



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS EM SAÚDE

MÔNICA ANDRADE RIOS

**DESENVOLVIMENTO DE UMA PROPOSTA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA
CONTROLE DE DOR E FADIGA EM INDIVÍDUOS PÓS COVID-19 BASEADO EM
EVIDÊNCIAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Salvador - Bahia

2023

MÔNICA ANDRADE RIOS

**DESENVOLVIMENTO DE UMA PROPOSTA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA
CONTROLE DE DOR E FADIGA EM INDIVÍDUOS PÓS COVID-19 BASEADO EM
EVIDÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologias em Saúde.

Orientadora: *Professora Doutora Kátia Nunes Sá*

Coorientador: *Professor Doutor Bruno Teixeira Goes*

Área de concentração: *Tecnologias em Saúde*

Linha de Pesquisa: Avaliação de Tecnologias em Saúde

Salvador - Bahia

2023

MÔNICA ANDRADE RIOS

**“DESENVOLVIMENTO DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA
CONTROLE DE DOR E FADIGA EM INDIVÍDUOS APÓS COVID-19 BASEADO EM
EVIDÊNCIAS”**

Dissertação apresentada à Escola Bahiana
de Medicina e Saúde Pública, como
requisito parcial para a obtenção do Título
de Mestre em Tecnologias em Saúde.

Salvador, 21 de julho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Tiago, da Silva Lopes
Doutor em Medicina e Saúde
Núcleo de Assistência e Pesquisa em Neuromodulação, NAPEN

Dr. Marcus Túlio de Freitas Pinheiro
Doutor em Ciência da Educação
Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Prof.^a Dra. Cristiane Maria Carvalho Costa Dias
Doutor em Medicina e Saúde Humana
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMS

Dedico este trabalho a minha família que sempre me apoiou e acreditou no meu potencial, em todo o processo de desenvolvimento profissional e pessoal. Ao meu esposo, por me incentivar a ser melhor a cada dia. À minha orientadora e todo o grupo de pesquisa DINME por ser também uma família, fonte de conhecimento, crescimento, apoio e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir estar concluindo uma etapa tão sonhada em minha vida, por ter providenciado cada conquista e me fortalecido nos momentos mais difíceis.

Agradeço a minha família por todo apoio, incentivo e compreensão, principalmente aos meus pais Simone e Marcos e, meu esposo Ramone, que estiveram ao meu lado durante todo esse processo.

À minha orientadora, Kátia Sá, que com sua sabedoria ímpar me ensinou muito sobre a pesquisa e sobre a vida, sempre lembrarei a frase “não se esqueçam de qual o maior objetivo de pesquisar: a devolutiva à população”.

Ao meu coorientador, Bruno Goes, pela paciência, pelos ensinamentos e conselhos. Obrigada pelo apoio e encorajamento durante esse percurso.

Aos colaboradores desse projeto: Leonardo Oliveira e Abrahão Baptista, que contribuíram para a construção da nossa pesquisa. Ao grupo de pesquisa Dinâmica do Sistema Neuromusculoesquelético (DINME), por todas as contribuições e apoio em nosso projeto.

Ao corpo docente do programa de pós-graduação da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, que ampliaram o meu conhecimento sobre a área de pesquisa e contribuíram de diversas formas para a melhoria deste projeto. Aos meus colegas de turma, em especial a Robson Santana, por sermos sempre fonte de apoio uns aos outros, pela troca de conhecimento e afeto.

Gratidão a todos envolvidos.

“Uma evidência não deve ser analisada no vácuo, mas sim no contexto da ideia”.

Luis Claudio Correia

RESUMO

INTRODUÇÃO: Momentos históricos são marcados por surtos de infecções virais. Ao final do ano de 2019, se iniciou a pandemia causada pelo novo Coronavírus, em que parte dos indivíduos infectados permanecem com um ou mais sintomas como a fadiga e a dor, que são comuns também após outras afecções virais. A prática de exercícios físicos é uma das principais estratégias para o controle destes sintomas.

