

CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA
CURSO DE FISIOTERAPIA

ANDRESSA CORTEZ DE LOURENÇO

**TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO ASSOCIADO À REABILITAÇÃO VIRTUAL
EM PORTADORES DE DPOC**

São Carlos

2019

ANDRESSA CORTEZ DE LOURENÇO

**TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO ASSOCIADO À REABILITAÇÃO VIRTUAL
EM PORTADORES DE DPOC**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de graduação em
Fisioterapia do Centro Universitário
Central Paulista como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Estudo aprovado pelo Comitê de Ética,
sob o número 66019117.8.0000.5380

Orientadora: Prof^a Ms. Luciana Kawakami Jamami

Coorientadora: Prof^a Dr^a Kamilla Tays Marrara Marmorato

São Carlos

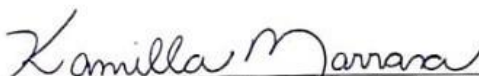
2019

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA PARA APRESENTAÇÃO DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO CURSO DE FISIOTERAPIA
DE **ANDRESSA CORTEZ DE LOURENÇO** APRESENTADO NO
CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA – UNICEP EM 05 DE
DEZEMBRO DE 2019

BANCA EXAMINADORA:



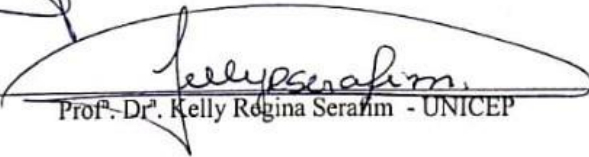
Prof. Ms. Luciana Kawakami Jamami – UNICEP



Prof. Dr.ª Kamilla Tays Marrara Marmorato – UNICEP



Prof. Ms. Luciene Maria Barbieri Azar - UNICEP



Prof.ª-Dr.ª Kelly Regina Serafim - UNICEP

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho exclusivamente à minha mãe, que sempre batalhou para que eu tivesse o melhor e acreditou nos meus sonhos dando oportunidades para que eu pudesse realizá-los.
Ela que é fonte de luz, sabedoria e amor.*

AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente à **Deus**, à Ele confiei toda minha vida e meus sonhos, sempre que precisei de forças e consolo, encontrei dentro do seu grandioso amor.*

*Agradeço com toda a minha vida e de todo o meu coração à minha **mãe**, sem ela nada disso seria possível, tudo que tenho e tudo que sou hoje devo à ela, todo apoio, conselho e amor, desde sempre lutando para que eu possa construir a vida que sempre sonhei, eu te amo.*

*Agradeço a todos da minha **família** que sempre me apoiaram e também me deram forças, vocês são os meus pilares, amo cada um de vocês.*

*Agradeço de maneira muito especial ao meu amor **Luiz Felipe**, sou grata pelo nosso namoro e por tudo que construímos juntos, por todo apoio, compreensão, carinho, paciência e companheirismo, agradeço por aguentar os meus piores dias com amor, você me torna melhor a cada dia, te amo gordinho.*

*Agradeço muito a minha prima **Julia**, que me deu apoio e força em muitos momentos e me ajudou, obrigada por tudo, te amo.*

*Agradeço aos meus **amigos** e a todos que estiveram do meu lado nos momentos mais difíceis, obrigada por todo apoio e compreensão, sempre que puderam me ajudaram a sorrir.*

*Agradeço as **amizades** que construí na faculdade e a minha **turma de estágio**, gratidão enorme por ter encontrado vocês no meu caminho, sorrimos e choramos, guardarei todas as lembranças que vivemos juntos e espero que a nossa amizade continue após a faculdade.*

*Agradeço as minhas orientadoras, **Kamilla e Luciana**, que me ajudaram muito e de tantas formas, muitas vezes errei e me perdi durante a caminhada, e vocês foram compreensivas e dedicadas comigo, obrigada por tudo que me ensinaram e agregaram à minha vida pessoal e profissional.*

*Faço memória e agradecimento ao meu **pai**, apesar da nossa história, tenho certeza que poderia se orgulhar de mim, sinto sua falta e gostaria que pudesse estar aqui.*

“Não devemos permitir que alguém saia da nossa presença sem se sentir melhor ou mais feliz.”

Santa Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

Introdução: A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) acarreta obstrução progressiva do fluxo aéreo levando à dispneia, alterações sistêmicas, inatividade e sedentarismo, causando disfunção muscular periférica com intolerância aos esforços e exercício físico, com prejuízos inclusive na execução das atividades de vida diária. Visto todas estas alterações, o tratamento fisioterapêutico tem papel importante no acompanhamento de pacientes com DPOC, pois visa reduzir toda a sintomatologia da doença, além de observar redução da frequência de exacerbações e de internações. Vale ainda ressaltar que atualmente a Realidade Virtual tem sido considerada uma ferramenta de imersão e interação utilizada em diferentes populações, bem como na reabilitação por promover a motivação e atenção que são inerentes à atividade lúdica, porém poucos estudos avaliam as repercussões deste recurso associado ao tratamento fisioterapêutico de pacientes com DPOC. **Objetivo:** Avaliar se a associação da reabilitação virtual ao programa de tratamento fisioterapêutico de pacientes com DPOC proporciona efeitos benéficos quanto as variáveis ventilatórias e metabólicas, bem como tolerância aos esforços físicos. **Material e Métodos:** Os pacientes com DPOC moderada a grave foram avaliados pré e pós-intervenção fisioterapêutica de seis semanas por meio da realidade virtual e do teste de caminhada de seis minutos, bem como nas posições de repouso considerando a coleta dos gases respiratórios ventilação pulmonar (V_E), consumo de oxigênio (VO_2) e produção de dióxido de carbono (VCO_2). **Resultados:** Os valores de V_E , VO_2 e VCO_2 obtidos durante a posição de repouso em pé, no TC6E e nos jogos virtuais, bem como tempo de teste foram mantidos e aumentados comparando-se pré e pós intervenção. A distância percorrida no TC6E apresentou um aumento de 85m ao comparar pré e pós intervenção, porém ainda abaixo dos valores previstos. **Conclusão:** A associação da RV ao programa de tratamento fisioterapêutico de pacientes com DPOC proporciona efeitos benéficos quanto a tolerância aos esforços físicos após seis semanas de tratamento, mantendo e aumentando os valores das variáveis ventilatórias e metabólica, bem como o tempo total para execução dos jogos virtuais.

