser o meu chão enquanto eu voava, pelos momentos de stress, momentos em que aceitou ficar sozinho, pelas inúmeras vezes que me deixou no Jabaquara para que eu pudesse estudar e chegar até aqui, sem você isso não seria possível. Oro para que o Senhor me abençoe para que eu possa da mesma forma ser benção na sua vida também. À minha filha tão amada e desejada, Maria Helena, sei que você, a seu tempo, terá orgulho desta conquista da mamãe, filha. Oro para que o Senhor Deus soberano me dê a capacidade e discernimento para te criar em Seus caminhos e que você cresça sempre com vontade de se tornar uma pessoa melhor sendo luz ao redor de todos aqueles que acompanharem sua trajetória de vida.

Agradeço de todo coração meu Orientador, Prof. Dr. Dirceu Costa pela excelente orientação, paciência, empenho e prontidão em responder dúvidas,

questionamentos, mensagens e e-mails, obrigada professor por compartilhar um pouquinho do seu conhecimento e sabedoria comigo.

À minha Co-Orientadora, Profa. Dra. Évelin F. L. Dantas Gomes por ser esta mulher lindaaaa e determinada, pela simplicidade e prontidão em sempre me ajudar principalmente nas dúvidas tão recorrentes de estatística e cálculos amostrais.

Aos amigos que a UNINOVE me apresentou e que caminharam comigo por estes 3 anos: Carla, Maisi, Nice, Carol, Manuella, Josi, Rodrigo, Dani e a todos os meus alunos de Iniciação Científica.

Agradeço a UNINOVE pela oportunidade de estudar em uma das melhores instituições do Brasil, à CAPES e PROSUP pela bolsa e incentivo a pesquisa.

E por fim, não menos importante, ao meu Deus, lindo, tremendo, fiel em cumprir suas promessas em minha vida, por me guardar, pelo cuidado, sabedoria, justiça e perdão. Gostaria Deus de surpreendê-lo, mas Tú és Aquele cujo olhos estão por toda parte e conheces até aquilo que eu mesma não conheço em mim. Nada disso Senhor seria possível sem as tuas mãos a me nortear e sustentar!!! Louvo ao Senhor por este Título de Doutora, ao Senhor que é o Mestre dos mestres, àquele cuja sabedora excede todo entendimento.

"O coração do homem pode fazer planos, mas a resposta certa dos lábios vem do SENHOR".

Provérbios 16.1

RESUMO

Introdução: Pacientes com Doença Pulmonar Crônica (DPC) apresentam baixa aderência aos programas convencionais de Reabilitação Pulmonar (RP). Atualmente esses programas de contam com o uso de tecnologias a fim de promover o aumento da atividade física nesta população, sendo uma delas a inclusão de jogos eletrônicos por videogame ativo (VGA). **Objetivo:** Este estudo teve por objetivo investigar os efeitos da RP com VGA em indivíduos com DPC em relação a capacidade funcional, qualidade de vida e dispneia. **Metodologia:** Foi realizada uma busca de literatura nas principais bases eletrônicas: PubMed, Scopus, Embase, Chrocrane e Web of Science. **Resultados:** Ao todo foram selecionados 316 estudos e após os critérios de elegibilidade permaneceram 6 artigos, que compuseram a amostra final. No que concerne aos desfechos de capacidade funcional, qualidade de vida e, dispneia, podemos constatar que o programa de RP com VGA não se mostrou inferior ao de RP convencional. **Conclusão:** De acordo com os resultados encontrados podemos constatar que a Reabilitação Pulmonar com VGA não se mostrou inferior a RP convencional, podendo ser indicado como parte integrante dos protocolos de RP.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Crônica, Reabilitação Pulmonar, VGA, vídeo game.

ABSTRACT

Background: Patients with Chronic Pulmonary Disease (CPD) have poor adherence to conventional Pulmonary Rehabilitation (PR) programs. Currently, these programs rely on the use of technologies in order to promote increased physical activity in this population, one of them being the inclusion of electronic games by active video game (VGA). **Objective:** This study aimed to investigate the effects of RP with VGA in individuals with CPD in relation to functional capacity, quality of life and dyspnea. **Methods:** A literature search was carried out in the main electronic databases: PubMed, Scopus, Embase, Chrocrane and Web of Science. **Results:** A total of 316 studies were selected and after the eligibility criteria, 6 articles remained, which made up the final sample. Regarding the outcomes of functional capacity, quality of life and dyspnea, we can see that the RP program with VGA was not bottom to the conventional RP program. **Conclusion:** According to the results found, we can see that Pulmonary Rehabilitation with VGA was not bottom to conventional RP, and can be indicated as an integral part of RP protocols.

Keywords: Chronic Lung Disease, Pulmonary Rehabilitation, VGA, video game.

LISTA DE ABREVIATURAS

DPC – Doença Pulmonar Crônica;
DPR – Doença Pulmonar Restritiva;
DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica;
RP – Reabilitação Pulmonar;
VGA – Videogame Ativo;
IAM – Infarto Agudo do Miocárdio;
QVRS – Qualidade de Vida Relacionada a Saúde;
AFVD – Atividades Físicas na Vida Diária;
AVD's - Atividades Básicas de Vida Diárias;
TC6' - Teste de caminhada de 6 minutos;
SpO₂ – Saturação Periférica de Oxigênio;
FC – Frequência Cardíaca;
MMII – Membros Inferiores;
ISWT – Incremental Shuttle Walk Test;
QQV – Questionários de Qualidade de Vida;
SGRQ – Saint George's respiratory Questionnaire;
mMRC – Modified Medical Research Council
MRC – Medical Research Council;
DPI – Doença Pulmonar Intersticial;
PEDRO – Physiotherapy Evidence Database
PA – Pressão Arterial;
ECR – Ensaio Clínico Randomizado;
GE – Grupo Experimental;
GC – Grupo Controle;
PRP – Reabilitação Pulmonar Padrão;
MMSS – Membros Superiores;
BDI – Índice de Dispneia Basal;
TDI – Índice de dispneia Transicional;
BDEI – Inventário de Depressão de Beck;
MIF – Escala Funcional;
STAI – Inventário de Estado e Traço de Ansiedade;

QV – Qualidade de Vida;

CRQ – Chronic Respiratory Questionnaire

SF-36 – Short Form 36

CAT – COPD Assessment Test

DLCO – Diffusing Capacity for Carbon Monoxide;

TUG – Timed Up and Go Test

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 01- Características dos estudos incluídos	35
Tabela 02: Qualidade dos estudos – Escala PeDRo	37
Quadro 01: Benefícios e Limitações dos VGAs	22
Quadro 02: Prescrição da RP convencional associada ao VGA.....	42

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
REABILITAÇÃO PULMONAR NA DOENÇA PULMONAR CRÔNICA	15
REABILITAÇÃO PULMONAR COM VIDEOGAME ATIVO (VGA)	17
AVALIAÇÃO DOS PACIENTES EM RP	23
Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6')	23
Saint George´s Respiratory Questionnaire (SGRQ)	24
Modified Medical Research Council (mMRC)	27
JUSTIFICATIVA	28
OBJETIVOS:	29
GERAL	29
ESPECÍFICOS	29
MATERIAL E MÉTODOS	30
ESTRATÉGIA DE PESQUISA	30
AVALIAÇÃO DE RISCO DE VIÉS	31
RESULTADOS	32
ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS	37
DISCUSSÃO	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXOS:	54
Anexo 01: Checklist PRISMA	55
Anexo 02: Registro Prospero	58

INTRODUÇÃO

A reabilitação Pulmonar é reconhecida como um componente essencial para o tratamento de pacientes com Doença Pulmonar Crônica (DPC) (SPRUIT, 2013), tais como as Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas (DPOC) e as Doenças Pulmonares Restritivas (DPR), que juntas apresentam cerca de 7% de todas as causas de mortes globais (MAIO, et al. 2006). Dohety e colaboradores (2006), relataram que há cinco milhões de adultos vivendo com DPC nos Estados Unidos.

Com prevalência global estimada em 11,7%, é a terceira causa de morte a nível mundial, podendo se tornar a terceira causa de morte e incapacidade até 2030 (GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE, 2018, 2020, 2021). Devido a sua elevada prevalência, mortalidade e morbidade, a DPOC será um dos maiores desafios de saúde no próximo século (LÓPEZ-CAMPOS, TAN, SORIANO, 2016). Mundialmente, estima-se que o número de indivíduos com DPOC aumente devido a exposição contínua aos fatores de risco dessa doença e com o envelhecimento da população. Dohety e colaboradores (2006), relataram que há cinco milhões de adultos vivendo com DPC nos Estados Unidos.

O principal fator de risco para DPOC é o tabagismo, mas outras exposições ambientais, como a exposição à biomassa e a poluição do ar, também podem contribuir. Além dessas exposições, os fatores individuais podem predispor o desenvolvimento da doença, como anormalidades genéticas, desenvolvimento anormal do pulmão e envelhecimento acelerado (GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE, 2018; 2020;2021).

Estas doenças estão associadas a falta de ar, capacidade reduzida para a realização de exercícios físicos, bem como redução na qualidade de vida relacionada a saúde desses pacientes (GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE, 2021). A disfunção muscular esquelética é uma aparente manifestação nos estágios iniciais do processo da doença (RABE et al., 2007) e envolve fraqueza muscular dos membros inferiores e superiores, atrofia muscular, e redução da capacidade oxidativa muscular (menor fração de fibras tipo I, redução da densidade capilar e enzimas aeróbicas) (CASABURI, 2000; PATEL et al., 2014).

Todos esses fatores associados levam à diminuição crescente do nível de atividade física diária, redução da capacidade de realizar exercícios físicos, da função

cardíaca e limitação da tolerância ao exercício físico, criando um círculo vicioso crescente, podendo chegar à debilidade e imobilidade generalizada (MADOR, BOZKANAT, 2001; WOUTERS, 2002). Esta situação geralmente leva a séria limitação ventilatória com piora progressiva acompanhando a evolução da doença, largamente descrito na literatura como a principal causa de interrupção do exercício e atividades de vida diária (AVD) (COOPER et al, 2006).

Devido ao fato da disfunção muscular esquelética e respiratória serem considerados indicadores para a progressão da doença, independente da função pulmonar, (GEA et al. 2015), o exercício físico se tornou uma medida indispensável para amenizar a disfunção muscular periférica, melhorar a capacidade de exercício e a qualidade de vida, e reduzir exacerbações. (PUHAN et al. 2005).

No que diz respeito ao tratamento do paciente com DPC, há necessidade de abordagem multidisciplinar, por meio de programas constantes, como é o caso da Reabilitação Pulmonar (RP). De acordo com a *American Thoracic Society* e *European Respiratory Society* (SPRUIT et al. 2013), a RP é uma intervenção abrangente baseada em avaliação completa do paciente, seguida de terapias adaptadas que incluem, mas não se limitam, a treinamento físico, educação e mudança de comportamento, com o objetivo de melhorar a condição física e psicológica das pessoas com DPC e promover aderência a longo prazo para melhoria dos comportamentos relacionados à saúde (SPRUIT, et al. 2013).

O Treinamento físico é o principal componente de programas de RP, com fortes evidências de eficácia na melhora da capacidade de exercício, dispneia e qualidade de vida relacionada a saúde, se comparada a qualquer outro tipo de terapia para a população com doença pulmonar (SPRUIT et al 2013; PENERONI, et al 2017, GOLD, 2021).