OBJETIVO: Desenvolver uma proposta de exercícios para dor e fadiga pós COVID-19 baseado em evidências científicas. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo dividido em três etapas: [1] uma revisão sistemática, [2] um estudo metacientífico e, [3] uma proposta de exercícios. A revisão sistemática foi registrada na PROSPERO (CRD42021265174) e a coleta de dados foi realizada de julho de 2021 a janeiro de 2022. Na revisão, foram incluídos ensaios clínicos randomizados sobre a prática de exercícios, em indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos e diagnóstico de infecção viral associada à presença de dor ou fadiga por mais de três meses. Foi realizada a análise de risco de viés através da ferramenta *Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials 2* (Rob 2), a metanálise no software *Review Manager* (RevMan) e a avaliação da qualidade da evidência pela *Grade of Recommendations Assessment Development and Evaluation* (GRADE). Para a análise do ecossistema cientométrico e metacientífico, foi realizada uma análise qualitativa dos metadados e de informações em bases abertas. A partir destes dois estudos foi construída uma proposta de exercícios físicos para o controle de dor e fadiga pós Covid a ser apresentado à população no formato de cartilha com vídeo explicativo.

RESULTADOS: Para compor a base científica do protocolo, incluiu-se 11 ensaios clínicos randomizados, em que a qualidade metodológica demonstrou em seis estudos como alto risco de viés, algumas preocupações em um estudo e os demais foram avaliados como baixo risco de viés. Na meta-análise foi demonstrado que não há diferença entre os grupos teste e *sham*, embora uma tendência a favor dos exercícios. Esse achado foi determinado principalmente pelos estudos com as populações de HIV e HTLV realizados com amostras pequenas e heterogêneas. No entanto, no estudo com a população de Chikungunya, se observou resultado a favor do grupo teste. A maioria dos estudos foi publicada no Brasil e Estados Unidos, entre 2014 e 2018, em revistas com boa visibilidade, com diferenças discrepantes entre os índices G e H dos autores. Além disso, apresentaram em sua maioria registro de pesquisa, cálculo amostral, fonte de financiamento e equilíbrio quanto ao tipo de conclusão. A proposta de exercícios inclui treino aeróbico e resistido, disposto em fichas, cada uma composta por sete exercícios, apresentados por descrição, imagens e QRCode que direciona para um vídeo com um passo a passo.

CONCLUSÃO: Os exercícios físicos para o tratamento da fadiga em pessoas com infecções virais apresentam evidências com baixa confiabilidade, enquanto para o desfecho dor os exercícios resistidos apresentam evidências de confiabilidade moderada. A partir desses estudos, foi desenvolvida uma proposta de exercícios para o controle de dor e fadiga após COVID-19 embasado nas evidências científicas disponíveis, organizados em formato de cartilha virtual, que deve ser testado em um ensaio clínico futuro.

Palavras-chave: Dor; Fadiga; Exercícios; Infecções virais; Covid-19.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Historical moments are marked by outbreaks of viral infections. At the end of 2019, the pandemic caused by the new Coronavirus began, in which part of the infected individuals remain with one or more symptoms such as fatigue and pain, which are also common after other viral conditions. The practice of physical exercises is one of the main strategies for controlling these symptoms. **OBJECTIVE:** Develop an exercise proposal for post-COVID-19 pain and fatigue based on scientific evidence. **METHODOLOGY:** This is a study divided into three stages: [1] a systematic review, [2] a metascientific study, and [3] a proposal for exercises. The systematic review was registered in PROSPERO (CRD42021265174) and data collection was carried out from July 2021 to January 2022. The review included randomized clinical trials on the practice of exercises in individuals aged 18 years or over and diagnosis of viral infection associated with the presence of pain or fatigue for more than three months. Risk of bias analysis was performed using the Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials 2 (Rob 2), meta-analysis using the Review Manager software (RevMan) and the assessment of the quality of evidence using the Grade of Recommendations Assessment Development and Evaluation (GRADE). For the analysis of the scientometric and metascientific ecosystem, a qualitative analysis of metadata and information in open databases was carried out. From these two studies, a proposal for physical exercises to control post-Covid pain and fatigue was built to be presented to the population in the form of a booklet with an explanatory video. **RESULTS:** To compose the scientific basis of the protocol, 11 randomized clinical trials were included, in which the methodological quality was demonstrated in six studies as high risk of bias, some concerns in one study and the others were evaluated as low risk of bias. In the meta-analysis, it was demonstrated that there is no difference between the test and sham groups, although a tendency in favor of the exercises. This finding was mainly determined by studies with HIV and HTLV populations carried out with small and heterogeneous samples. However, in the study with the Chikungunya population, a result in favor of the test group was observed. Most of the studies were published in Brazil and the United States, between 2014 and 2018, in journals with good visibility, with discrepant differences between the G and H indexes of the authors. In addition, they mostly presented a research record, sample calculation, funding source and balance regarding the type of conclusion. The exercise proposal includes aerobic and resistance training, arranged in sheets, each consisting of seven exercises, presented by description, images and QRCode that directs to a video with a step by step. **CONCLUSION:** Physical exercises for the treatment of fatigue in people with viral infections have evidence of low reliability, while resistance exercises have evidence of moderate reliability for the pain outcome. Based on these studies, a proposal for exercises to control pain and fatigue after COVID-19 was developed based on available scientific evidence, organized in a virtual booklet format, which should be tested in a future clinical trial.