Palavra-chave: realidade virtual, fisioterapia, DPOC

ABSTRACT

Introduction: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) causes progressive airflow obstruction leading to dyspnea, systemic alterations, inactivity and sedentary lifestyle, causing peripheral muscular dysfunction with intolerance to exertion and physical exercise, with losses in the execution of activities of daily living. In view of all these alterations, physiotherapeutic treatment plays an important role in the follow-up of patients with COPD, since it aims to reduce all the symptomatology of the disease, in addition to reducing the frequency of exacerbations and hospitalizations. It is also worth mentioning that currently Virtual Reality has been considered a tool of immersion and interaction used in different populations, as well as rehabilitation by promoting the motivation and attention that are inherent to the play activity, but few studies evaluate the repercussions of this resource associated to the treatment physiotherapy of patients with COPD. **Objective:** To evaluate whether the association of virtual rehabilitation with the physical therapy program of patients with COPD provides beneficial effects on ventilatory and metabolic variables, as well as tolerance to physical exertion. **Material and Methods:** Patients with moderate to severe COPD were evaluated before and after six-week physical therapy intervention using virtual reality and the six-minute walk test, as well as at rest positions considering the collection of respiratory gases pulmonary ventilation (LV), oxygen consumption (VO₂) and carbon dioxide production (VCO₂). **Results:** The values of LV, VO₂ and VCO₂ obtained during the standing position, the 6MWT and the virtual games, as well as the test time were maintained and increased comparing pre and post intervention. The distance covered in the 6MWT increased by 85m when comparing pre and post intervention, but still below the predicted values. **Conclusion:** The association of VR with the physical therapy treatment program of COPD patients provides beneficial effects on physical exertion tolerance after six weeks of treatment, maintaining and increasing the values of ventilatory and metabolic variables, as well as the total time for the execution of virtual games.

Keyword: virtual reality, physical therapy, COPD

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA	12
3 OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo Geral	13
3.2 Objetivo Específico	13
4 MATERIAIS E MÉTODOS	14
4.1 Critérios de inclusão	14
4.2 Critérios de Exclusão	14
4.3 Aspectos Éticos	14
4.4 Local	15
4.5 Procedimento Experimental	15
4.5.1 Análise dos Gases	15
4.5.2 Repouso	16
4.5.3 Teste de Caminhada de Seis Minutos	16
4.5.4 Jogos Virtuais	17
4.5.5 Intervenção Fisioterapêutica	17
4.6 Análise dos Dados	18
5 RESULTADOS	19
6 DISCUSSÃO	26
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

A função respiratória permite a captação de oxigênio pelo organismo, no entanto tende a apresentar-se prejudicada nos indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (TREVISAN, PORTO, PINHEIRO, 2010). A DPOC pode ser definida e caracterizada por uma resposta inflamatória incomum, associada à exposição e inalação de gases e partículas que causam danos aos pulmões, quando ocorre acentuação dessa inflamação, mudanças na estrutura pulmonar podem acontecer, como diminuição das pequenas vias aéreas e destruição do parênquima pulmonar, essas mudanças provocarão consequências na tração elástica que mantém as vias aéreas distais abertas, acarretando fechamento prévio dessas vias, especialmente na expiração, levando a uma obstrução do fluxo aéreo, que se torna progressivo e crônico, não sendo totalmente reversível. Os sintomas podem ser apresentados de diferentes formas, variando entre os indivíduos, assim como as alterações, que se tornam crônicas devido ao processo inflamatório (II Consenso Brasileiro sobre DPOC, 2004; LOIVOS, 2009).

Com a DPOC, os indivíduos passam a respirar perto da capacidade pulmonar total, o que acarreta desvantagem aos músculos respiratórios devido à fraqueza e utilização da musculatura acessória, causada pela hiperinsuflação pulmonar, gerando assim um desequilíbrio mecânico para os músculos, sendo o diafragma o principal músculo inspiratório acometido (TREVISAN, PORTO, PINHEIRO, 2010).

Fatores como hiperinsuflação pulmonar, obstrução do fluxo aéreo e perda do recolhimento elástico são consequências dos processos patológicos que acontecem na doença, prejudicando o trabalho respiratório, influenciando o volume e a capacidade pulmonar do portador (GONÇALVES et al., 2017).

Outras alterações podem ser observadas de forma sistêmica, como a disfunção muscular periférica e intolerância ao exercício físico, que também pode ser prejudicada pela perda de massa muscular, seguida de acidose láctica precoce durante o exercício, não se limitando somente às alterações pulmonares (IKE et al., 2010).

Para Machado, Corrêa e Rabahi (2011), indivíduos com DPOC apresentam limitação ventilatória quando submetidos aos esforços físicos, isso se deve às desvantagens mecânicas dos músculos respiratórios, anormalidades das trocas gasosas, dispneia, hiperinsuflação, resistência aumentada das vias aéreas e ventilação ineficiente, causando intolerância ao exercício, esse quadro pode ser piorado com a progressão da doença, afetando a funcionalidade, limitação para realizar as atividades de vida diária e o condicionamento físico, implicando em piora da qualidade de vida.

Lottermann, Sousa e Liz (2017), que apresentam a dispneia e a disfunção da musculatura periférica como principais fatores de intolerância ao exercício, levando-os a evitar a prática de atividades, tendem a utilizar menos os membros inferiores (MMII) devido ser pouco solicitado nas atividades de vida diária, que utilizam mais os membros superiores (MMSS), causando assim grande redução da força muscular nesses membros.

Visto todo o acometimento do indivíduo com DPOC, torna-se muito importante considerar a reabilitação pulmonar, sabendo-se dos inúmeros benefícios proporcionados pela mesma, incluindo alívio dos sintomas, melhora da capacidade física e da função emocional, diminuindo a depressão e ansiedade, bem como o número de hospitalizações e do custo com o tratamento e conseqüentemente melhora da qualidade de vida (FERNANDES, 2009; FLORIAN, TEIXEIRA, RUBIN, 2013).

Porém, uma nova forma de tratamento, a realidade virtual (RV) tem sido incluída na área da saúde, principalmente associada ao tratamento fisioterapêutico para diversas doenças, podendo ser imersiva e não imersiva, diferenciando-se pela interação e imersão que o paciente vivencia, podendo reproduzir uma nova realidade e proporcionar motivação e adaptação do paciente ao tratamento, incrementando a reabilitação e facilitando a realização de atividade física (SLATER, 2009; MONTEIRO JUNIOR et al., 2011; FERNANDES et al., 2014; MACHADO, 2017).