Muito bem estabelecido na literatura sobre este tema, o componente treinamento físico da RP aumenta o volume inspiratório, reduz a hiperinsuflação dinâmica e ambos reduzem a dispneia ao esforço. Além disso, o exercício físico também melhora a função muscular, retarda a fadiga e resulta em aumento da tolerância ao exercício físico. (CASABURI et al, 2009) A RP tem um efeito positivo na progressão da doença e mortalidade e constitui parte importante das recomendações de consensos internacionais para pacientes sintomáticos com DPC. Entretanto, mesmo com essas recomendações, frequentemente é subutilizada na prática clínica

(GLOECKL et al, 2018). Nos Estados Unidos apenas 5% dos pacientes elegíveis realizam RP (NISHI et al., 2016; CAMP et al., 2015).

A RP Convencional (HOLLAND et al., 2021), consiste em um treinamento com exercícios supervisionados, educação, estratégias de autogestão e suporte fornecido aos pacientes, realizada pelo menos duas vezes por semana, durante 8 semanas ou mais. Há evidência de nível 1 sobre os benefícios da RP para pacientes com DPOC, incluindo melhora na capacidade de se realizar exercícios, melhora da dispneia e qualidade de vida relacionada à saúde, redução nas internações hospitalares e melhora de sobrevida (MCCARTHY, et al., 2015; PUHAN et al., 2016; LINDENAUER et al., 2020, GOLD 2021). Há também evidências crescentes para a eficácia da RP para melhorar os resultados em outras condições respiratórias, incluindo doença pulmonar intersticial (DOWMAN et al., 2014), bronquiectasia (LEE et al., 2017) e hipertensão pulmonar (MORRIS et al., 2017).

Apesar dos benefícios do exercício físico para pacientes com DPC, um dos maiores desafios no tratamento desses pacientes é a aderência ao programa de treinamento físico (WARDINI et al. 2013), principalmente em pacientes com DPOC grave, que são mais sedentários e menos propensos a participar de um programa de RP (SOICHER et al, 2012). Em que pese o fato da gravidade da doença dificultar o deslocamento do paciente para receber um tratamento, possivelmente a falta de convencimento do mesmo ou de seus familiares, contribui para a baixa motivação a este tipo de tratamento.

Na prática clínica tem sido observado uma baixa aderência à RP, possivelmente pela desmotivação, em especial para realização dos exercícios físicos. Aspecto este que tem justificado cada vez mais o emprego de estratégias motivantes, como é o caso da Realidade Virtual, utilizando-se sobretudo do VGA (HOGG et al, 2012; KEATING et, al 2011; HARTMAN et al 2013,). Portanto, todos os tipos de soluções criativas são necessários para manter a motivação para a atividade física desses pacientes (FERGUNSON et al, 2012).

REABILITAÇÃO PULMONAR COM VIDEOGAME ATIVO (VGA)

O uso de recursos tecnológicos como instrumento na reabilitação iniciou-se na década de 90 em pacientes com doenças neurológicas, como o acidente vascular

cerebral, mal de Parkinson e distúrbios de equilíbrio (SANTOS et al, 2012; MOLINA et al, 2014), podendo ajudar a promover o exercício, incentivar a socialização e melhorar o domínio das atividades de vida diária (WARDINI et al. 2013).

O uso de tecnologias virtuais, também conhecidas por , jogos eletrônicos de movimento, *exergaming*, *active vídeo games*, *active vídeo gaming*, *active-play vídeo games*, *exertainment*, *active games*, *technology-mediated physical activity*, *physically interactive vídeo game*, *activity-promoting vídeo games*, *activity promoting computer games*, *motion-sensing vídeo game*, entre outras, aqui tratados com *VGA*, são tecnologias modernas (SANDERS;HANSEN, 2008), que visam aumentar a prática de atividade e/ou exercício físico (FOGEL et al., 2010) através de jogos de vídeo games, pela realização de movimentos corporais (BARACHO et al, 2012 e, LIEBERMAN et al., 2011). No *VGA* vários estímulos visuais e auditivos são combinados, com distintos tipos de equipamentos e atividades físicas que os indivíduos devem realizar para jogar o jogo (LIEBERMAN et al., 2011 e RIZZO et al., 2011).

Os vários tipos de jogos utilizam pranchas de equilíbrio, tapete de dança, equipamentos de ginástica, câmeras, controle remoto com acelerômetro, monitor de frequência cardíaca, dentre outros tipos de sensores que permitem aos indivíduos jogarem os jogos através do movimento do seu próprio corpo. (BARACHO et al., 2012).

Na prática, os VGAs são, em sua maioria, compostos por atividades predominantemente aeróbias em que as mais comuns são: caminhada, corrida, atividade de subir e descer escadas, ciclismo, remo, canoagem, natação, tênis, basebol, ping-pong, treino de equilíbrio, boxe, frisbee, boliche, exercícios de alongamento, golfe, exercícios resistidos, dança, ioga, entre outras (GRAVES et al., 2010; VIANA et al., 2017, 2018a, 2020; WU; WU;CHU, 2015), para incentivar a atividade física como um estímulo a indivíduos doentes ou saudáveis a realizarem o exercício físico, podendo oferecer uma solução oportuna e de baixo custo em comparação com algumas modalidades tradicionais de exercício, além de desviar a atenção do paciente a repetição de movimentos e aumentar seu prazer em realizar atividade física (CLARK et al, 2010; YOUNG et al, 2011; FUNG et al. 2012).

Em virtude dessas características, os VGAs promovem aumento nos níveis de atividade física, quando realizados de forma regular (KAUHANEM et al, 2014), bem como do gasto energético e consumo de oxigênio (WU et al, 2015). Além disso, essas alterações podem exercer influência no balanço energético diário e

promover alterações expressivas na composição corporal (STAIANO et al, 2013). Atualmente, vários consoles de jogos eletrônicos em movimento são comercializados, tais como: o Nintendo Wii®; o Sony Play Station® 3 move; o Sony Play Station® 2 EyeToy; o Xbox 360 Kinect® e, o XaviX (SWEEN et al, 2014; BONNECHÈRE et al, 2016; MALONE et al 2019).

Em relação aos tipos de VGAs, estes podem ser classificados em três categorias: perceptivos, ritmo e dança; além dos exercícios de entretenimento (HÖYSNIEMI, 2006). Os perceptivos são caracterizados como um conjunto de técnicas de interação que possibilita a articulação da compreensão das capacidades naturais do ser humano com a percepção do computador, ou seja, o computador tenta perceber o que o usuário está fazendo. Esses jogos captam as ações físicas dos jogadores e as usam para controlar os eventos no jogo e colocar o jogador no universo da realidade virtual. Não ocorre qualquer contato entre os jogadores e os dispositivos físicos (HÖYSNIEMI, 2006). Dentre os jogos perceptivos destacam-se duas interfaces: 1º - Computer-vision-bases games: em que os gestos realizados pelos usuários são rastreados pelas câmeras, e a percepção da máquina é utilizada para traduzir os gestos realizados e consequentemente controlar o jogo e, 2º- Smart games rooms: espaços ou quartos específicos com sensores no chão ou um conjunto de técnicas que são sensíveis aos movimentos dos jogadores. Os VGAs de ritmo e dança são caracterizados por movimentos de acordo com o ritmo das músicas (HÖYSNIEMI, 2006). Já, os de exercícios de entretenimento são caracterizados pela simulação de modalidades esportivas e pelo uso de ergômetros, como bicicleta estacionária (MOKKA et al., 2003), para a realização de exercícios físicos acopladas aos videogames (HÖYSNIEMI, 2006)

Os sistemas de jogos virtuais consistem numa forma inovadora de facilitar a atividade física e foram introduzidos há pouco tempo como uma modalidade terapêutica no ambiente de reabilitação (SANTOS, et al, 2012). Mas, nos últimos anos, a quantidade de publicações em relação a este assunto aumentou consideravelmente. Os jogos virtuais antes usados somente para a reabilitação de pacientes neurológicos passaram a ser usados também para promoção da saúde de crianças e idosos, bem como em paciente pós Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), na obesidade e no tratamento de doenças pulmonares (DE BRUIN, et al, 2010).

Pacientes com DPC tendem a mostrar menor tolerância ao exercício físico devido à dificuldade respiratória, restrição própria as atividades, ou falta de atividades físicas. Neste sentido, a reabilitação com VGA tem se sido cada vez mais utilizada. Este tipo de reabilitação baseia-se na virtualização e captação pela câmera, da imagem dos jogadores e seus respectivos movimentos, sendo esta captura realizada por meio de um dispositivo que, na prática, recria os movimentos em um espaço tridimensional e as atividades realizadas pelos praticantes são recriadas por um monitor (CASSOLA et al, 2014).

A RP associada ao VGA cria cenários envolventes, o que possibilita a distração dos pacientes em relação as sensações negativas como cansaço e falta de ar durante a realização dos exercícios (MATSANGIDOU et al, 2019), sendo eficaz também para aumentar a motivação, transformando os exercícios repetitivos - típicos dos protocolos convencionais às vezes enfadonhos - em tarefas envolventes e divertidas (PALAZZO et al, 2016). Além disso, o VGA ajuda a simular cenários realistas que seriam desafiadores e até mesmo impossíveis de reproduzir no mundo real, de forma segura e controlada. Em pacientes com DPC a RP com uso do VGA é especialmente adequada para o treinamento físico e respiratório.

O treinamento físico inclui principalmente o treinamento de resistência, que visa condicionar os músculos da deambulação e melhorar a aptidão cardiorrespiratória, e o treinamento de força, no qual os grupos musculares locais são treinados por movimentos repetitivos realizados com cargas relativamente pesadas (SPRUIT, et al 2013), enquanto o treinamento respiratório consiste em diferentes técnicas (por exemplo, respiração diafragmática, respiração com lábios franzidos, suspiros inspiratórios) com o objetivo de alterar o recrutamento dos músculos respiratórios e melhorar seu desempenho, diminuindo assim a falta de ar (HOLLAND et al, 2012).

Diversos estudos já mostraram que, assim como a RP realizada somente com exercícios convencionais, quando associada aos VGAs também é capaz de aumentar a frequência cardíaca bem como o consumo de oxigênio (GRAVES et al., 2010; NEVES et al., 2015; OGAWA et al., 2019; RODRIGUES et al., 2015; VIANA et al., 2018), pressão arterial sistólica (ALVES DA CRUZ et al., 2020; NEVES et al., 2015), pressão arterial diastólica (NEVES et al., 2015) e o gasto energético em diversas populações (BARKMAN et al., 2016; GRAVES et al., 2010; RODRIGUES et al., 2015; VIANA et al., 2018; WU; WU;CHU, 2015).

A falta de aderência para a realização de atividade física neste tipo de população é explicada pelo desconforto ocasionado em virtude destas atividades serem em geral entediantes e repetitivas. Estudos tem mostrado que a autoestima, motivação e a realização de atividades físicas consideradas agradáveis são de crucial importância para a aderência aos programas de reabilitação (WARDINI, et al, 2013).

Os VGAs são bem tolerados e apreciados por pacientes com DPC (ALBORES et al, 2011; ALBORES et al, 2013 DEL CORRA et al, 2014; HOFFMAN et al 2013; HOFFMAN, 2014; HOLMES et al, 2013) e aumentou a motivação e a adesão ao exercício físico nessa população de pacientes (HOFFMAN, et al 2014 e WARDINI et al 2013), o que é um importante desafio. Em estudo realizado por Griffiths et al. 2000, evidenciou-se que o VGA pode oferecer uma maneira adicional de realizar o treinamento físico como parte de um programa de RP supervisionado ou em casa.

Ao constatarem que as atividades virtuais com Nintendo Wii resultavam em gastos de energia similares aos de uma atividade de RP (treino aeróbico em esteira), LeGear et al., (2018) sugeriram que a tecnologia de jogos virtuais pode fornecer um programa de exercício com demandas cardiovasculares semelhantes aos programas tradicionais de RP para pacientes com DPOC e sugeriram que mais estudos sejam realizados para abordar a viabilidade e adesão a longo prazo.