Keywords: Pain; Fatigue; Exercises; Viral infections; Covid-19.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma de seleção de estudos

Figura 2 - Gráfico de qualidade metodológica: análise do julgamento dos autores sobre cada estudo apresentado em forma de porcentagem

Figura 3 - Resumo da qualidade metodológica: avaliação dos julgamentos dos autores sobre cada domínio para os estudos incluídos

Figura 4 - *Forest-plot* comparando o efeito de exercícios físicos com grupo controle na população após infecções virais

Figura 5 - Número de estudos publicados por ano sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

Figura 6 - Número de estudos por países sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

Figura 7 - Percentual de estudos por continentes sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

Figura 8 - Capa da cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

Figura 9 - Apresentação inicial da cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

Figura 10 - Conceitos sobre Covid-19 e sintomas persistentes presente na cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

Figura 11 - Conceitos tipos de exercícios presente na cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

Figura 12 - Orientações da cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

Figura 13 - Orientações sobre prescrição e intensidade de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

Figura 14 - Ficha A de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

Figura 15 - Ficha B de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 - Estratégia PICOS

Tabela 2 - Estratégia de busca

Tabela 3 - Características dos estudos incluídos

Tabela 4 - Avaliação da qualidade da evidência (GRADE) sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

Tabela 5 - Variáveis metacientíficas do estudo de exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