Estímulos visuais e auditivos fazem parte da RV, que proporciona benefícios na motivação ao tratamento, além dos momentos de diversão que são criados durante a interação, o que tende a gerar uma maior aderência ao tratamento proposto. O Nintendo® Wii é um dos games mais utilizados, mostrando melhora no consumo de oxigênio, condicionamento físico e amplitudes de movimentos (SILVA, MARCHESE, 2015).

Os equipamentos de XBoX®360 permitem a interação através da captação dos movimentos realizados pelo paciente, devolvendo um retorno imediato sobre a sua posição, que também é um dos benefícios da RV, assim como a possibilidade de reproduzir momentos com movimentos que são realizados no cotidiano (NUNES et al., 2011; PAVÃO et al., 2014).

2 JUSTIFICATIVA

A DPOC é uma enfermidade respiratória prevenível e tratável que tem como característica principal limitação ao fluxo aéreo e hiperinsuflação. Esses déficits fisiológicos impostos pela natureza progressiva da doença levam à redução da tolerância ao exercício, que, por sua vez, acarretam limitação das atividades de vida diária (AVD's) e também da qualidade de vida.

Assim, a associação da RV à prática de atividades físicas promove o aumento da energia, motivação e reduzem o cansaço dos pacientes com ou sem doenças associadas, o que justifica a realização do presente estudo com o intuito de avaliar os efeitos adicionais da RV associada a um programa de tratamento fisioterapêutico de seis semanas em pacientes com DPOC.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

O presente estudo teve como objetivo avaliar se a associação da RV ao programa de tratamento fisioterapêutico de pacientes com DPOC proporciona efeitos benéficos quanto as variáveis ventilatórias e metabólica, bem como tolerância aos esforços físicos após seis semanas de tratamento.

3.2 Objetivo Específico

Avaliar se a associação da RV ao tratamento fisioterapêutico proporciona melhora da ventilação pulmonar (V_E), do consumo de oxigênio (VO_2), da produção de dióxido de carbono (VCO_2) e do tempo total para execução dos jogos virtuais, bem como da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em esteira rolante ($TC6_E$).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado um levantamento dos pacientes com diagnóstico clínico de DPOC, os quais realizam tratamento fisioterapêutico na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, em São Carlos/SP. Em sequência, os mesmos foram convidados a participar do estudo.

4.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos idosos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 60 anos, com diagnóstico clínico de DPOC considerando a relação $VEF_1/CVF < 70\%$ e o grau da obstrução, classificando-a em moderada ($50\% \leq VEF_1 < 80\%$ do previsto) e grave ($30\% \leq VEF_1 < 50\%$ do previsto) segundo a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD, 2015), não dependentes de oxigênio e em condições clinicamente estáveis nos últimos dois meses (sem infecções ou exacerbações do sistema respiratório).

Os pacientes possuíam encaminhamento médico para realizar o tratamento fisioterapêutico e participar do programa de Reabilitação Pulmonar na Clínica Escola de Fisioterapia do UNICEP.

4.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos pacientes com diagnóstico de DPOC associado a cardiopatias graves e instáveis hemodinamicamente, portadores de patologias neuromusculares e/ou ortopédicas que impossibilitavam os pacientes de realizar o protocolo proposto.

4.3 Aspectos Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do UNICEP (66019117.8.0000.5380). Os pacientes foram esclarecidos e orientados a respeito dos objetivos e procedimentos a serem realizados para a execução da pesquisa, sendo também informados que sua participação é voluntária e que poderão desistir a qualquer momento, conforme determina a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Após concordarem em participar, todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

4.4 Local

A coleta foi realizada na Clínica Escola de Fisioterapia do UNICEP, em uma sala devidamente organizada e planejada quanto ao espaço necessário para a execução dos procedimentos.

4.5 Procedimento Experimental

Todos os pacientes incluídos no estudo foram avaliados por meio de jogos virtuais quanto as variáveis ventilatórias e metabólica, bem como tolerância aos esforços físicos, observada pelo tempo de execução dos mesmos e pela distância percorrida no TC6 em esteira rolante, que foram decididos por sorteio quanto à ordem a serem realizados, tanto pré intervenção fisioterapêutica, que consistirá em um programa de tratamento fisioterapêutico associado à reabilitação virtual com duração de seis semanas, quanto pós intervenção.

Os pacientes preencheram um questionário contendo as doenças associadas mais frequentes, possibilitando avaliar se possuem algum dos critérios de exclusão.

4.5.1 Análise dos Gases

A coleta dos gases respiratórios foi realizada durante o repouso, durante todo o tempo de jogo do Xbox® 360 e do TC6E, e também na recuperação de ambas as atividades.

O equipamento utilizado para a coleta dos gases respiratórios foi um sistema metabólico modelo VO₂₀₀₀ da *MedGraphics*[®] (St. Paul MN, USA), operado via computador pelo software *Aerograph* para captação e armazenamento dos sinais, pelo método de coleta de respiração a respiração. O Sistema mede micro amostras dos gases expirados, sendo os gases produzidos digitalizados para o computador em tempo real, via porta serial e plotados em gráficos.

Os testes foram realizados no período da manhã. A calibração do equipamento foi realizada antecipadamente entre cada participante, de acordo com a normatização de Técnicas e Equipamentos para a realização de Exames em Ergometria e Ergoespirometria (GUIMARÃES, STEIN, VILAS-BOAS, 2003).

A coleta foi realizada utilizando uma máscara facial acoplada a um pneumotacômetro de médio fluxo para a análise dos gases em repouso, para as atividades do jogo virtual e do TC6.

Além disso, antes e após a realização da ergoespirometria foi avaliada a pressão arterial (PA), a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e frequência cardíaca (FC) através de

um frequencímetro polar. Também foi avaliado o grau de dispneia e dor em membros inferiores pela escala de Borg RPE, graduação de 6 a 20.

Os participantes receberam as seguintes orientações para a realização da Ergoespirometria:

- a) Café e chá não deveriam ser ingeridos nas últimas seis horas;
- b) O fumo será proibido por pelo menos duas horas antes;
- c) Álcool não deverá ser ingerido nas últimas quatro horas;
- d) Refeições volumosas deverão ser evitadas uma hora antes do teste;
- e) O paciente deve repousar de 5 a 10 minutos antes do teste.

As variáveis ergoespirométricas que foram obtidas são:

- Variáveis ventilatórias/ respiratórias, obtidas de forma direta pela coleta dos gases respiratórios, compostas por V_E e eliminação de gás carbônico (V_{CO_2}).
- Variável ergoespirométrica relacionada ao metabolismo que é o VO_2 , variável coletada diretamente pelo equipamento.