A eficácia desta tecnologia foi constatada por Albores et al., (2013), utilizando-se o jogo virtual em 20 pacientes com DPOC, moderados a grave, submetidos a um programa de exercícios domiciliares, com periodicidade de três meses, e frequência de pelo menos cinco dias por semana, usando o sistema Wii Fit. Estes autores notaram que seus pacientes apresentaram aumento significativo na capacidade de exercício e na QVRS, e que essa ferramenta levou à manutenção do exercício e aumento da resistência em um teste de caminhada em curto prazo.

BUTLER e colaboradores (2018), em uma revisão sistemática com 6 estudos envolvendo pacientes com DPC, constataram que os exercícios com VGA elevou a frequência cardíaca e melhorou os níveis de dispneia, comparáveis aos de um treinamento físico realizado com exercícios convencionais, enquanto que SIMMICH e colaboradores (2019) encontraram em uma revisão sistemática com Metanálise, envolvendo 12 estudos com pacientes em reabilitação respiratória, que os exercícios com VGA pode apresentar resultados semelhantes ou superiores aos exercícios realizados de forma convencional em relação a capacidade física, mas não houve diferença entre os desfechos estudos como frequência cardíaca, saturação periférica

de oxigênio e dispneia. Esses autores concluíram que o VGA se mostrou, entre os participantes, uma forma mais agradável de se realizar os exercícios quando comparada aos exercícios realizados de forma tradicional.

Em 2020, YA-QING e colaboradores em uma revisão sistemática com Metanálise, com a inclusão de 249 pacientes com DPOC, relataram que a RP associada ao VGA pode aumentar a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos e melhorar a qualidade de vida, além de tornar a RP mais divertida e aumentar a adesão dos pacientes aos exercícios propostos, mostrando que a RP com VGA pode ser útil e agradável. A seguir, conforme quadro 01, aponta os benefícios bem como as limitações dos exercícios da RP, associada aos VGAs.

Quadro 01: Benefícios e limitações do VGA

Benefícios	Limitações
<ul style="list-style-type: none"> • Melhora a adesão e aos programas de Reabilitação Pulmonar MAZOLENI et al.,; 2014; SUTANTO et al, 2019; RUTKOWSKI et al, 2020) • Facilitam a prática de atividade física (FORGEL et al, 2010; YOUNG et al, 2011; KAUFANEN et al, 2014; BARANOWSKI et al, 2017); • Estimulam a socialização (WARDINI et al, 2013; ALBORES et al, 2013,); • Melhora a prática das atividades de vida diária (ALBORES et al, 2013); • Baixo custo para compra do aparelho (FUNG et al, 2012; BENZING et al, 2018); • Individualização e adaptabilidade (MISHRA et al, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade para se determinar a intensidade das manobras de cada jogo (TANAHA et al, 2012; MAZOLENI et al, 2014; SUTANTO et al, 2019; RUTKOWSKI et al, 2020); • Os Consoles Comerciais saem de Linha (BENZING et al, 2018); • Dificuldade na captura dos movimentos pelos sensores que pode dar falsa impressão de movimento (BARANOWSKI et Al, 2014); • Substituição dos exercícios físicos convencionais (BENZING et al, 2018);

AVALIAÇÃO DOS PACIENTES EM RP

Pacientes com DPC encontram-se limitados em suas atividades, tornando-se essencial conhecer o nível de comprometimento funcional e as atividades que desencadeiam, de forma mais importante, os sintomas que resultam nessa limitação. Recomenda-se a avaliação de vários componentes da atividade de vida diária, como frequência, duração, grau de dificuldade e satisfação ao executar determinada tarefa do seu dia a dia (SPRUIT et al, 2013).

A avaliação da capacidade funcional bem como das atividades físicas na vida diária (AFVD) têm sido foco de diversos estudos nesta população (SKUNLIEM et al 2006; PITTA et al, 2005; VELLOSO et al, 2003; CAPELETTI et al, 2019). Atualmente, a busca por avaliar a capacidade de realizar as AVDs, por métodos simples e de fácil aplicação na prática clínica, tem ganhado destaque uma vez que avaliações em laboratórios não estão ao alcance de todos os profissionais e muitas vezes não mimetizam fielmente as situações da vida real.

Assim sendo, instrumentos de avaliação que trabalham com dimensões específicas deste componente mostram-se úteis na avaliação da limitação para execução das atividades funcionais decorrentes da doença pulmonar, destacando-se algumas delas, como os testes funcionais ou de esforço físico, assim como os questionários de qualidade de vida e a avaliação da dispneia.

Dentre os testes funcionais destacam-se os testes de esforço físico, em especial o teste cardiopulmonar, realizado em esteiras ou em cicloergômetro. Todavia, apesar de se tratar de teste padrão ouro, nem sempre estão disponíveis na realidade clínica, sobretudo em razão do alto custo. Assim sendo, os testes do desempenho físico denominados de testes de campo, tem sido mais usual e apresentam boa reprodutibilidade. Muitos destes testes tem sido proposto para a avaliação pré e pós treinamento físico ou RP, sendo o mais propagado e divulgado na literatura, o teste de Caminhada de seis minutos (TC6').

Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6')

O TC6' é um teste submáximo, simples e de baixo custo, que mede a distância que o paciente pode caminhar rapidamente sobre uma superfície plana, durante 6 minutos, com o objetivo de se avaliar a capacidade funcional dos indivíduos (ENRIGHT, 2003).

Esse teste é realizado sem acompanhamento do examinador, em um corredor plano, com 30 metros de comprimento e 1,5m de largura. Antes da realização deste teste, todos os voluntários recebem orientações prévias sobre o tipo de alimentação feita antes do teste, sobre as vestimentas e calçados adequados que deverão ser usados no dia da realização do teste e serão orientados e incentivados a caminhar o mais rápido possível durante 6 minutos. São utilizadas frases padronizadas de incentivo, tais como "o Sr(a) está indo muito bem" e "continue assim". Deve-se dar um intervalo de 30 minutos entre cada teste para se amenizar possíveis efeitos de aprendizado, sendo que para a análise dos dados, será sempre considerada a maior distância percorrida entre os 2 testes.

Serão mensuradas variáveis como saturação periférica de O₂ (SpO₂), frequência cardíaca (FC), sensação de dispneia (BORG dispneia) e fadiga de membros inferiores (BORG MMII), sendo estas mensuradas ao repouso, a cada 2 minutos no teste, após o término do teste no primeiro, terceiro e sexto minutos de recuperação, a pressão arterial será mensurada ao repouso, após o término do teste e no último minuto de recuperação.

Os testes de caminhada são usados para avaliar a aptidão cardiorrespiratória dos pacientes. A capacidade de caminhar o mais rápido possível está associada ao melhor estado geral de saúde de pacientes com DPC e de indivíduos assintomáticos (ENRIGHT et al. 2003). Embora o teste de exercício cardiorrespiratório limitado por sintomas realizado em laboratório seja considerado o padrão ouro para a avaliação da aptidão cardiorrespiratória, tal avaliação é de alto custo além de necessitar de equipamentos sofisticados (AMBROSINO et al., 1999 e SINGH et al., 2007). Já os testes de caminhada de campo podem ser realizados de forma simples e são economicamente acessíveis para mensurar a aptidão cardiorrespiratória dos pacientes submetidos a RP (DOURADO et al., 2011).

Os testes de caminhada em pacientes com DPC resultam da adaptação do teste de caminhada de 12 minutos desenvolvido por (COOPER., 1968). Este teste tinha por objetivo verificar o nível de condicionamento físico de soldados das forças armadas americanas e consistia em correr a maior distância possível em 12 minutos, sendo adaptado, após alguns anos, para o teste de caminhada de 1,6Km (KLINE et al., 1987).

O TC6`, desenvolvido em 1963 (BALKE et al., 1963), é o mais fácil, bem tolerado e mais representativo do desempenho em atividades de vida diária, entre todos os testes de caminhada (ATS., 2002), sendo indicado para mensurar as respostas às intervenções clínicas em pacientes com doenças cardiorrespiratórias, desempenho nas atividades de vida diária além de fornecer informações relacionadas a morbimortalidade (ATS., 2002). Entre os atributos clínicos relacionados com o desempenho no TC6` estão o prognóstico e a sobrevida dos pacientes. Estudos mostram que quanto menor a distância percorrida no TC6`, pior é o prognóstico e maior a mortalidade dos pacientes (PINTO-PLATA et al., 2004; CELLI et al., 2004).

Além da distância percorrida, a saturação periférica de oxigênio durante o teste fornece informações acerca do prognóstico dos pacientes. Tagikawa et al., (2007) mostraram que a dessaturação durante o TC6` também é fator determinante da mortalidade dos pacientes com DPOC. Neste estudo, pacientes que percorreram distância igual ou superior a 330m e apresentaram dessaturação menor que 6% apresentaram prognóstico melhor que os demais pacientes.

Em estudo recente, desenvolvido por Marsico et al., (2021), com 26 pacientes portadores de Hipertensão Pulmonar, constatou-se que o TC6` foi mais apropriado e seguro para a avaliação da capacidade funcional, não diferenciando Shuttle Walk Test (ISWT), que é um teste mais apropriado para se avaliar a endurance.

Para a avaliação da percepção de esforço ou de dispneia, bem como para avaliação da Qualidade de vida estão, os mais diversos tipos de Questionários de Qualidade de Vida (QQV), os quais além de apresentarem boa reprodutibilidade, são também de fácil aplicação e de custo zero, com considerável utilização na prática clínica. Alguns mais voltados para a própria percepção do esforço, outros para a percepção da sensação da dispneia, tanto no repouso, quanto ao esforço físico, estes questionários ganharam respeito e consideração, com boa aceitabilidade na divulgação científica, com destaque aos: “*Saint George’s Respiratory Questionnaire*” (SGRQ) e ao “*Modified Medical Research Council*” (mMRC).

Saint George’s Respiratory Questionnaire (SGRQ)

A definição de qualidade de vida é abstrata, abrangente e com implicações práticas limitadas. Uma das definições usadas é de que a qualidade de vida é o equilíbrio entre o que se deseja na vida e o que é alcançado, portanto individual.

Todavia, na prática clínica, os questionários de qualidade de vida (QQVs) são importantes para avaliar o impacto da doença, comparar os pacientes e verificar os efeitos das intervenções terapêuticas, razão pela qual tem sido intensamente utilizado e constante da produção e divulgação científica.

Os instrumentos desenvolvidos para esta finalidade devem ser apropriados para todos os portadores de doenças e conter itens comuns que permitam avaliar alterações do estado de saúde da maioria das pessoas com uma determinada doença (JONES et al., 2005; JONES et al., 2006).

No caso de doenças respiratórias, dentre muitos QQVs usados para mensurar a qualidade de vida é o do Hospital Saint George na Doença Respiratória, o St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ), que é uma versão validada para a língua e cultura brasileira e inclui 3 domínios que são: sintomas, relativo ao desconforto causado por sintomas respiratórios; impacto, que avalia o impacto global nas atividades de vida diária e no bem-estar do paciente e, atividades, que considera as alterações da atividade física. O score do SGRQ varia de 0 a 100 e quanto maior a pontuação pior é o estado de saúde do indivíduo, além disso, diferença de 4 pontos no escore total é considerada clinicamente significativa (DOMINGO-SALVANY et al., 2002). Este QQV foi criado e desenvolvido por Jones e seus colaboradores (1991), aborda a parte clínica da doença respiratória nas atividades de vida diária, avalia o bem-estar subjetivo e detecta mudanças na saúde sob o efeito da terapia.