LISTA DE ABREVIATURAS

ATP - Adenosina Trifosfato

ATS - Sociedade Torácica Americana

BID - Breve Inventário de Dor

CHIKV - Vírus Chikungunya

ECA2 - Enzima Conversora da Angiotensina 2

ERS - Sociedade Respiratória Europeia

EVA - Escala Visual Analógica

EVN - Escala Visual Numérica

FACIT - Escala de Fadiga de Terapia de Doenças Crônicas

FIS - Escala de Impacto da Fadiga

FSS - Escala de Gravidade da Fadiga

HIV - Vírus da Imunodeficiência Humana

HTLV-1 - Vírus-T Linfotrópico Humano do Tipo 1

IASP - Associação Internacional para Estudos da Dor

OMS - Organização Mundial de Saúde

POMS-30 - Perfil dos Estados de Humor

RM - Repetição máxima

SNC - Sistema Nervoso Central

SARS COV 2 - Novo Coronavírus

TCC - Terapia Cognitiva Comportamental

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1. INFECÇÕES VIRAIS	16
3.2 DOR E FADIGA	17
3.3 EXERCÍCIO FÍSICO	18
3.4 METACIÊNCIA E CIENTOMETRIA	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1 CONTEXTO DO ESTUDO	22
4.2 ETAPA 1: REVISÃO SISTEMÁTICA	22
4.2.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	22
4.2.2 FONTES DE INFORMAÇÃO	23
4.2.3 SELEÇÃO DE ESTUDOS E COLETA DE DADOS	25
4.2.4 VARIÁVEIS	25
4.2.5 ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS	25
4.3 ETAPA 2: ESTUDO CIENTOMÉTRICO E METACIENTÍFICO	26
4.4 ETAPA 3: PROPOSTA PARA EXERCÍCIOS NO CONTROLE DE DOR E FADIGA PÓS-COVID 19	27
5. RESULTADOS	29
5.1 ETAPA 1: REVISÃO SISTEMÁTICA	29
5.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS	29
5.1.2 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS	30
5.1.3 PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS PARA DOR	37
5.1.4 PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS PARA FADIGA	38
5.1.5 ANÁLISE DE VIESES DOS ESTUDOS INCLUÍDOS	39
5.1.6 GRUPO EXERCÍCIOS VERSUS CONTROLE PARA O DESFECHO DOR	40
5.1.7 QUALIDADE DA EVIDÊNCIA	40
5.2 ETAPA 2: ESTUDO CIENTOMÉTRICO E METACIENTÍFICO	45
5.3 ETAPA 3: PROPOSTA PARA EXERCÍCIOS NO CONTROLE DE DOR E FADIGA PÓS-COVID 19	51
6. DISCUSSÃO	59

7. CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS	66
ANEXOS	75
Anexo A - Submissão a PROSPERO	75
Anexo B - Artigo publicado	85
Anexo C - Apresentação em evento científico	95

1. INTRODUÇÃO

Em alguns momentos da história ocorreram infecções virais que podem ser tanto endêmicas quanto pandêmicas. No final do ano de 2019, começou na cidade de Wuhan, na China, a epidemia causada pela doença provocada pelo SARS-Cov-2, a COVID-19 (1,2), que se disseminou rapidamente por todo o mundo, até que a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou estado de pandemia (3). Pandemia esta que causou quase 15 milhões de mortes no mundo, com a taxa maior em homens, em países de média-baixa renda (4).

Medidas de prevenção – como distanciamento social e uso de equipamento de proteção individual (5) -, promoção de saúde e tratamento dos sintomas têm conseguido controlar parcialmente a disseminação do vírus e o adoecimento por ele (6,7). Porém, apesar dos esforços de diversos segmentos das sociedades contemporâneas, novos casos e vidas perdidas ainda se sustentam em alguns países, principalmente nos mais pobres (8-11). No entanto, embora muitos países já consigam controlar a incidência do SARS-Cov-2, todos terão que enfrentar as sequelas desta infecção viral.

Estudos demonstram que a grande maioria de indivíduos infectados permanecem com um ou mais sintomas, estando entre os mais comuns: a fadiga e a dor (12-14). Essa persistência gera uma perda de funcionalidade em pessoas que tiveram essa infecção viral e já foram observados também após outras viroses, como Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) (15,16), Vírus-T linfotrópico humano do tipo 1 (HTLV-1) (17) e Vírus Chikungunya (CHIKV) (18,19).

A prática do exercício físico como procedimento terapêutico tem sido proposta para melhorar estes sintomas. Exercícios terapêuticos beneficiam o funcionamento do sistema nervoso autônomo, promovem a regeneração dos sistemas musculoesquelético e cardiopulmonar, melhoraram os estados emocionais e cognitivos nas mais diversas populações (20–22), trazendo bem-estar e saúde biopsicossocial.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma proposta de exercícios para dor e fadiga pós COVID-19 baseado em evidências.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sumarizar evidências sobre o efeito de exercícios na dor ou fadiga após as infecções virais;
- Compreender o ecossistema científico sobre exercícios físicos para controle de dor e fadiga em indivíduos após infecção viral;
- Identificar as modalidades (tipo, frequência, duração, intensidade e progressão) dos exercícios.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. INFECÇÕES VIRAIS

Desde os primórdios da humanidade há um constante enfrentamento às infecções virais, sejam por vírus emergentes ou reemergentes que causam altas taxas de morbimortalidade no mundo. Os agentes infecciosos recém-surgidos trouxeram um alerta inicialmente às comunidades locais que se propagam entre países e continentes, muitas vezes tornando-se pandêmicos, como aconteceu com o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e o SARS-Cov-2 (23–26). A propagação viral é resultado da interação entre o hospedeiro, o patógeno e o ambiente (27,28); em um mundo globalizado essas relações têm se estreitado, pois há crescimento populacional, aumento de transporte de pessoas e de mercadorias e mudanças climáticas, que facilitam a exposição e consequente disseminação (29).