4.5.2 Repouso

O repouso foi feito nas posições decúbito dorsal, sentado e em pé e logo após foi realizado sorteio para escolha do jogo ou TC6E, e ao término do esforço, realizaram uma recuperação na posição sentada por 12 minutos.

Inicialmente ao início do teste, o paciente permaneceu em repouso por quatro minutos em cada uma das posições, sendo elas posição decúbito dorsal, seguida da postura sentada com os membros inferiores em flexão a 90° e por fim em pé estático.

4.5.3 Teste de Caminhada de Seis Minutos

Para a coleta dos gases respiratórios, o teste foi realizado em uma esteira ergométrica durante seis minutos. Foi mensurada a PA antes e após o teste. Os participantes foram acompanhados e monitorizados por um oxímetro de pulso para verificar a SpO_2 e um frequencímetro Polar para a verificação da FC. Também foi avaliado o grau de dispneia e dor em membros inferiores pela escala de Borg RPE, graduação de 6 a 20.

Os participantes foram previamente orientados a interromper o teste em caso de tontura, turvação visual, náuseas, dor de cabeça, dor em articulações, dor no peito, cansaço, fadiga, respostas inadequadas de PA e FC e dor nos MMII.

Foi mensurada a distância obtida no teste e comparada com os valores previstos por Iwana et al. (2009), onde a $D_{prev} = 622,461 - (1,846 \times idade) + (61,503 \times sexo)$, onde sexo masculino= 1 e sexo feminino= 0.

Após o término do TC_{6E} o participante permaneceu sentado em recuperação por 12 minutos.

4.5.4 Jogos Virtuais

Os dois jogos virtuais utilizados para este estudo foram:

- Jogo de Boxe, o qual envolveu apenas os MMSS e assim os músculos da cintura escapular: peitoral menor, trapézio, levantador da escápula, romboides maior e menor, serrátil anterior e subclávio, onde os participantes deram socos no oponente que era o próprio videogame.
- Jogo Power Ranger, que envolveu os MMSS e também MMII utilizando a cintura escapular e alguns músculos da cintura pélvica: quadríceps, iliopsoas, tensor da fáscia lata, isquiotibiais, glúteo máximo, pectíneo, sartório, tríceps sural, fibulares longo e curto, tibial posterior, permitindo ao participante dar socos e chutes quando julgasse necessário, para também acertar o oponente, o próprio videogame.

A escolha da ordem dos jogos foi determinada por sorteio. O tempo mínimo era de seis minutos, para que possa ser equivalente ao TC₆ em esteira rolante, porém o paciente pôde interromper o jogo e retornar quantas vezes quisesse até o sexto minuto. Entre cada jogo foi realizado um repouso de 12 minutos.

Durante o jogo virtual ocorreu a coleta dos gases respiratórios. No início e término do jogo foi aferida PA e a SpO₂. Os participantes foram acompanhados e monitorizados por um frequencímetro polar para a verificação da FC durante todo o teste e o grau de dispneia e dor em membros inferiores monitorizada pela escala de Borg RPE, graduação de 6 a 20.

Os participantes foram previamente orientados a interromper o jogo caso sentirem tontura, turvação visual, náuseas, dor de cabeça, dor em articulações, dor no peito, cansaço, fadiga, respostas inadequadas de PA e FC e dor nos MMII.

4.5.5 Intervenção Fisioterapêutica

A intervenção consistiu em um programa de tratamento fisioterapêutico convencional, já realizado na clínica do UNICEP, associado à reabilitação virtual de seis semanas.

O tratamento fisioterapêutico envolvia manobras de higiene brônquica, se necessário, reeducação respiratória, alongamentos dos músculos da cervical, MMSS e MMII e treinamento físico aeróbio, bem como treinamento de força de MMII e MMSS, além do

relaxamento. Todos os pacientes foram orientados a manter a medicação prescrita pelo médico.

Após a avaliação, todos os pacientes foram submetidos a sessões envolvendo o programa de tratamento fisioterapêutico convencional seguido das atividades utilizando os jogos virtuais do Xbox360 com Kinect com duração total de 1 hora e 15 minutos aproximadamente, sendo 60 minutos de tratamento fisioterapêutico e 15 minutos de jogo no Xbox durante seis semanas e uma frequência de duas vezes por semana.

4.6 Análise dos Dados

Os resultados do presente estudo foram apresentados em média para cada paciente, considerando os cinco pontos mais próximos, quanto ao repouso na posição ortostática e durante $TC6_E$ e jogos de boxe e power ranger para as variáveis V_E , VO_2 e VCO_2 . Essas mesmas variáveis foram apresentadas em mediana (mínimo e máximo) nas situações pré e pós intervenção para o grupo de pacientes avaliados. Além disso foi realizada uma análise qualitativa da distância percorrida no $TC6_E$ e no tempo de execução dos jogos, comparando pré e pós intervenção, os quais foram apresentados em valor absoluto para cada paciente, bem como mediana (mínimo – máximo) para o grupo.

5 RESULTADOS

Inicialmente foi feito um levantamento dos pacientes com DPOC por meio dos prontuários pertencentes à Clínica Escola de Fisioterapia do UNICEP, totalizando 15 pacientes, todos já realizavam fisioterapia respiratória por pelo menos 24 meses, sendo portanto, caracterizados como pacientes reabilitados, no entanto cinco já estavam afastados da fisioterapia por motivos de complicações da doença, um desistiu da fisioterapia, dois não se encaixavam nos critérios de inclusão do estudo, pois eram dependentes de oxigênio, e dois não quiseram participar do estudo, permanecendo cinco pacientes que se encaixavam nos critérios de inclusão e aceitaram participar, realizando a Avaliação Pré Intervenção, e durante a transição entre pré e pós intervenção, um paciente desistiu, restando quatro pacientes que concluíram as etapas do estudo, realizando a Avaliação Pós Intervenção (Figura 1).