Mais detalhadamente, o SGRQ totaliza 76 pontos divididos nos três domínios já mencionados, sendo que: no domínio sintomas que corresponde à primeira parte do questionário, são avaliados os sintomas respiratórios, a frequência e a severidade; no domínio atividade, que corresponde à seção 2 e seção 6 da parte 2, avalia as atividades que causam ou são limitadas pelo desconforto respiratório e, no domínio impacto psicossocial, que corresponde aos valores das seções 1, 3, 4, 5, 7 da parte 2, avalia o controle da doença, as expectativas do paciente, os medicamentos e como a doença interfere na vida diária e no seu bem estar (JONES et al., 1991).

As respostas desse questionário indicam boa qualidade de vida quando os resultados são próximos de 0 (zero) e pior qualidade de vida com resultados próximos de 100 (cem), (RODRIGUES et al., 2002). A pontuação de cada parte do questionário é convertida em porcentagem, seja para qualquer um dos três domínios ou para

pontuação total. Valores obtidos até 10% mostram que a qualidade de vida ainda é considerada normal, resultados acima de 10% indicam condição de anormalidade e alterações iguais ou maiores que 4% após uma intervenção, em qualquer domínio ou na soma total de pontos, indicam uma mudança significativa na qualidade de vida dos pacientes (SOUSA et al., 2000).

Modified Medical Research Council (mMRC)

Para PARSHALL et al. 2012 e MALTAIS et al., 2014, a dispneia é uma experiência subjetiva de falta de ar, que consiste em sensações qualitativamente distintas e variáveis em sua intensidade, sendo um sintoma persistente e progressivo em pacientes com DPC e a maior razão pela qual os pacientes procuram atendimento médico e também é a maior causa de incapacidade física e de ansiedade associada às doenças respiratórias.

A quantificação da dispneia e a forma de mensuração são importantes ao se comparar os pacientes quanto para avaliar a resposta ao tratamento. Um dos instrumentos utilizados é a escala do *Medical Research Council* (MRC) com escore de 1 a 5 pontos, onde o escore mais alto representa maior sensação de dispneia (FLETCHER, 1960).

A mMRC) é validada para o português (KOVELIS et al., 2008), frequentemente utilizada para avaliação da sensação de dispneia durante as atividades de vida diária. A escala é composta por cinco itens, dentre os quais o paciente escolhe a pontuação que corresponde à limitação causada pela dispneia em sua vida diária.

Consiste em um instrumento curto e simples, que auxilia na avaliação do estado de saúde (JONES et al., 2009), atualmente bastante aplicável aos pacientes pós alta do COVID-19. Esse teste é composto de oito itens, à saber: tosse; secreção; aperto no peito; falta de ar, limitações nas atividades domiciliares; confiança em sair de casa; sono e, energia, os quais são pontuados de zero a cinco. Ao final, soma-se a pontuação e avalia-se o impacto clínico, conforme o escore obtido: leve (6 a 10 pontos); moderado (11 a 20 pontos); grave (21 a 30 pontos); muito grave (31 a 40 pontos) (SILVA et al., 2013).

Apesar da inquestionável motivação que o VGA traz aos pacientes com DPC, persistem algumas dúvidas especialmente no que se refere à sua eficácia quando comparada com a RP convencional, fato este que levou a seguinte pergunta: A RP

com VGA gera os efeitos clínicos semelhantes ao de uma RP convencional em pacientes adultos com DPC? Pergunta esta que motivou a realização deste estudo de revisão sistemática, que teve por objetivo principal, investigar os efeitos da RP com utilização do VGA em indivíduos com DPC, especialmente em relação a capacidade funcional, qualidade de vida e dispneia desses pacientes.

JUSTIFICATIVA

Tendo em vista que os VGA são bem tolerados e apreciados por pacientes com doenças respiratórias crônicas, sendo motivadores a adesão dos exercícios e oferecerem uma maneira adicional de realizar treinamento físico como parte de um programa de RP, justificou-se a realização deste estudo pois, apesar dos jogos oferecerem uma maneira única e agradável de se exercitar, é importante conhecer se seus efeitos clínicos são semelhantes ou superiores aos de uma RP convencional em pacientes adultos

OBJETIVOS

GERAL

Investigar os efeitos da RP com VGA em indivíduos com DPC em relação a capacidade funcional, qualidade de vida e dispneia.

ESPECÍFICOS

- Comparar os resultados encontrados na literatura sobre a RP convencional com a RP utilizando-se do VGA, em indivíduos com DPC.
- Identificar os consoles mais usados nos programas de RP com VGA.

MATERIAL E METODOS

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Esta revisão sistemática, foi conduzida de acordo com as diretrizes de revisões sistemáticas PRISMA com registro no PROSPERO (CRD42020203641) – anexo 02, teve por objetivo investigar os efeitos da RP com utilização do VGA em indivíduos com DPC, especialmente em relação aos desfechos: capacidade funcional, qualidade de vida e dispneia desses pacientes.

A pergunta principal (PICO) que motivou este estudo foi: A RP com VGA gera os efeitos clínicos semelhantes ao de uma RP convencional em pacientes adultos com DPC?

As publicações foram buscadas através das seguintes bases eletrônicas: PubMed, Scopus, EMBASE, Chrocrane e Web of Science, sendo que os termos utilizados para a pesquisa foram: ALL("COPD" OR "Chronic Obstructive Pulmonary Disease" OR "COAD" OR "Chronic Obstructive Airway Disease" OR "Chronic Obstructive Lung Disease" OR "Airflow Obstruction, Chronic" OR "Airflow Obstructions, Chronic" OR "Chronic Airflow Obstructions" OR "Chronic Airflow Obstruction") AND ALL("Game, Video" OR "Games, Video" OR "Video Game" OR "Computer Games" OR "Computer Game" OR "Game, Computer" OR "Games, Computer") AND ALL("clinical trial"). Esta busca resultou em 316 artigos, dos quais, após a revisão por título, permaneceram 29 artigos. Estes foram submetidos a revisão pela leitura dos resumos, sendo selecionados 13 artigos, dos quais 3 foram excluídos por se tratar de artigos de revisão sistemática e 4 foram excluídos por serem artigos submetidos em congresso ou por ainda estarem em andamento, de modo que ao final 6 artigos entraram para esta revisão sistemática.

Foram selecionados artigos de todos os idiomas sem limitação quanto a data de publicação e estes foram selecionados entre os meses de agosto 2020 a janeiro de 2021, com atualização da busca em outubro de 2021, usando-se os mesmos termos da primeira busca. Os achados desta segunda busca foram semelhantes aos da primeira, ou seja, não houve a inclusão de novos ensaios clínicos.

Um pesquisador (A.C.S.S.) realizou a pesquisa inicial. Os resumos foram revisados de forma independente para inclusão por 2 pesquisadores (A.C.S.S. e D.I).

Os critérios de elegibilidade consistiram em ensaios clínicos randomizados e não randomizados com um videogame ativo ou intervenção de treinamento de exercício com VGA; participantes adultos com doenças respiratórias crônicas (asma, bronquiectasia, crônica doença pulmonar obstrutiva - DPOC, fibrose cística (FC), doença pulmonar intersticial (DPI) e câncer de pulmão. Os resumos da conferência foram incluídos.

Informações relevantes dos estudos foram transferidas pelos dois pesquisadores já mencionados, para uma planilha do Microsoft Office Excel e constaram dos seguintes dados de publicação: ano de publicação, primeiro autor, desenho do estudo, dados demográficos, tamanho da amostra, número de grupos de intervenção e grupo controle, idade do paciente, métodos de intervenção, frequência, intensidade, duração da intervenção, tipos de vídeo games, tipos de jogos, movimento realizados durante os jogos, desfechos primários e secundários, instrumentos, monitorização e resultados.

AVALIAÇÃO DE RISCO DE VIÉS

Os revisores avaliaram independentemente o risco de viés na inclusão de estudos. A avaliação do nível de evidência científica de cada estudo selecionado foi realizada por meio da escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). Seus critérios avaliam: descrição dos sujeitos participantes dos estudos, randomização e cegamento dos sujeitos e profissionais envolvidos nos estudos e dos tipos de intervenção, qualidades metodológicas e características de validade internamente, tais como fazer o estudo às cegas, usar estatísticas e analisar com a intenção de tratar (MOSELEY et al., 2007).

RESULTADOS

Após a consulta, previamente estabelecida nas Bases Eletrônicas: PubMed, Scopus, EMBASE, Chrocrane e Web of Science, sobre o tema “uso do vídeo game ativo na reabilitação pulmonar em doença pulmonar crônica”, de acordo com o gráfico de fluxo à seguir, foram encontrados 316 artigos, que após a revisão por título, 8 foram excluídos por se tratarem de estudos duplicados, restando 308 artigos. Após a seleção dos estudos pelos critérios de elegibilidade, revisão por título e resumos, permaneceram 13 artigos, sendo que 3 foram excluídos por se tratar de artigos de revisão sistemática e metanálises e 4 por serem artigos submetidos em congresso ou por ainda estarem em andamento, restando 6 artigos, os quais foram lidos de forma integral.

Com isso, nossos resultados constaram de 6 artigos que compuseram esta revisão sistemática, conforme o fluxograma da seleção dos estudos, na fig. 1, à seguir, sem que foram estudados 222 pacientes com DPC, com idade entre 40 e 85 anos.

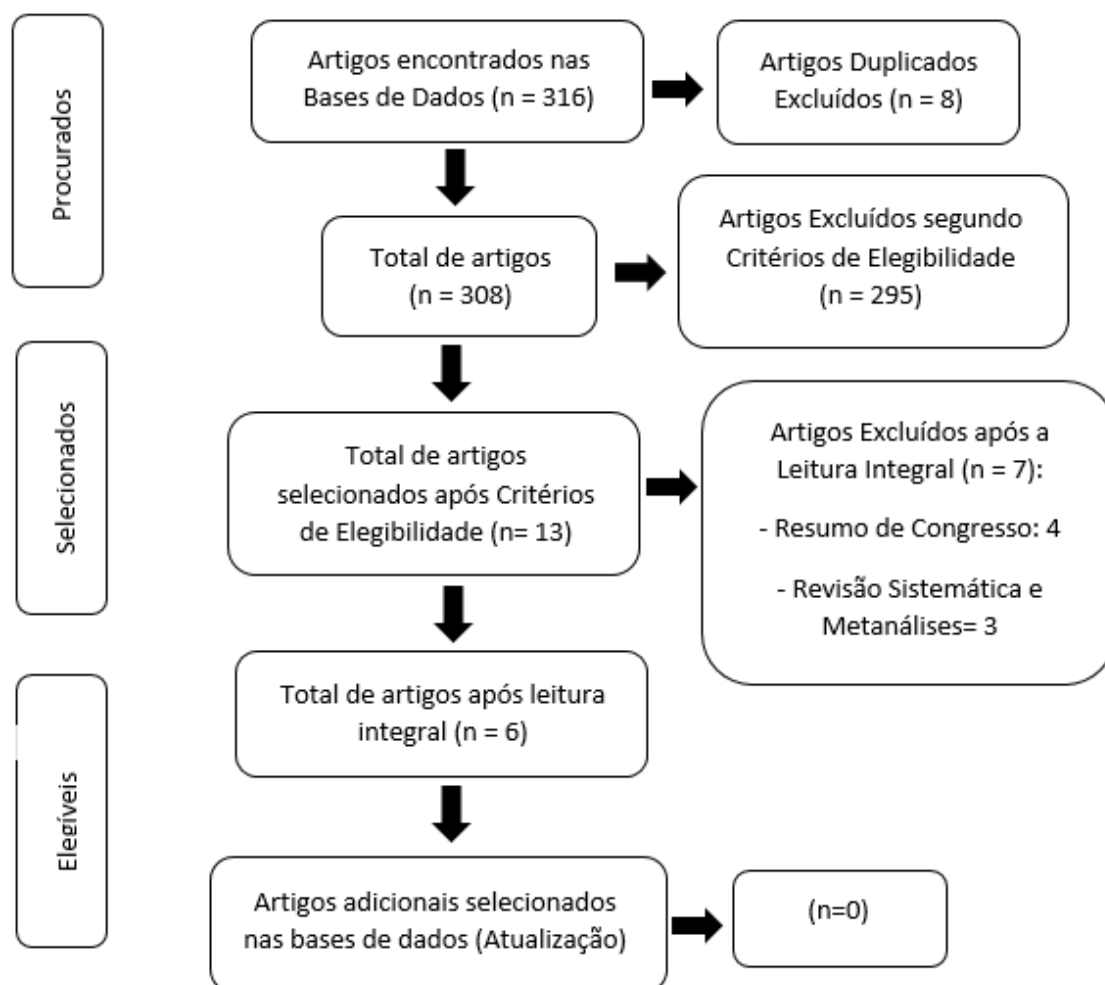


Figura 01- Fluxograma e seleção dos estudos.