O trajeto viral para alcançar a célula humana é formado por estratégias com variações específicas de invasão ao hospedeiro. Ao ser do tipo envelopado, ocorre a difusão (17) direta com a membrana plasmática da célula; porém outros tipos necessitam ser absorvidos através de vesículas formadas por essa membrana, processo chamado de endocitose (30). Ao entrar na célula esses patógenos se direcionam aos órgãos alvos; o sistema nervoso pode ser um deles. Pessoas infectadas pelo vírus Influenza H1N1, por exemplo, podem ter complicações neurológicas de menor ou maior gravidade, que variam de cefaleias, parestesia e fraqueza muscular à polineuropatia desmielinizante inflamatória aguda, encefalomielite disseminada aguda e alterações no nível de consciência, desde a letargia ao coma (31). Indivíduos com HIV podem também apresentar a longo prazo alterações da função motora e cognitiva (32).

Na população infectada pelo SARS-Cov-2 há evidência de que este vírus interage com um receptor do endotélio capilar, chamado de ECA2, provocando a destruição da barreira hematoencefálica, com consequente entrada ao Sistema Nervoso Central (SNC); ou ainda pode promover a neuroinflamação após liberar níveis excessivos de fatores pró-inflamatórios (33). Com um potencial de disseminação para as terminações sensoriais e motoras, provocando sintomas como cefaleia, epilepsia e alto risco de hemorragia intracraniana (34). Alguns

desses sintomas tornam-se persistentes mesmo após três meses de infecção, dentre eles destacam-se a dor e a fadiga (12-14); que foram também observados em outras populações após viroses, como HIV (15,16), Vírus Linfotrópico de Células T Humana (HTLV-1) (17) e Vírus Chikungunya (CHIKV) (18,19).

3.2 DOR E FADIGA

A dor, segundo a definição revisada no ano de 2020 pela Associação Internacional para Estudos da Dor (IASP), é “uma experiência sensitiva e emocional desagradável, associada, ou semelhante àquela associada, a uma lesão tecidual real ou potencial”. Essa vivência é pessoal e subjetiva influenciada por aspectos tanto biológicos, como psicológicos e sociais (35). O sintoma pode persistir mesmo após o período de inflamação, sendo considerada como dor crônica após 3 ou mais meses; podendo ser classificada em dor nociceptiva, que consiste em um dano real que ativa os nociceptores, ou como dor neuropática - que é causada por uma lesão ou disfunção no sistema nervoso somatossensorial (36,37). A dor pós Covid, é principalmente a enxaqueca (44%), mas também se apresenta nas articulações (19%) e na região torácica (16%) (38).

A fadiga é recorrente após infecções virais, mais de 90% dos indivíduos com poliomielite, por exemplo, desenvolvem a síndrome tardia caracterizada por fadiga excessiva (39). Este é um sintoma que também possui uma percepção subjetiva e muitas vezes têm o conceito confuso, com uma linha tênue entre o cansaço relatado pelas pessoas no geral e o sintoma que é clinicamente relevante. A fadiga se difere de fraqueza muscular, não sendo resultado específico de uma doença crônica, portanto, melhor definida como dificuldade em iniciar ou manter atividades voluntárias (40,41).

Este conceito é subdividido em fadiga periférica e central. A primeira caracteriza-se pela incapacidade de sustentar um músculo em contração, que pode ocorrer após desordens na transmissão da junção neuromuscular ou por doenças metabólicas; já a segunda deriva de doença que afetam o SNC, em que a percepção do esforço e a resistência à atividades físicas e mentais sustentadas são limitadas. Isso decorre a partir de processos tanto estruturais como metabólicos na ativação de vias dos gânglios da base, tálamo, sistema límbico e encéfalo; mas pode se tornar persistente ao sensibilizar o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal,

denominando-se como fadiga crônica. A partir de então, deixa-se de ser uma sensação física para ser também mental, gerando muitas vezes angústia aos pacientes (41).

Esse sintoma tem sido comum na população pós Covid, com a prevalência encontrada em uma revisão sistemática de 58% de indivíduos que relataram fadiga semanas ou meses após infecção (38). A fadiga é o sintoma mais comum entre esses pacientes, muitos que na fase aguda apresenta a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), na fase crônica relatam o sintoma clinicamente significativo a da fadiga, que se apresenta na forma da Síndrome de Fadiga Crônica (SFC), que é extremamente incapacitante (42–44).