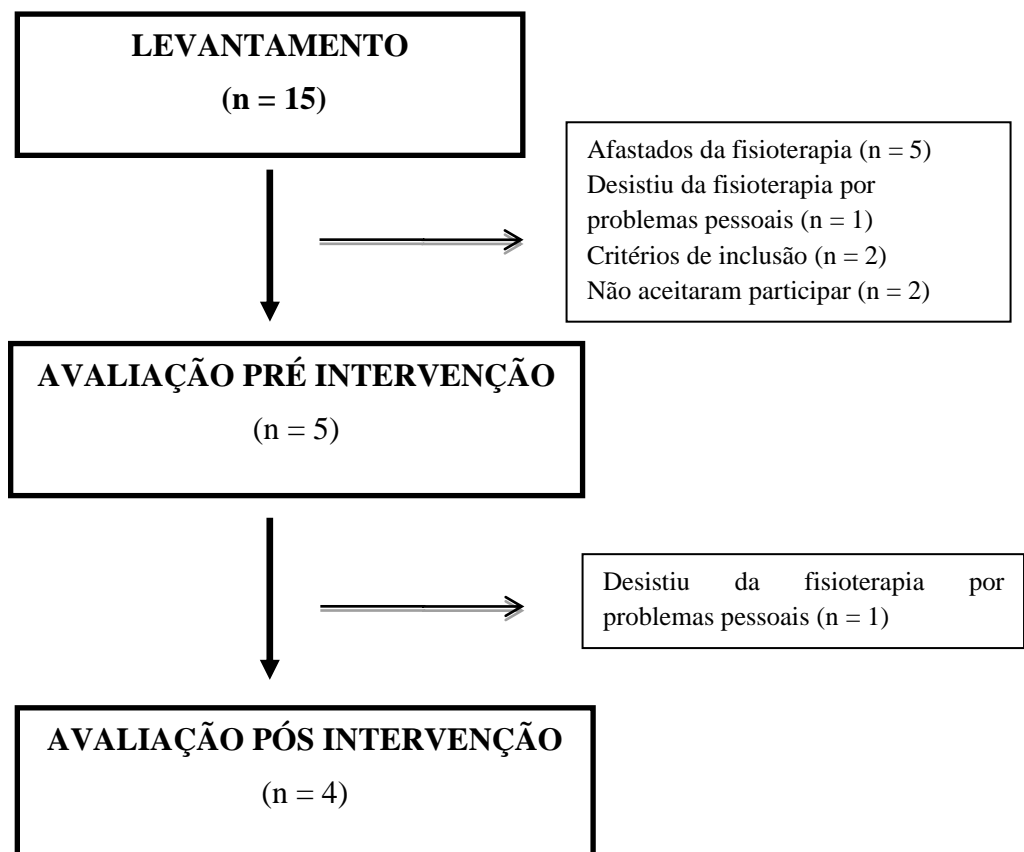


Figura 1 – Fluxograma do estudo

A tabela 1 demonstra as características antropométricas e espirométricas dos pacientes incluídos no estudo.

Tabela 1 – Características da amostra (n = 4)

VARIÁVEIS	Mediana (mínimo e máximo)
Idade (anos)	64,5 (62-73)
Peso (Kg)	57,5 (44-76)
Altura (m)	1,55 (1,45-1,64)
IMC (kg/m²)	24,1 (20,9-28,3)
VEF₁ (%previsto)	36,4 (23,2-58,1)
VEF₁/CVF (%)	37,5 (32,3-54,3)

IMC: índice de massa corpórea
VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo
CVF: capacidade vital forçada

A tabela 2 demonstra os valores de V_E obtidos pré e pós intervenção durante posição de repouso em pé, no TC6_E e nos jogos virtuais para cada paciente.

Tabela 2 – Ventilação pulmonar pré e pós intervenção nas diferentes situações (n = 4).

VENTILAÇÃO PULMONAR (L/min)								
PACIENTES	PRÉ INTERVENÇÃO				PÓS INTERVENÇÃO			
	EM PÉ	TC6 _E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER	EM PÉ	TC6 _E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER
A.V.	19,34	22,86	30,88	31,40	28,50	36,54	27,12	46,82
G.C.	16,68	20,56	21,64	20,00	26,16	36,18	30,12	32,22
M.L.	23,42	21,52	27,28	29,40	22,66	29,86	29,54	30,60
O.A.	20,00	29,84	33,34	35,50	14,40	16,40	17,12	18,16
Mediana (mínimo – máximo)	19,67 (16,68-23,42)	22,19 (20,56-29,84)	29,08 (21,64-33,34)	30,40 (20,00-35,50)	24,41 (14,40-28,50)	33,02 (16,40-36,54)	28,33 (17,12-30,12)	31,41 (18,16-46,82)

TC6_E: teste de caminhada de seis minutos em esteira rolante
 Dados apresentados em média dos cinco pontos mais próximos para cada um dos pacientes e a mediana (mínimo – máximo) do grupo de pacientes.

A tabela 3 apresenta os valores de VO₂ para cada paciente nas situações pré e pós intervenção considerando a posição de repouso em pé, durante o TC6_E e nos jogos virtuais para cada paciente.

Tabela 3 – Consumo de oxigênio pré e pós intervenção nas diferentes situações (n = 4).

CONSUMO DE OXIGÊNIO (L/min)								
PACIENTES	PRÉ INTERVENÇÃO				PÓS INTERVENÇÃO			
	EM PÉ	TC6 _E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER	EM PÉ	TC6 _E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER
A.V.	4,76	6,18	7,41	7,49	6,93	9,1	6,63	10,62
G.C.	3,2	4,08	4,36	3,81	6,16	8,29	6,91	7,5
M.L.	5,27	5	5,54	5,84	5,46	6,45	6,47	6,83
O.A.	4,7	6,32	7,22	7,89	3,18	3,33	3,61	3,87
Mediana (mínimo – máximo)	4,73 (3,2-5,27)	5,59 (4,08-6,32)	6,38 (4,36-7,41)	6,67 (3,81-7,89)	5,81 (3,18-6,93)	7,37 (3,33-9,1)	6,55 (3,61-6,91)	7,17 (3,87-10,62)

TC6_E: teste de caminhada de seis minutos em esteira rolante
 Dados apresentados em média dos cinco pontos mais próximos para cada um dos pacientes e a mediana (mínimo – máximo) do grupo de pacientes.

Os valores de VCO₂ para cada paciente obtidos pré e pós intervenção durante a posição de repouso em pé, no TC6_E e nos jogos virtuais foram apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Produção de dióxido de carbono pré e pós intervenção nas diferentes situações (n = 4).

PRODUÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO (L/min)								
PACIENTES	PRÉ INTERVENÇÃO				PÓS INTERVENÇÃO			
	EM PÉ	TC6 _E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER	EM PÉ	TC6 _E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER
A.V.	0,53	0,99	0,84	0,98	0,24	1,23	0,94	4,17
G.C.	0,46	0,61	0,59	0,53	1,64	3,59	2,29	2,53
M.L.	2,36	1,79	2,7	2,91	0,27	3	3,02	2,9
O.A.	1,8	3	2,71	1,5	0,02	0,6	0,32	0,48
Mediana (mínimo – máximo)	1,17 (0,46-2,36)	1,39 (0,61-3)	1,77 (0,59-2,71)	1,24 (0,53-2,91)	0,26 (0,02-1,64)	2,11 (0,6-3,59)	1,61 (0,32-3,02)	2,71 (0,48-4,17)

TC6_E: teste de caminhada de seis minutos em esteira rolante
 Dados apresentados em média dos cinco pontos mais próximos para cada um dos pacientes e a mediana (mínimo – máximo) do grupo de pacientes.