Os seis estudos que compuseram a revisão sistemática apresentam as seguintes características:

- ao todo foram avaliados 222 pacientes. Não foi possível determinar quantos participantes eram do sexo feminino e do sexo masculino, uma vez que alguns estudos não trazem esse tipo de informação;

- idade dos participantes: variando de 40 a 85 anos;

- o tamanho da amostra: variou de 10 a 38 pacientes com DPC;

- os estudos incluíram: pacientes com DPC submetidos a reabilitação virtual com uso do VGA, bem como RP convencional.

Na Tabela 01 à seguir, estão apresentadas as principais características dos estudos selecionados, como frequência de treinamento, tempo de duração, intensidade, variáveis e desfechos avaliados, tipo de intervenção, resultados encontrados, dentre outros.

Tabela 01- Características dos estudos incluídos

Estudo	Grupo	Tipo	Frequência	Duração	Intensidade	Variáveis	Resultados
Wardini et al, 2013 ²⁶	32 Pacientes internados com DPOC moderada a grave	Estudo Piloto não randomizado	diariamente na RP e 3 sessões de VG semanais	3 a 4 semanas	a depender de cada paciente	Tolerância ao exercício, risco de queda	Mostrou que o VG pode ser um instrumento útil e agradável como complemento a RP.
Sutanto et al, 2019 ⁹⁸	(GE) N=10: Programa de exercícios ambulatoriais com Wii Fit + Ciclo; (GC) N=10: Ciclo	ECR	3 sessões semanais de 30 minutos	6 semanas	Intensidade nível 5 na escala de BORG	Dispneia, QV, Tolerância ao exercício, índice BODE, custo	Não houve diferença significativa entre as características basais dos indivíduos; TC6', TDI e QV melhoraram significativamente nos dois grupos, sem diferença significativa entre os grupos; não houve diferença significativa na proporção de pacientes que atingiram a diferença clínica mínima significativa para qualquer desfecho
Rutkowski et al, 2020 ⁹⁹	106 pacientes: (TE) N=34: RPT + exercícios de resistência; (TE+VR) N=38: RPT + exercícios de endurance e VR; (VR) N=34: RPT + videogame	ECR	5x na semana de 15 a 30 minutos	2 semanas	FC máxima	Aptidão física, força MMSS, força MMII, flexibilidade, equilíbrio dinâmico, tolerância ao exercício	Melhora significativa em todos os componentes do Teste Fitness Sênior em todos os grupos, exceto Chair sit and reach e Up and Go no grupo ET; Melhora em todos os grupos no TC6' sendo que nos grupos VR+ET e VR excederam a diferença clínica minimamente importante; na comparação entre grupos houve melhora nos 6 componentes do Teste Fitness Sênior no grupo ET+VG em relação ao ET; na comparação entre o ET e VR mostrou que 3 componentes do teste Fitness Sênior + TC6' mostrou diferença significativa no VG em relação ao ET e em 3 componentes são alcançaram significância.
Parent et al, 2018	14 pacientes DPOC moderada a grave	Estudo Piloto não randomizado	Não relatado	Não relatado	não relatado	FC, FCmédia, VO ₂ pico, VO ₂ médio, %VO ₂ pico, METS, média METS, Ve Pico, Ve médio, %Ve pico, Vt médio, Vt Pico, FetCO ₂ pico, % jogos completados, cansaço MMII e MMSS, dispneia	Não houve diferença significativa na FC e dispneia entre os jogos e entre os gêneros; Ve pico, Ve média e Vt médio apresentaram diferença significativa entre os jogos e entre os gêneros; As diferenças para Ve pico, Ve médio e Vt médio foram entre stunt rum e to the core, entre arctic punch e squat me to the mom e entre to the core e squat me to the mom para Ve médio entre stunt run e to the core, entre arctic punch e squat me to the mom e entre to the core e squat me to the mom e Vt médio entre o stunt rum e to the core, entre to the core e squat me to the mom. Os demais parâmetros apresentaram diferença significativa somente entre os jogos, mas não entre os gêneros.
LeGear et al, 2016	10 pacientes	ECR (Entre as intervenções)	1 sessão de 30 minutos	1 sessão	Entre 3 e 5 da escala de Borg	Gasto energético, FC, saturação de oxigênio, percepção de esforço e intensidade, dispneia, nível de prazer, falta de ar, nível de fadiga e segurança para realizar os exercícios	Não houve diferença significativa no gasto energético entre as duas intervenções; Houve gasto energético consistente na esteira ao longo de 15 minutos enquanto o gasto energético do Wii pareceu mais variável; Não houve diferença significativa na FC, percepção de esforço, dispneia entre as duas intervenções; os pacientes gostaram das intervenções Wii e esteira; os pacientes acharam as intervenções seguras

Ambrosino et al, 2014	(GE) N=20 Programa de Reabilitação Padrão + Videogame (GC) N=20 Programa de Reabilitação Padrão	ECR	(GE): 30 minutos de PRP nas últimas 7 sessões adicional de 1 hora de exercícios com Wii Fit (GC): 30 minutos de PRP	3 semanas	Dispneia variando de 4 a 6 na escala de Borg, FC não superior a 80% do máximo previsto e SpO ₂ não inferior a 85%	Tolerância ao exercício, função muscular respiratória P _{Imáx} , P _{Emáx} , dispneia, estado de saúde, QV, Ansiedade, depressão, questionário de aceitabilidade da PRP	Melhora significativa na tolerância ao exercício e a na carga de trabalho no cicloergometro de braço em ambos os grupos após PRP; A tolerância ao cicloergômetro de perna melhorou no GE. Não houve melhora na função muscular respiratória em nenhum grupo; o GE houve melhora no TDitado; Melhora estado de saúde em ambos os grupos; Melhora na QV em ambos os grupos; Melhora na depressão; ambos os grupos tiveram aceitação nos protocolos
-----------------------	---	-----	---	-----------	--	--	--

Legenda Quadro 02: PA: pressão arterial; FC: frequência cardíaca; ECR: Ensaio Clínico Randomizado; SaO₂: saturação periférica de O₂; GE: grupo experimental; GC grupo controle; PRP: reabilitação pulmonar padrão; MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores; BDI: índice de dispnéia basal; TDI: índice de dispnéia transicional; BDEI: inventário de depressão de Beck; MIF: escala funcional; STAI: Inventário de estado e traço de ansiedade; QV: qualidade de vida; SGRQ: saint george respiratory questionnaire; TC6: teste de caminhada de 6 minutos.

ANÁLISE DO RISCO DE VIÉS

A qualidade metodológica dos estudos, que foi avaliada pelo risco de viés, por meio da escala PeDRo, apresentou perda nos itens: randomização, cegamento e, análise da intensão de tratar. Todavia todos os estudos apresentaram dados basais e comparação intergrupos, indicando perda amostral pouco expressiva. Os detalhes da qualidade dos estudos são demonstrados na tabela 2 a seguir.

Tabela 02: Qualidade dos estudos – Escala PeDRo

Estudo / Escala PeDRo	Sutanto et al, 2019	Rutkowski et al, 2020	Wardini et al, 2013	Parent et al, 2018	Ambrosino et al, 2014	LeGear et al, 2016
Os critérios de elegibilidade foram especificados	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo crossover, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)	sim	sim	não	não	sim	Não
A distribuição dos sujeitos foi cega	não	sim	não	não	não	Não
Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	não	não	não	não	não	não
Todos os fisioterapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	não	não	não	não	não	não
Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega	não	sim	não	não	não	não
Medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	sim	sim	sim	não	sim	Sim
Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram medições de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a distribuição ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por "intenção de tratamento"	não	sim	não	sim	não	Sim
O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	sim	sim	não	sim	sim	Sim
Pontuação Final	5	8	3	4	5	5

De acordo com os resultados da tabela 02, pode-se observar que dos 6 artigos lidos na íntegra, apenas 1 artigo teve pontuação maior que 7 (alta qualidade do estudo), enquanto os demais apresentaram baixa qualidade metodológica dos estudos. Lembrando que o escore médio atual dos artigos indexados no PEDro é de 5,1 pontos, com um desvio-padrão de 1,6. 39% dos artigos possuem uma qualidade que varia de moderada a alta (com escores superiores a 6 na Escala PEDro). Com

base nestes resultados optou-se por não explorar a metanálise (Estatística do Site PEDro).

DISCUSSÃO

Este estudo, que teve por objetivo investigar os efeitos da RP com VGA em indivíduos com DPC, para os desfechos de capacidade funcional, qualidade de vida e dispneia, demonstrou que a RP com VGA não é inferior à RP convencional, realizada com exercícios convencionais, para os desfechos propostos nesta revisão sistemática, em especial a capacidade funcional, seguida da qualidade de vida e da dispneia.

Em relação a capacidade funcional, 4 artigos (WARDINI et al., 2013, MAZZOLENI et al 2014; SUTANTO et al., 2019 e RUTKOWSKI et al., 2020) avaliaram seus pacientes com o teste de caminhada de 6 minutos e estes apresentavam uma distância percorrida maior após as semanas de treinamento tanto nos indivíduos que realizaram a RP convencional, quanto aqueles que a realizaram com o VGA. PUHAN et al., 2008 relatam que a diferença clínica mínima importante para o TC6', em pacientes com DPOC de moderada a grave é de pelo menos um aumento de 35m na distância percorrida após o teste. Nos artigos que compuseram esta revisão sistemática, foi observado no estudo RUTKOWSKI e colaboradores 2020 que em 2 dos 3 grupos avaliados, os pacientes alcançaram a diferença clínica mínima importante para o TC'6, sendo que, um dos grupos realizou a RP associada ao VGA e o outro grupo realizou a RP somente com VGA, o primeiro grupo alcançou uma diferença na distância percorrida no TC'6 de 39,11m pós RP com VGA e o segundo grupo 35,47m pós RP convencional.

MAZZOLENI et al., 2014 e RUTKOWSKI et al., 2020, constataram em um ambiente de rotina, melhora significativamente maior na distância percorrida no TC6` em pacientes também submetidos a um programa assistido por VGA, mais curto (sete dias), em comparação com pacientes submetidos a um programa de RP convencional, sem qualquer outro benefício adicional substancial, senão maior tolerância ao exercício e à dispneia. De forma semelhante, porém sem explicitar a metragem exata, Albores et al., (2013) avaliaram os efeitos da tecnologia de jogos virtuais em 20 pacientes com DPOC submetidos a um programa de exercícios domiciliares e concluíram que 12 semanas de exercícios com Wii, os levaram a uma melhora significativa na capacidade de exercício, estado de saúde e dispneia. Os estudos de LeGear et al (2016) e Parent et al (2018), não avaliaram a capacidade física.