O sedentarismo é comum nos indivíduos fatigados, devido ao sentimento angustiante e muitas vezes a outros sintomas associados- como a dor e a fraqueza muscular, por exemplo-, além da sensação de esforço após a realização de atividade física. Porém, é extremamente importante que essas pessoas sejam encorajadas a realizá-los, desde que haja um acompanhamento profissional, com intensidade leve a moderada, com ênfase na regularidade e não no desempenho (41). Pois o hábito sedentário tem efeito nas unidades motoras provocando desestabilização em músculos que foram desnervados em situações agudas, como após infecção viral, geralmente causada por uma desaceleração na função dessas unidades dos sobreviventes (45,46).

3.3 EXERCÍCIO FÍSICO

O exercício físico com foco terapêutico consiste em um treinamento previamente planejado e sistemático composto por movimentos corporais e posturas, ou ainda atividades físicas com objetivo. Sejam eles tratar ou prevenir estrutura e função, melhorar e/ou restaurar atividades, prevenir fatores de risco ligados à saúde e, assim, otimizar um bem-estar geral (47). Seguindo a prescrição correta, os exercícios têm sido recomendados para pacientes que apresentam sintomas crônicos das mais diversas etiologias (48). Existem diversas modalidades terapêuticas aplicadas aos exercícios, como o treinamento aeróbico e o resistido.

O exercício aeróbico é realizado de maneira constante utilizando-se do oxigênio como fonte principal de energia, através de adenosina trifosfato (ATP);

envolvem atividades como caminhar, correr, nadar ou jogar futebol por pelo menos 20 minutos. Já o treinamento resistido consiste em exercícios que geram sobrecarga muscular, através de levantamento de pesos, roldanas, molas, ou ainda aparelhos isocinéticos (49,50). Podendo ser subdividido em exercícios de resistência - em que é realizado com carga relativamente baixa por um longo tempo, e de força - com carga relativamente alta e tempo curto. Porém são raros exercícios que dividam de forma tão heterogênea esses dois tipos, na maioria das vezes são realizados em conjunto (51).

O treinamento de resistência provoca adaptações nos sistemas neuromusculoesquelético e cardiorrespiratório resultando em melhora no desempenho do exercício (52). O aumento da biogênese mitocondrial e da densidade capilar, que ocorrem no músculo, geram no corpo a capacidade de transportar e utilizar o oxigênio como gerador de energia e assim, retardar a fadiga muscular durante o exercício prolongado (53). Enquanto que o treinamento de força aumenta também a potência muscular, após adaptações neuromusculares e do tecido conjuntivo (54); com um rápido aumento inicial de força, seguidos por progressão lenta à medida que a hipertrofia acontece (51,55).

Dentre os conceitos de exercícios físicos resistidos tem-se o método Pilates, que integra o corpo e a mente, fundado em meados dos anos 90 por Joseph Pilates (56). Este método possui alguns princípios como a ativação de músculos centrais, focando a atenção no desempenho dos exercícios, realizados com concentração, precisão, em poucas repetições, aliados ao ritmo respiratório, para manter suavidade e transição fluida entre eles. Podem ser realizados tanto individual como em grupos, na modalidade solo (em colchonetes) ou utilizando alguns equipamentos (Reformer, Cadillac, Wund Chair e Ladder Barrel) (57–59). A eficácia do Pilates já foi testada em diversas populações, assim como em poucos estudos com indivíduos após infecção viral.

Foram encontrados efeitos benéficos para o funcionamento do sistema nervoso autônomo, promovem a regeneração dos sistemas musculoesquelético e cardiopulmonar, melhoraram os estados emocionais e cognitivos nas mais diversas populações (20–22), trazendo bem-estar e saúde biopsicossocial. Em indivíduos após infecções virais, como o HIV, os exercícios terapêuticos têm sido importantes

no controle da fadiga, aumento da capacidade funcional e na qualidade de vida (60). Assim como no pós Covid-19, os exercícios físicos têm sido recomendados por especialistas a fim de que o indivíduo seja reabilitado dos sintomas persistentes da doença (61), como a dor e fadiga.