A tabela 5 demonstra a distância percorrida no TC6_E pré e pós intervenção, bem como a distância prevista para cada paciente. Por meio desta é possível observar aumento da distância percorrida em 85m, porém ainda abaixo dos valores previstos.

Tabela 5 – Distância percorrida pré e pós intervenção e distância prevista para cada paciente (n = 4).

	DISTÂNCIA PERCORRIDA NO TC6E (m)		DISTÂNCIA PREVISTA (m)
	PRÉ INTERVENÇÃO	PÓS INTERVENÇÃO	
A.V.	320	290	424
G.C.	180	300	445
M.L.	30	100	502
O.A.	240	320	506
Mediana (mínimo – máximo)	210 (30-320)	295 (100-320)	473,5 (424-506)

TC6E: teste de caminhada de seis minutos em esteira rolante

Dados apresentados em valores absolutos para cada um dos pacientes e a mediana (mínimo – máximo) do grupo de pacientes.

A tabela 6 apresenta o tempo de teste para cada paciente pré e pós intervenção, durante esforço nos jogos e teste de caminhada de seis minutos em esteira rolante.

Tabela 6 – Tempo de Teste pré e pós intervenção para cada paciente (n = 4).

	TEMPO DE TESTE (min)					
	PRÉ INTERVENÇÃO			PÓS INTERVENÇÃO		
	TC6E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER	TC6E	JOGO DE BOXE	JOGO POWER RANGER
A.V.	6	6	6	6	6	6
G.C.	6	6	2	6	6	6
M.L.	1	3	3	4	6	6
O.A.	6	2	1	6	6	2
Mediana (mínimo – máximo)	6 (1-6)	4,5 (2-6)	2,5 (1-6)	6 (4-6)	6 (6-6)	6 (2-6)

TC6E: teste de caminhada de seis minutos em esteira rolante
 Dados apresentados em valores absolutos para cada um dos pacientes e a mediana (mínimo – máximo) do grupo de pacientes.

6 DISCUSSÃO

No presente estudo pode-se observar que a associação da RV ao tratamento fisioterapêutico proporcionou melhora das variáveis V_E , VO_2 e VCO_2 na maior parte das situações analisadas comparando-se pré e pós intervenção, bem como aumento no tempo de execução dos testes e de 85 metros no $TC6_E$.

A reabilitação respiratória é de grande importância para o DPOC, visto que, traz grandes benefícios ao paciente como diminuição da dispneia e ansiedade, do número de exacerbações e hospitalizações, bem como do isolamento social, além de melhora da autonomia, da tolerância ao exercício e, conseqüentemente da qualidade de vida (SAMPAIO, 2019).

Bessa, Lopes e Rufino (2015) mencionam que força e resistência, que são propriedades musculares, são perdidas na disfunção do músculo respiratório, e que a fadiga apresentada nos músculos inspiratórios pode ser justificada como parte da intolerância ao exercício, é um grande motivo de pouca sobrevida em pacientes com DPOC.

O condicionamento desses pacientes proporciona alívio nos sintomas da intolerância, os exercícios realizados com MMSS já demonstraram melhora no condicionamento muscular de portadores de DPOC, assim como os exercícios para MMII, que melhoram a tolerância ao exercício, e o aumento da distância percorrida no teste de caminhada, que também é uma forma de avaliar a capacidade funcional, aparece como resultado positivo desse treinamento, sendo facilmente executado (DOURADO, GODOY, 2004; TAKARA, 2011).

A RV tem sido utilizada como intervenção em diferentes patologias com diferentes objetivos, como na doença de Parkinson, sequelas de acidente vascular encefálico, esclerose múltipla, idosos com déficit de equilíbrio, permitindo analisar aspectos cognitivos e/ou motores. (VIEIRA et al., 2014).

Na fisioterapia, os tratamentos que utilizam a RV são chamados de gameterapia, é uma ferramenta complementar que favorece e auxilia o fisioterapeuta, pode ser uma forma de diferenciar as sessões de tratamento, pensando que todos que se tornam convencionais, deixam os pacientes sem vontade de realizar e passam a ser entendidos como algo cansativo, sendo assim, a RV encontra-se como uma nova possibilidade de intervenção, ultrapassando as dificuldades com as sessões convencionais, tendo influência direta na eficácia do tratamento (BALISTA, 2013).

No estudo de Mendes et al. (2015), os pacientes com doença de Parkinson, que apresentam dificuldade no processo de aprendizagem motora e cognitiva, foram submetidos a 14 sessões de treinamento individual, três vezes por semana com quatro jogos selecionados e utilizados de forma aleatória durante as sessões de treinamento, os resultados do estudo indicam que a melhora ocorreu em diferentes períodos do tratamento e houve melhora do desempenho em todos os jogos treinados, concluindo assim que esses pacientes foram capazes de melhorar seu desempenho nos jogos de Xbox, com impacto positivo no aspecto motor e cognitivo, facilitando o processo de aprendizagem.

A reabilitação pode ser auxiliada pela RV de diversas maneiras, no estudo de Santos e Calles (2017) foi feita uma revisão com diversos estudos que utilizaram a RV para reabilitação de pacientes que realizaram cirurgia cardíaca, os estudos mostraram resultados benéficos na melhora da postura, expansibilidade torácica, força muscular e equilíbrio. Souza et al. (2011) também apresentaram estudos com utilização da RV no acidente vascular encefálico, demonstrando melhora na função motora como coordenação e agilidade (BEZERRA, SOUZA, 2018).

Os jogos da RV incluem movimentos do corpo com membros superiores e membros inferiores, que podem ser usados de forma mais intensa separadamente dependendo do tipo de jogo utilizado, contribuindo para o treinamento da função respiratória e muscular, que deve estar incluída num programa de reabilitação para portadores de DPOC (SANTOS; CALLES, 2017).