Notadamente o videogame já vem sendo usado como instrumento de RP em diversas populações com resultados promissores para a realização de atividade física, principalmente quando comparados aos resultados nos testes de desempenho físico, sendo que, Del Corral et al., (2014), ao compararem vários jogos com o desempenho no TC6, no Nitendo Wii, constaram intensidades maiores do que na RP convencional, semelhantemente aos resultados encontrados por Rutkowski et al., (2020), os quais reafirmaram que um programa de RP complementado com exercícios realizados com jogos de VGA é uma intervenção benéfica para melhorar a aptidão física de pacientes com DPOC. Apesar destes resultados, ainda perduram algumas interrogações como por exemplo, como aquela levantadas por Mazzoleni et al., (2014), sobre quais as alterações no estado psicológico destes pacientes após esse tipo de intervenção.

No que se refere à qualidade de vida, 2 artigos a tiveram por desfecho e utilizaram o SGRQ para avaliação, foi constatada por MAZZOLENI et al., 2014 e SUTANTO et al., 2019, que após a realização da RP com VGA, houve melhora, sendo que os primeiros observaram que os participantes dos 2 grupos, apresentaram melhora no score do SGRQ em mais de 4 pontos e alcançaram a diferença clínica minimamente. Os estudos de Wardini et al., (2013), Parent et al., (2018), LeGear et al (2016) e Rutkowski et al., (2020), não avaliaram a qualidade de vida.

A dispneia foi avaliada pela escala MRC por 3 artigos: MAZZOLENI et al., 2014, WARDINI et al., 2013 e SUTANTO et al., 2019. No primeiro, os participantes dos 2 grupos apresentaram melhora significativa na sensação de dispneia, atingindo a diferença clínica mínimamente importante, de acordo com os achados de Wardini et al., (2013), que encontraram também mudanças significativas na frequência cardíaca, saturação de oxigênio. Mediante tais alterações significativas nos parâmetros cardiorrespiratórios, esses autores concluíram que o exercício moderado com VGA é seguro e confortável para esses pacientes, podendo ser continuados no tratamento domiciliar. Sutanto et al., (2019), avaliou a dispneia pelo Baseline Dyspnea Index (BDI) e pelo Transitional Dyspnea Index (TDI). Os artigos de Parent et al., (2018), LeGear et a., (2016) não avaliaram tal desfecho.

Cabe salientar que todos os artigos incluídos neste estudo, destacado por HOFFMAN, et al., 2014 e WARDINI et al., 2013, relataram o aumento da motivação e a adesão dos pacientes com DPC à programas de RP quando associado ao VGA.

Apesar de todos esses resultados apontando para a semelhança dos resultados entre a RP convencional e a RP com VGA, é preciso considerar que a

maioria dos estudos selecionados apresentaram baixa pontuação na escala PeDRo, perdendo ponto especialmente nos quesitos critérios de randomização, cegamento e análise da intensão de tratar o que demonstra baixa qualidade metodológica dos estudos, o que sugere novos estudos sobre este tema. Além disso, os protocolos de tratamentos estipulados para os programas de RP, nem sempre foram embasados nas diretrizes dos principais Guidelines de RP, principalmente em relação ao tempo de duração em que essa reabilitação deve ser realizada. Todos os estudos incluídos trazem um protocolo de tratamento com duração menor a 6 semanas para os programas. É sabido contudo, que a RP é benéfica e possui nível de evidencia A para pacientes com DPC, sendo que estes apresentam melhora na sensação de dispneia e qualidade de vida relacionada a saúde quando realizada de acordo com os Guidelines, propostos por SPRUIT et al., 2013; HOLLAND et al., 2021; GOLD 2021, que preconizam duração mínima de 8 semanas de exercícios, no mínimo 2 vezes por semana.

Ainda que este tipo de atividade física apresente algumas limitações, tais como a impossibilidade de se estabelecer uma intensidade personalizada para cada indivíduo, nos últimos anos tem-se observado um crescente aumento e interesse por atividades que incluam a realidade virtual ou VGAs como parte integral ou complementar de programas das diversas áreas da reabilitação (WARDINI et al., 2013; CLARK et al., 2010; YOUNG et al., 2011; FUNG et al., 2012; KAUFMAN et al., 2014). Apesar de nem todos os consoles originalmente terem sido elaborados para finalidade lúdica, podem ser utilizados como tal, lembrando, contudo, a necessidade de supervisão de profissional capacitado e qualificado, ainda que em tratamento à distância.

Devido à grande diversidade de jogos, modalidades, intensidade e duração de exercícios, assim como instrumentos de avaliação, e no intuito de facilitar a prescrição dos exercícios de RP associada aos VGAs, com base nesta revisão sistemática, destacamos quais avaliações, instrumentos e principais jogos são abordados, destacando-se que o Nintendo Wii® e o Xbox® tem sido os consoles mais usados, como mostra o quadro 02.

Quadro 02: Prescrição da RP convencional associada ao VGA.

Aeróbicos	Caminhada, Cicloergometro, subir e descer escada
Força	MMSS: Diagonal, flexão de ombro na parede, remada, rosca bíceps; MMII: sentar e levantar, extensão de joelho, subir e descer degrau
Instrumento	Pesos livres, peso contra a gravidade, garrafa de água, bastão, lata de óleo, saco de areia, faixa e/ou tubo elástico, cadeira, peso contra a gravidade, faixa e/ou tubo elástico
Avaliação	Capacidade física e funcional: TC6', Shuttle walk test (incremental e endurance), testes incrementais de MMII, teste do degrau 6 min, teste de sentar e levantar 1 min, teste cardiopulmonar. Qualidade de vida: SGRQ, CRQ, SF-36, CAT, EuroQol-5D, Dispneia: MRC, Borg, Índice BODE, Função respiratória: Pimáx, Pe máx, espirometria, power breathing; ventilometria; DLCO, Pletismografia optoeletrônica, gasometria arterial; Equilíbrio: TUG.
Duração	No mínimo 8 semanas
Frequencia e Intensidade	Mínimo 2 x na semana. Para melhora da capacidade funcional (TC6') e qualidade de vida (SGRQ e CAT): mínimo de 2 x semana (15-40' caminhada) e intensidade moderada (80-90% da velocidade TC6' basal; 60% carga no teste incremental; 60-70% FCmáx estimada pela idade; 40-60% 1 ou 10 RM). Para melhora da qualidade de vida (SGRQ e CAT): mínimo 2 x semana (15-30') e intensidade moderada (60% carga no teste incremental e aumento progressivo de 10W) Para melhora da dispneia (MRC): 3 x semana e aumento da velocidade e tempo conforme tolerância.
Jogos	Yoga (respiração profunda e meia-lua) por 10 minutos, Torso Twist (treinamento de força), Corrida livre (exercícios aeróbicos); .Wii Fit plus: MMSS - basic run, basic steps, obstacle course, island cycling ; MMII - rythm parede ; . Wii Sports plus: MMSS - Boxing ; Wii Reports: MMSS – canoeing, 20.000 Leaks : melhorar agilidade, equilíbrio dinâmico, fortalecimento MMII e resistência; Curvy Creek : Elasticidade de MMII, equilíbrio, fortalecimento MMII e resistência; Rally Ball : elasticidade de MMSS, fortalecimento de MMSS e MMII, equilíbrio dinâmico e elasticidade; Reflex Ridge : flexibilidade de MMSS e MMII, coordenação, força MMII, agilidade e resistência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta revisão sistemática nos permitem considerar que a RP realizada com auxílio do VGA não se mostrou superior, no que se refere à Capacidade Física, Qualidade de Vida e Dispneia, que a RP realizada com os exercícios convencionais. Além disso, os artigos são unânimes na afirmação de que o uso dos VGAs melhora a motivação para a realização de exercícios, bem como a adesão dos pacientes com DPC aos programas de RP. Ainda assim, sugerimos que essa amostra deva ser aumentada e reforçada, especialmente com mais estudos randomizados e controlados, com maior tempo de duração da RP com VGA, como descrito nos principais Guidelines de RP convencional, para que esses achados possam ter maior sustentabilidade.

Finalmente, entendemos que a importância clínica desse estudo, que foi totalmente patrocinado pelo Laboratório de Avaliação Funcional Respiratória-UNINOVE, é estabelecer um mínimo de embasamento científico sobre a eficácia e a importância do uso dos VGAs como ferramenta complementar a RP convencional, com vistas a melhorar a aderência desses pacientes ao tratamento.

CONCLUSÃO

Os resultados desta Revisão sistemática nos permitem concluir que a RP quando realizada com VGA, não se mostrou inferior a RP realizada com exercícios convencionais. Além disso, os artigos estudados revelaram que a capacidade funcional, bem como a dispneia e a qualidade de vida dos pacientes, se mostraram com scores melhores após a RP com VGA, e que o Nitendo Wii® e o Xbox 360 Kinect® são os consoles atualmente mais utilizados na RP com VGA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SPRUIT, M.A, SINGH, S.J, 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 **Am J Respir Crit Care Med**, 188 (2013), pp. e13-e64 View Record in ScopusGoogle Scholar;
2. MAIO S, BALDACCI S, CARROZZI L, PISTELLI F, VIEGI G. The global burden of chronic respiratory diseases. **Breathe** 2006 Sep;3(1):20-29;
3. DOHERTY DE, PETTY TL, BAILEY W, CARLIN B, CASSABURI R, CHRISTOPHER K, KVALE P, MAKE B, MAPEL D, SELECKY P, TIGER J. Recommendations of the 6th long-term oxygen therapy consensus conference. **Respir Care**. 2006 May;51(5):519-25. PMID: 16710952;
4. GOLD [acesso em fev. 2021] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. (Updated 2021). in: <http://www.goldcopd.org>.
5. LÓPEZ-CAMPOS JL, TAN W, SORIANO JB. Global burden of COPD. *Respirology*. 2016 Jan;21(1):14-23. doi: 10.1111/resp.12660. **Epub** 2015 Oct 23. PMID: 26494423.
6. RABE KF, HURD S, 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** 2007; 176:532–55;
7. CASABURI R. Skeletal muscle function in COPD. **Chest** 2000;117(5 Suppl 1):267S–71;
8. PATEL MS, MOHAN D, ANDERSSON YM, et al. Phenotypic characteristics associated with reduced short physical performance battery score in COPD. **Chest** 2014; 145:1016–24.;
9. MADOR MJ, BOZKANAT E. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Res**. 2001; 2:216-24;
10. WOUTERS EF. Chronic obstructive pulmonary disease. 5: systemic effects of COPD. **Thorax**. 2002 Dec;57(12):1067-70. doi: 10.1136/thorax.57.12.1067. PMID: 12454303; PMCID: PMC1758796;
11. COOPER CB. THE Connection Between Chronic Obstructive Pulmonary Disease Symptoms and Hyperinflation and Its Impact on Exercise and Function. **The American Journal of Medicine**. 2006 Vol 119 (10A), S21–S31.

12. GEA J, PASCUAL S, CASADEVALL C, OROZCO-LEVI M, BARREIRO E. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. **J Thorac Dis.** 2015;7(10):E418–E438;
13. PUHAN MA, SCHÜNEMANN HJ, FREY M, SCHARPLATZ M, BACHMANN LM. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. **Thorax.** 2005;60(5):367–375;
14. PANERONI, M. SIMONELLI C. VITACCA, M. AMBROSINO N. Aerobic exercise training in very severe COPD: a systematic review and meta-analysis **Am J Phys Med Rehabil, 96 (2017)**, pp. 541-548 View Record in ScopusGoogle Scholar;
15. CASABURI R, ZUWALLACK R. Pulmonary rehabilitation for management of chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med.** 2009;360(13):1329–1335;
16. GLOECKL R, SCHNEEBERGER T, JAROSCH I, KENN K. Pulmonary rehabilitation and exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. **Deutsches Arzteblatt Online.** 2018; 115:117–124.
17. NISHI SP, ZHANG W, KUO YF, SHARMA G. Pulmonary rehabilitation utilization in older adults with chronic obstructive pulmonary disease, 2003 to 2012. **J Cardiopulm Rehabil Prev** 2016; 36:375–382.
18. CAMP PG, HERNANDEZ P, BOURBEAU J, KIRKHAM A, DEBIGARE R, STICKLAND MK, et al. Pulmonary rehabilitation in Canada: a report from the Canadian Thoracic Society COPD Clinical Assembly. **Can Respir J** 2015; 22:147–152;
19. HOLLAND AE, SINGH SJ, CASABURI R, CLINI E, COX NS, GALWICKI M, et al. Defining modern pulmonary rehabilitation: an official American thoracic society workshop report. **Ann Am Thorac Soc.** (2021) 18:5. doi: 10.1513/AnnalsATS.202102-146ST;
20. MCCARTHY B, CASEY D, DEVANE D, MURPHY K, MURPHY E, LACASSE Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. **Cochrane Database Syst Rev** 2015:CD003793;
21. PUHAN MA, GIMENO-SANTOS E, CATES CJ, TROOSTERS T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. **Cochrane Database Syst Rev** 2016:CD005305;
22. LINDENAUER PK, STEFAN MS, PEKOW PS, MAZOR KM, PRIYA A, SPITZER KA, et al. Association between initiation of pulmonary rehabilitation after hospitalization for COPD and 1-year survival among Medicare beneficiaries. **JAMA** 2020; 323:1813–1823;

23. DOWMAN L, HILL CJ, HOLLAND AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial Lung Disease. **Cochrane Database Syst Rev** 2014:CD006322;
24. LEE AL, HILL CJ, MCDONALD CF, HOLLAND AE. Pulmonary rehabilitation in individuals with non-cystic fibrosis bronchiectasis: a systematic review. **Arch Phys Med Rehabil** 2017;98: 774–782, e1;
25. MORRIS NR, KERMEEN, FD, HOLLAND, AE. Exercise-based rehabilitation programmes for pulmonary hypertension. **Cochrane Database Syst Rev** 2017:CD011285;
26. WARDINI R, DAJCZMAN E, YANG N, BALTZAN M, PRÉFONTAINE D, STATHATOS M, MARCIANO H, WATSON S, WOLKOVE N. Using a virtual game system to innovate pulmonary rehabilitation: Safety, adherence and enjoyment in severe chronic obstructive pulmonary disease. **Can Respir J** 2013; 20(5): 357-361;
27. SOICHER JE, MAYO NE, GAUVIN L, et al. Trajectories of endurance activity following pulmonary rehabilitation in COPD patients. **Eur Respir J** 2012; 39:272-8;
28. HOGG L, GARROD R, THORNTON H, et al: Effectiveness, attendance, and completion of an integrated, system-wide pulmonary rehabilitation service for COPD: prospective observational study. **COPD** 2012; 9:546–54;
29. KEATING A, LEE A, HOLLAND AE: What prevents people with chronic obstructive pulmonary disease from attending pulmonary rehabilitation? A systematic review. **Chron Respir Dis** 2011; 8:89–99;
30. HARTMAN JE, TEN HACKEN NH, BOEZEN HM, ET al: Self-efficacy for physical activity and insight into its benefits are modifiable factors associated with physical activity in people with COPD: a mixed-methods study. **J Physiother** 2013; 59:117–24;
31. FERGUSON MB, BARANOWSKI PT, BINGHAM P, et al: Health games come of age: an expert panel discussion. **Games Health J** 2012; 1:11–7;
32. SANTOS MENDES FA, POMPEU JE, LOBO AM, et al. Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson`s disease – effect of motor and cognitive demands of games: A longitudinal, controlled clinical study. **Physiotherapy** 2012; 98:217-23;
33. MOLINA KI, RICCI NA, DE MORAES SA, PERRACINI MR. Virtual reality using games for improving physical functioning in older adults: a systematic review. **J Neuroeng Rehabil.** 2014 Nov 15; 11:156. doi: 10.1186/1743-0003-11-156. PMID: 25399408; PMCID: PMC4247561;
34. SANDERS, S; HANSEN, L. Exergaming: new directions for fitness education in physical education. Tampa: University of South Florida, College of Education, David C. Anchin Center, 2008;

35. FOGEL, Victoria et al. The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. **Journal of Applied Behavior Analysis**, v. 43, n. 4, p. 591–600, 2010;
36. BARACHO, Ana Flávia de Oliveira; GRIPP, Fernando Joaquim e LIMA, Márcio Roberto de. VGAs and the school physical education in the digital culture. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 34, n. 1, p. 111–126, 2012;
37. LIEBERMAN, Debra et al. The power of play: innovations in getting active summit 2011. **Circulation**, v. 123, n. 21, p. 2507–2516, 2011;
38. RIZZO, Albert et al. Virtual reality and interactive digital game technology: new tools to address obesity and diabetes. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 5, n. 2, p. 256–264, 2011;
39. GRAVES, Lee et al. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 7, n. 3, p. 393–401, 2010;
40. VIANA, RB et al. Profiling exercise intensity during the VGA Hollywood Workout on XBOX 360 Kinect®. **PeerJ**, v. 6, p. e5574, 2018;
41. WU, PEI-TZU; WU, W; CHU, I-Hua. Energy expenditure and intensity in healthy young adults during exergaming. **American Journal of Health Behavior**, v. 39, n. 4, p. 557–561, 2015;
42. CLARK RA, BRYANT AL, PUA Y, et al: Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. **Gait Posture** 2010; 31:307–10;
43. YOUNG W, FERGUSON S, BRAULT S, et al: Assessing and training standing balance in older adults: a novel approach using the 'Nintendo Wii' balance board. **Gait Posture** 2011; 33:303–5;
44. FUNG V, HO A, SHAFFER J, CHUNG E, GOMEZ M. Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: A preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2012; 98: 183-8.
45. KAUHANEN, Lotta et al. Active videogames to promote physical activity in children with cancer: a randomized clinical trial with follow-up. **BMC Pediatrics**, v. 14, n. 1, p. 94, 5 dez. 2014;
46. STAIANO, A; ABRAHAM, A; CALVERT, S. Adolescent VGA play for weight loss and psychosocial improvement: a controlled physical activity intervention. **Obesity**, v. 21, n. 3, p. 598–601, 2013;
47. SWEEN J, WALLINGTON SF, SHEPPARD V, TAYLOR T, LLANOS AA, ADAMS-CAMPBELL LL. The role of exergaming in improving physical activity: a review. **J**

- Phys Act Health*. 2014; 11:864–870. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar];
48. BONNECHÈRE B, JANSEN B, OMELINA L, VAN SINT JAN S. The use of commercial videogames in rehabilitation: a systematic review. *Int J Rehabil Res*. 2016; 39:277–290. [PubMed] [Google Scholar];
49. MALONE LA, THIRUMALAI M, PADALABALANARAYANAN S, ET AL: Energy expenditure and enjoyment during active video gaming using an adapted Wii Fit balance board in adults with physical disabilities: observational study. *JMIR Serious Games* 2019; 7:11326;
50. HÖYSNIEMI, Johanna. Design and evaluation of physically interactive games. [s.l.] **University of Tampere**, 2006;
51. MOKKA, Sari et al. Fitness computer game with a bodily user interface. Proceedings of the Second International Conference on Entertainment computing (ICEC 2003). **Anais...Carnegie Mellon University, 2003**;
52. DE BRUIN E.D, SCHOENE D. PICHIERRI G. AMITH S. Use of virtual reality technique for the training of moter control in the elderly. Some theoretical considerations. *Z Gerontol Geriatr*. 2010; 43(4):229-34;
53. CASSOLA F. MORGADO L, CARVALHO F, PAREDES H, FONSECA B, MARTINS P. Onlyne-gym: a 3D virtual gymnasium using Kinect interaction. *Procedia Technology*. 2014; 13:130-138;
54. ALBORES J, MAROLDA C, HAGGERTY M, GERSTENHABER B, ZUWALLACKR. The use of a home exercise program based on a computersystem in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2013;33:47-52;
55. DEL CORRAL T, CEBRIÀ I IRANZO MA, LÓPEZ-DE-URALDE-VILLANUEVA I, MARTÍNEZ-ALEJOS R, BLANCO I, VILARÓ J. Effectiveness of a home-based active video game programme in young cystic fibrosispatients. *Respiration*. 2018; 95:87-97;
56. HOFFMAN AJ, BRINTNALL RA, BROWN JK, et al. Virtual reality bringing a new reality to postthoracotomy lung cancer patients via a home-based exercise intervention targeting fatigue while undergoing adjuvant treatment. *Cancer Nurs*. 2014; 37:23–33. [PubMed] [Google Scholar];
57. HOLMES H, WOOD J, JENKINS S, et al. Xbox Kinect™ represents high intensity exercise for adults with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*. 2013; 12:604–608. [PubMed] [Google Scholar];
58. GRIFFITHS TL, BURR ML, CAMPBELL IA, et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2000;355:362–368. [PubMed] [Google Scholar];

59. LEGEAR T, LEGEAR M, PRERADOVIC D, WILSON G, KIRKHAM A, CAMP PG. Um programa de exercícios do Nintendo Wii oferece demandas de exercícios semelhantes a um programa de reabilitação pulmonar tradicional em adultos com DPOC? **Clin J Respir.** 2016; 10 (3): 303–310. doi: 10.1111 / crj.2016.10.issue-3 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar];
60. BUTLER SJ, LEE AL, GOLDSTEIN RS, BROOKS D. Active Video Games as a Training Tool for Individuals with Chronic Respiratory Diseases: A SYSTEMATIC REVIEW. **J Cardiopulm Rehabil Prev.** 2019 Mar;39(2):85-90. doi: 10.1097/HCR.0000000000000320. PMID: 29485524; PMCID: PMC6407826;
61. SIMMICH J, DEACON AJ, RUSSELL TG. Active Video Games for Rehabilitation in Respiratory Conditions: Systematic Review and Meta-Analysis. **JMIR Serious Games.** 2019 Feb 25;7(1):e10116. doi: 10.2196/10116. PMID: 30801256; PMCID: PMC6409512;
62. WANG YQ, LIU X, MA RC, YIN YY, YANG Z, CAO HP, XIE J. Active Video Games as an Adjunct to Pulmonary Rehabilitation of Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Am J Phys Med Rehabil.** 2020 May;99(5):372-380. doi: 10.1097/PHM.0000000000001341. PMID: 31688019;
63. MATSANGIDOU, M; ANG, CS; MAUGER, AR; INTARASIRISAWAT, J; OTKHMEZURI, B; AVRAAMIDES MN. Is your virtual self as sensational as your real? Virtual reality: the effect of body consciousness on the experience of exercise sensations **Psychol Sport Exerc**, 41 (2019), pp. 218-224, 10.1016/j. psychsport. 2018.07.004;
64. PALAZZO, C; KLINGER, E; DORNER, V; KADRI, A; THIERRY, O; BOUMENIR, Y. *et al.* Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies **Ann Phys Rehabil Med**, 59 (2016), pp. 107-113, 10.1016/j.rehab.2016.01.009;
65. HOLLAND, AE; HILL, CJ; JONES, AY; MCDONALD, CF. Breathing exercises for chronic Obstructive pulmonary disease **Cochrane Database Syst Rev** (2012), 10. 1002/14651858.CD008250.pub2;
66. GRAVES, Lee et al. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 7, n. 3, p. 393–401, 2010;
67. NEVES, LES et al. Cardiovascular effects of Zumba® performed in a virtual environment using XBOX Kinect. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 9, p. 2863–5, 2015;