Gohari, Gozali, Kalhori (2019) classificam as doenças respiratórias como uma das principais condições crônicas que podem ser tratadas através da realidade virtual, esse desequilíbrio crônico permanece por muito tempo, a motivação que é gerada quando utiliza-se a RV, cria condições para que esses pacientes possam se autogerenciar, permitindo melhora do comportamento e das suas condições. Os pacientes envolvidos neste estudo eram reabilitados quanto às alterações pulmonares, sendo capazes de colocar em prática esse autogerenciamento devido tempo de reabilitação e conhecimento sobre as alterações, sendo assim, poderiam ser orientados a utilizar os jogos virtuais em domicílio caso houvesse essa possibilidade, ampliando esses momentos e favorecendo a reabilitação.

O teste de caminhada em esteira foi realizado no estudo de Marrara et al. (2008), nesse estudo foram incluídos pacientes portadores de DPOC e indivíduos saudáveis que foram analisados quanto às variáveis V_E , VO_2 , SpO_2 , FC e VVM, a velocidade era ajustada de acordo com a tolerância do paciente, essas variáveis foram analisadas por meio do ergoespirômetro e captado pelo programa *Aerograph*, o mesmo realizado no presente estudo

com DPOC, incluindo a variável VCO_2 , os indivíduos saudáveis demonstraram melhora da variável respiratória e do $TC6E$ quando comparados aos portadores de DPOC, porém sabe-se das desvantagens oferecidas pela patologia em relação aos indivíduos que não a possuem, neste estudo os pacientes foram avaliados no $TC6E$ comparando-se pré e pós intervenção e houve melhora da distância percorrida para cada paciente e do grupo de pacientes.

No estudo de Garcia et al (2013), pacientes com doença de Ménière, que é uma condição com episódio frequentes de vertigem, foram submetidos à reabilitação vestibular através da RV utilizando óculos virtual, realizavam duas vezes por semana e tempos de descanso foram dados aos pacientes durante o procedimento, neste estudo os pacientes também foram avaliados duas vezes por semana, e o mesmo tempo de descanso era dado durante as atividades realizadas, mudando apenas a forma de RV, apresentaram resultados positivos quanto à melhora da tontura e da qualidade de vida, comparando-se à este estudo que proporcionou momentos de descontração e alegria para os pacientes, que demonstra melhora do estado de espírito após as sessões, como relatado por eles.

Itakussu et al (2015), analisaram vários estudos que utilizaram o Nintendo® Wii para treinamento de idosos saudáveis, incluindo análises de equilíbrio estático e dinâmico, medidas subjetivas de equilíbrio, capacidade funcional, força muscular, motivação e diversão, todas essas variáveis utilizadas apresentaram melhora, ressaltando a capacidade funcional e a força muscular, que apresentaram melhora no sentar e levantar e na força de contração voluntária, que também estavam envolvidas neste estudo, indiretamente, como treinamento durante a realização dos jogos, ambos os jogos exigiam utilização de MMSS e MMI, impactando diretamente na capacidade de realizar as atividades com mais facilidade utilizando MMSS, que exige grande capacidade de sustentação e resistência, o equilíbrio também estava envolvido durante os jogos, e muitas vezes tinham que criar as estratégias para se manterem seguros, pois perdiam um pouco do equilíbrio, e por fim como citado no estudo acima, esses momentos proporcionaram muita diversão e sorrisos, o que muitas vezes influenciava de maneira direta no emocional dos pacientes.

Após os momentos de esforço, que foram realizados durante os jogos e o $TC6E$, a SpO_2 se apresentava baixa em alguns pacientes, quando isso ocorria a respiração frenolabial era utilizada para reverter o quadro, essa respiração apresenta benefícios na melhora da saturação de oxigênio, nos níveis de oxigênio arteriais, diminuição na taxa de dióxido de carbono, o portador de DPOC pode utilizar esse padrão como forma de amenizar a ansiedade e o pânico, que podem ser desencadeados pela doença, melhorando assim a qualidade de vida e as variáveis ventilatórias (ROSSI et al., 2012).

Os resultados do presente estudo podem ter sofrido influência de algumas limitações, dentre elas a amostra por conveniência, uso da máscara, limitações da captação das variáveis obtidas pelo analisador de gases, escolha das atividades envolvendo os MMSS e MMII, exacerbações e períodos de instabilidade da doença, como observado nos resultados da paciente O. A., que durante o período de intervenção, ficou instável quanto aos sintomas e precisou ser hospitalizada, fazendo com que precisasse de muitas pausas para retornar à realização das atividades do estudo, além da sua classificação em DPOC grave, explicando os resultados invertidos em relação a pré e pós intervenção.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados do presente estudo pode-se observar que a associação da RV ao programa de tratamento fisioterapêutico de pacientes com DPOC proporciona efeitos benéficos quanto a tolerância aos esforços físicos após seis semanas de tratamento, mantendo e aumentando os valores das variáveis ventilatórias e metabólica, bem como o tempo total para execução dos jogos virtuais.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALISTA, V. G. Sistema de Realidade Virtual para Avaliação e Reabilitação de Déficit Motor. **SBC – Proceedings of SB Games**, São Paulo, 2013.
- BESSA, E. J. C., LOPES, A. J., RUFINO, R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ**, v.24, n.1, p.37-41, 2015.
- BEZERRA, T. F., SOUZA, V. L. O uso da realidade virtual como um recurso terapêutico ocupacional na reabilitação neurológica infanto-juvenil. **Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional**, Rio de Janeiro, v. 2, n.2, p. 272-291, 2018.
- DOURADO, V. Z., GODOY, I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas técnicas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.10, n.4, p.331-334, 2004.
- FERNANDES, A. B. S. Reabilitação respiratória em DPOC – a importância da abordagem fisioterapêutica. **Pulmão RJ**, v.1, n.1, p.71-78, 2009.
- FERNANDES, F. G. et al. Realidade virtual e aumentada aplicada em reabilitação fisioterapêutica utilizando o sensor kinect e dispositivos moveis. **Universidade Federal de Uberlândia**. XII CEEL – ISSN 2178-8308. 2014.
- FLORIAN, J., RUBIN, A. S., TEIXEIRA, P. J. Z. Impacto da reabilitação pulmonar na qualidade de vida e na capacidade funcional de pacientes em lista de espera para transplante pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.39, n.3, p.349-356, 2013.
- GARCIA, A. P., et al. Vestibular rehabilitation with virtual reality in Ménière's disease. **Brazilian Journal of otorhinolaryngology**, v.79, n.3, p.366-74, 2013.
- GLOBAL INICIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE (GOLD) – **Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management, and Prevention**. Updated 2015.
- GOHARI, S. H., GOZALI, E., KALHORI, S. R. N. Virtual reality applications for chronic conditions management: a review. **Medical journal of the Islamic republic of Iran**, 2019; 33.67.
- GONÇALVES, M. A. et al. Relação entre a mobilidade diafragmática e as curvaturas da coluna vertebral em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.24, n.3, p.245-252, 2017.
- GUIMARÃES, J. I., STEIN, R., VILAS-BOAS, F. Normatização de técnicas e equipamentos para realização de exames em ergometria e ergoespirometria. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.80, n.4, p.457-64, 2003.
- II CONSENSO BRASILEIRO SOBRE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.30, supl.5 – NOVEMBRO DE 2004.
- IKE, D. et al. Efeitos do exercício resistido de membros superiores na força muscular periférica e na capacidade funcional do paciente com DPOC. **Fisioterapia e Movimento**, v.23, n.3, p.429-37, 2010.
- ITAKUSSU, E. Y., et al. Benefícios do treinamento de exercícios com o nintendo® wii na população de idosos saudáveis: revisão de literatura. **Revista CEFAC**, v.17, n.3, p.936-944, 2015.
- IWAMA, A. M. et al. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, v.42, n.11, p.1080-5, 2009.