68. RODRIGUES, GAA et al. Acute cardiovascular responses while playing virtual games simulated by Nintendo Wii®. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 9, p. 2849–2851, 2015;
69. OGAWA, E et al. Physiological responses and enjoyment of Kinect-based VGAs in older adults at risk for falls: a feasibility study. **Technology and Health Care**, v. 27, n. 4, p. 353–362, 2019;
70. ALVES DA CRUZ, MM. et al. Acute hemodynamic effects of virtual reality-based therapy in patients of cardiovascular rehabilitation: a cluster randomized crossover trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 101, n. 4, p. 642–649, 2020;
71. VIANA, RB et al. Profiling exercise intensity during the VGA Hollywood Workout on XBOX 360 Kinect®. **PeerJ**, v. 6, p. e5574, 2018;
72. BARKMAN, J. et al. Examining energy expenditure in youth using XBOX kinect: Differences by player mode. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 13, n. 6 Suppl 1, p. S41–S43, 2016;
73. SKUMLIEN S, HAGELUND T, BJORTUFT O, RYG MS. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. **Respir Med.** 2006;100(2):316-23;
74. PITTA F, TROOSTERS T, SPRUIT MA, PROBST VS, DECRAMER M, GOSSELINK R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med.** 2005;171(9):972-7;
75. VELLOSO M, STELLA SG, CENDON S, SILVA AC, JARDIM JR. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. **Chest.** 2003;123(4):1047-53.
76. CAPELETTI AM, SOUSA, ADC, et al. “Can a physical activity similar to activities of daily living cause dynamic hyperinflation and change the thoracoabdominal configuration in patients with chronic obstructive pulmonary disease?” **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease** 14 (2019): 1281 – 1287;
77. ENRIGHT, P. L. The six-minute walk test. **Respir Care**, v. 48, n. 8, p. 783-785, 2003;
78. AMBROSINO N, STRAMBI S. New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J.** 2004;24(2):313-22;
79. DOURADO, VZ, VIDOTTO, MCG; RICARDO, LF. Equações de referência para os testes de caminhada de campo em adultos saudáveis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** [online]. 2011, v. 37, n. 5. 607-614. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000500007>>;

80. COOPER KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. **JAMA**. 1968;203(3):201-4;
81. BALKE B. A simple field test for the assessment of physical fitness. **Rep Civ Aeromed Res Inst US**. 1963 Apr;1-8;
82. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. **Am J Respir Crit Care Med**. 2002;166(1):111-7;
83. CELLI BR, COTE CG, MARIN JM, CASANOVA C, MONTES DE OCA M, MENDEZ RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med**. 2004;350(10):1005-12;
84. TAKIGAWA N, TADA A, SODA R, DATE H, YAMASHITA M, ENDO S, et al. Distance and oxygen desaturation in 6-min walk test predict prognosis in COPD patients. **Respir Med**. 2007;101(3):561-67;
85. MARSICO A, DAL CORSO S, DE CARVALHO EF, ARAKELIAN V, PHILLIPS S, STIRBULOV R, et al. Uma alternativa mais eficaz ao teste de caminhada de 6 minutos para avaliação da capacidade funcional em pacientes com hipertensão pulmonar. **Eur J Phys Rehabil Med** 2021; 57: 645-52. DOI: 10.23736 / S1973-9087.21.06561-8;
86. JONES PW, QUIRK FH, BAVEYSTOCK CM. The St George's Respiratory Questionnaire. **Respir Med** 1991;(Suppl):25-31;
87. DOMINGO-SALVANY A, LAMARCA R, FERRER M, GARCIA-AYMERICH J, et al. Health-related quality of life and mortality in male patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**. 2002 Sep 1;166(5):680-5. doi: 10.1164/rccm.2112043. PMID: 12204865;
88. RODRIGUES, S. L.; VIEGAS, C. A. A.; LIMA, T. Efetividade da Reabilitação Pulmonar como Tratamento Coadjuvante da Doença Pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 28, n. 2, p. 66-70, 2002.
89. SOUSA, TC; JARDIM, JR; JONES, P. Validação do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal de Pneumologia [online]**. 2000, v. 26, n. 3 pp. 119-128. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-35862000000300004>>;
90. PARSHALL MB, SCHWARTZSTEIN RM, ADAMS L, BANZETT RB, MANNING HL, BOURBEAU J, et al. An official American Thoracic Society statement: update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. **Am J Respir Crit Care Med**. 2012;185(4):435-452. [https:// doi.org/10.1164/rccm.201111-2042ST](https://doi.org/10.1164/rccm.201111-2042ST)
91. MALTAIS F, DECRAMER M, CASABURI R, ET AL. Uma declaração oficial da American Thoracic Society / European Respiratory Society: atualização sobre a disfunção muscular dos membros na doença pulmonar obstrutiva crônica. **Am J Respir Crit Care Med**. 2014; 189 (9): e15–62.

92. FLETCHER CM, ELMES PC, FAIRBAIRN AS, WOOD CH. The significance of respiratory symptoms and the diagnosis of chronic bronchitis in a working population. **Br Med J**. 1959 Aug 29;2(5147):257-66. doi: 10.1136/bmj.2.5147.257. PMID: 13823475; PMCID: PMC1990153;
93. KOVELIS, D et al. Validação do Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire e da escala do Medical Research Council para o uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** [online]. 2008, v. 34, n. 12, pp. 1008-1018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132008001200005>>;
94. JONES PW, HARDING G, BERRY P, WIKLUND I, CHEN WH, KLINE LEIDY N. Development and first validation of the COPD Assessment Test. **Eur Respir J**. 2009;34(3):648-54. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00102509>;
95. SILVA, GPF et al. Portuguese-language version of the COPD Assessment Test: validation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** [online]. 2013, v. 39, n. 04, pp. 402-408. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132013000400002>>. ISSN 1806-3756.
96. MOSELEY, A. M., HERBERT, R., MAHER, C. G., SHERRINGTON, C., & ELKINS, M. R. (1999-2011). Physiotherapy Evidence Database. 2007, from <http://www.pedro.org.au/>;
97. S. MAZZOLENI, G. MONTAGNANI, G. VAGHEGGINI, L. BUONO, F. MORETTI, P. DARIO, *et al.* Interactive videogame as rehabilitation tool of patients with chronic respiratory diseases: preliminary results of a feasibility study **Respir Med**, 108 (2014), pp. 1516-1524, 10.1016/j.rmed.2014.07.004;
98. Y.S SUTANTO, D.N. MAKHABAH, J. APHRIDASARI, M. DOEWES, SURADI, N. AMBROSINO. Videogame assisted exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary study *Pulmonology*, 25 (2019), pp. 275-282, 10.1016/j.pulmoe.2019.03.007;
99. RUTKOWSKI S, RUTKOWSKA A, KIPER P, JASTRZEBSKI D, RACHENIUK H, TUROLLA A, SZCZEGIELNIAK J, CASABURI R. Virtual Reality Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**. 2020 Jan 13; 15: 117-124. doi: 10.2147/COPD.S223592. PMID: 32021150; PMCID: PMC6968810;
100. PUHAN MA; MADOR MJ; HELD U; GOLDSTEIN R; GUYATT GH; SCHÜNEMANN H.J.; Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. **Eur Respir J**. 2008; 32: 637-643;
101. BARANOWSKI, T.; MADDISON, R.; MALONEY, A.; MEDINA, E.; SIMONS, M. Building a better mousetrap (exergame) to increase youth physical activity. **Games Health J**. 2014, 3, 72–78. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed];

102. BENZING, V; SCHMIDT, M. Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. **J. Clin. Med.** **2018**, 7(11), 422; <https://doi.org/10.3390/jcm7110422>;
103. MISHRA, J.; ANGUERA, J.A.; GAZZALEY, A. Video games for neuro-cognitive optimization. **Neuron** **2016**, 90, 214–218. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed];
104. TANAKA, K.; PARKER, J.; BARADOY, G.; SHEEHAN, D.; HOLASH, J.R.; KATZ, L. A comparison of exergaming interfaces for use in rehabilitation programs and research. **Loading** **2012**, 6, 69–81. [Google Scholar];
105. FOGEL, Victoria et al. The effects of exergaming on physical activity among inactive children in a physical education classroom. **Journal of Applied Behavior Analysis**, v. 43, n. 4, p. 591–600, 2010.

Anexo 01: Checklist PRISMA

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	01
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	7-8
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	24
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	25
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	26
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.	26
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	26
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.	26
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.	26-27
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.	26-27
	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.	27
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.	27
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.	----

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
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)).	27
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	27
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	27
	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.	---
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	---
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	---
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	---
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	---
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.	29
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	29
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	31
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	33
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.	31-32
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	---
	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.	---
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	---
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	---
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	---

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	----
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	35
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	40
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	40
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	40
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.	26
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	26
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	26
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	40
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	40
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.	---

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

Anexo 02: Registro Próspero

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 submissions, this registration record has undergone basic automated checks for eligibility and is published exactly as submitted. PROSPERO has never provided peer review, and usual checking by the PROSPERO team does not endorse content. Therefore, automatically published records should be treated as any other PROSPERO registration. Further detail is provided here. Citation ADRIANA SOUSA, Dirceu Costa, Evelim Gomes. virtual rehabilitation in chronic lung disease. PROSPERO 2020 CRD42020203641 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prosperto/display_record.php?ID=CRD42020203641 Review question What protocol used in virtual rehabilitation in chronic lung disease? Searches PubMed, embase, Pedro, Scopus Types of study to be included clinical trials Condition or domain being studied Chronic lung diseases decrease the performance of activities of daily living and individuals with this type of disease need pulmonary rehabilitation. Participants/population Patients with chronic lung disease Intervention(s), exposure(s) Chronic lung disease patients undergoing pulmonary rehabilitation with virtual reality. Comparator(s)/control Chronic lung disease and virtual reality Main outcome(s) O melhor protocolo de reabilitação virtual para pacientes com doença pulmonar crônica. Measures of effect there is no relative risk. Only works performed with clinical trial will enter. Additional outcome(s) sem aplicação. Measures of effect no application Data extraction (selection and coding) Os estudos serão selecionados nas bases de dados PubMed, embase, pedro e Scopus. Risk of bias (quality) assessment the methodology of each study will be evaluated. Strategy for data synthesis this systematic review will include at least two clinical trial studies and have the same goals. Analysis of subgroups or subsets Page: 1 / 3 PROSPERO International prospective register of systematic reviews this study will consist of randomized clinical trials or not randomized. Contact details for further information ADRIANA SOUSA drica2santos@gmail.com Organisational affiliation of the review Nove de Julho University Review team members and their organisational affiliations Mr ADRIANA SOUSA. Nove de Julho University Professor Dirceu Costa. universidade nove de julho Professor Evelim Gomes. Type and method of review Meta-análise, Metodologia, Revisão sistemática Anticipated or actual start date NaN undefined NaN Anticipated completion date 26 November 2020 Funding sources/sponsors uninove Conflicts of interest Language Inglês (there is not an English language summary) Country Brazil Stage of review Review Ongoing Subject index terms status Subject indexing assigned by CRD Subject index terms MeSH headings have not been applied to this record Date of registration in PROSPERO 10 September 2020 Date of first submission 10 August 2020 Stage of review at time of this submission Page: 2 / 3 PROSPERO International prospective register of systematic reviews Stage Started Completed Preliminary searches Yes Yes Piloting of the study selection process Yes Yes Formal screening of search results against eligibility criteria Yes Yes Data extraction No No Risk of bias (quality) assessment No No Data analysis Yes No The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct. The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course. Versions 10 September 2020