- LOIVOS, L. P. DPOC – definições e conceitos – as bases clínicas. **Pulmão RJ**. v.1, n.1, p.34-37, 2009.
- LOTTERMANN, P. C., SOUSA, C. A., LIZ, C. M. Programas de exercício físico para pessoas com dpoc: uma revisão sistemática. **Arq. Cienc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v.21, n.1, p.65-75, 2017.
- MACHADO, A. G. Exercícios Anaeróbios em Realidade Virtual: Efeitos Físicos e Cognitivos. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação) – **Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre**, Porto Alegre, 2017.
- MACHADO, F. R. L., CORRÊA, K. S., RABAHI, M. F. Efeitos do exercício físico combinado na dispnéia, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com DPOC em uma clínica privada. **ASSOBRAFIR Ciência**, v.2, n.2, p.19-28, 2011.
- MARRARA, K. T., et al. TESTE DE CAMINHADA EM ESTEIRA: distância percorrida, comportamento metabólico e ventilatório. **Fisioterapia em movimento**, v.21, n.3, p.11-18, 2008.
- MENDES, F. A. S. et al. Pacientes com a Doença de Parkinson são capazes de melhorar seu desempenho em tarefas virtuais do Xbox Kinect®: “uma série de casos”. **Motricidade**, v.11, n.3, p. 68-80, 2015.
- MONTEIRO JUNIOR, R. S. M. et al. Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.9, n.29, 2011.
- NUNES, F. L. S. et al. Realidade Virtual para saúde no Brasil: conceitos, desafios e oportunidades. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v.27, n.4, p.243-258, 2011.
- PAVÃO, S. L. et al. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. **Revista Paulista de Pediatria**, v.32, n.4, p.389-394, 2014.
- ROSSI, R. C., et al. A respiração frenolabial na doença pulmonar obstrutiva crônica: revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.19, n.3, p.282-289, 2012.
- SAMPAIO, M. Reabilitação respiratória: a abordagem holística da pessoa com DPOC. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v.35, n.1, p.151-4, 2019.
- SANTOS, J. A., CALLES, A. C. Uso da realidade virtual na reabilitação de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: uma revisão. **Ciências Biológicas e de Saúde Unit**, Alagoas, v.4, n.2, p.83-96, 2017.
- SILVA, R. R., MARCHESE, C. I. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com paralisia cerebral atáxica: estudo de caso. **Fisioterapia e pesquisa**, São Paulo, v.22, n.1, p.97-102, 2015.
- SLATER, M. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v.364, n.1535, p.3549–3557, 2009.
- SOUZA, L. B. et al. Uso de um ambiente de realidade virtual para reabilitação de acidente vascular encefálico. **Acta Fisiátrica**, v.18, n.4, p.217-21, 2011.
- TAKARA, G. N. O teste do degrau de seis minutos avalia a capacidade funcional de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica?. Dissertação (Pós graduação em Fisioterapia) – **Universidade Federal de São Carlos**, São Carlos, 2011.

TREVISAN, M. E., PORTO, A. S., PINHEIRO, T. M. Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com dpoc. **Fisioterapia e pesquisa**, São Paulo, v.17, n.3, p. 209-13, 2010.

VIEIRA, G. P. et al. Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de Parkinson. **Journal of Human Growth and Development**, v.24, n. 1, p.31-41, 2014.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO ASSOCIADO À REABILITAÇÃO VIRTUAL EM PORTADORES DE DPOC

Pesquisador(a) responsável: Luciana Kawakami Jamami

Instituição/ Departamento: Curso de Fisioterapia UNICEP.

Endereço do(a) pesquisador(a) responsável: Rua Miguel Petroni, 5111

Telefone do(a) pesquisador(a) responsável para contato: (16) 3362-2111

Local da coleta de dados: Clínica Escola de Fisioterapia - UNICEP

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidado (a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente **voluntária**.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder a todas as suas dúvidas antes que você se decidir a participar.
- Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Objetivo do estudo: Avaliar se a associação da reabilitação virtual ao programa de tratamento fisioterapêutico de pacientes com DPOC proporciona efeitos benéficos quanto as variáveis ventilatórias e metabólica, bem como tolerância aos esforços físicos após 6 semanas de tratamento.

Procedimentos: Sua participação nesta pesquisa consistirá na realização de uma avaliação por meio de jogos virtuais quanto as variáveis ventilatórias e metabólica, bem como tolerância aos esforços físicos, observada pelo tempo de execução dos mesmos e distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos.

Benefícios: Esta pesquisa possibilitará que você adquira os benefícios que programas de tratamento fisioterapêutico proporcionam no que se refere a higiene brônquica, tolerância aos esforços físicos e força muscular periférica, os quais tendem a estar prejudicados em decorrência da DPOC. Além disso fornecerá maior conhecimento sobre o tema abordado.

Riscos: A participação neste estudo não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você, visto que sua rotina de tratamento fisioterapêutico será a mesma, mesmo com a inclusão dos jogos virtuais na sua reabilitação.

Sigilo: As informações adquiridas na pesquisa terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciência e de acordo do participante (sujeito da pesquisa):

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto pelo(a) pesquisador(a), eu _____, RG: _____, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento **em duas vias**, ficando com a posse de uma delas.

São Carlos, ____/____/____

Assinatura do sujeito de pesquisa ou Representante legal

Ciência e de acordo do pesquisador responsável:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma cópia deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Declaro que assinei 2 vias deste termo, ficando com 1 via em meu poder.

Assinatura do responsável pelo projeto