3.4 METACIÊNCIA E CIENTOMETRIA

Os pesquisadores, em geral, são incentivados a irem à busca dos resultados clínicos, não sendo analisado o método científico em si, ou não são bem escritos, claramente divulgados ou não funcionam (62). A metaciência ou metapesquisa é uma área relativamente nova que busca compreender melhor a forma que são realizadas as pesquisas, devido a isso é chamada de ciência da própria ciência(63). Esse processo, desde então, deve ser realizado a fim de que se evite o desperdício de esforços e ocorra a otimização dos recursos (62).

A ciência não é e nem deve ser direcionada apenas aos intelectuais. Cada dia mais pessoas se interessam e participam de pesquisas, muitos artigos científicos são publicados diariamente e os bancos de dados em saúde abrangem milhões de indivíduos (62). Porém, esses dados frequentemente não são transparentes, não sendo compartilhados por completo, não tendo registros de protocolos na maioria das áreas de pesquisas (64). É necessário que ao ler um artigo científico, seja verificado se os resultados estão corretos ou se seguem uma tendência, pois pesquisas mostram que as práticas questionáveis são utilizadas pela maioria dos cientistas (65).

A identificação desses vieses poderá ajudar a identificar mudanças essenciais para melhorar a qualidade e confiabilidade das pesquisas (66). Para isso, a metaciência utiliza-se da história, filosofia, sociologia, mais também da estatística, informática, ciência de dados, práticas baseadas em evidência, bibliometria, cientometria e entre outros (63). A cientometria analisa alguns dos eventos que permeiam a pesquisa, como o número de citações de artigos, as localizações geográficas dos autores e as relações entre autores e coautores que estudam determinada área (67).

Utilizando-se desta e das demais ferramentas pode-se comunicar a ciência, mesmo em momentos críticos como os atuais, em que prevalecem os interesses e a

desconfiança. A metaciência é uma forma de defender uma ciência de qualidade e transparente, combater os movimentos de anticiência (62) e, alcançar o maior objetivo de realizar pesquisa: disponibilizar o conhecimento estudado para a população em geral.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CONTEXTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo metodológico dividido em três etapas: revisão sistemática da literatura com metanálise, estudo metacientífico e o desenvolvimento do protocolo de exercícios. A primeira etapa foi realizada em populações com infecções virais submetidas a protocolos para avaliar o efeito de exercícios físicos na dor e na fadiga, pois na literatura não existiam estudos investigando o efeito de exercícios físicos na população pós Covid. Foram avaliados os tamanhos de efeitos, a qualidade metodológica, o risco de vieses e o nível da evidência. Na segunda etapa, a qualidade e a transparência destes estudos selecionados foram investigadas, a fim de averiguar o cenário cientométrico e metacientífico da área de estudo. Por fim, foi desenvolvido um protocolo de exercícios para a população no controle de dor e fadiga pós Covid embasado na melhor evidência disponível para a população após infecção viral, apresentados para a população no formato de cartilha.

A coleta de dados para a revisão sistemática e estudo metacientífico foi realizada entre o período de julho de 2021 a fevereiro de 2022. O protocolo da revisão sistemática foi submetido no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), registrado com o seguinte número: CRD42021265174, com a escrita metodológica embasada nas recomendações descritas pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* – PRISMA (2020). O estudo metacientífico foi registrado na plataforma *Open Science Framework* (OSF). O protocolo está disponível no Repositório da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública através do link: <https://repositorio.bahiana.edu.br:8443/jspui/handle/bahiana/6719>.

4.2 ETAPA 1: REVISÃO SISTEMÁTICA

4.2.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que abordaram a prática de exercícios físicos, em indivíduos com idade superior a 18 anos, com diagnóstico de infecção viral associada à presença de dor ou fadiga por mais de três meses. Foram

excluídas intervenções não consideradas como exercícios físicos como mobilização articular, manipulação e movimento passivo. Quaisquer intervenções multimodais foram excluídas, caso o efeito do exercício não tenha sido analisado distintamente.

4.2.2 FONTES DE INFORMAÇÃO

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, EMBASE, LILACS e SciELO. Para a construção da estratégia utilizou-se a metodologia PICOS, com os descritores referentes à população, à intervenção e ao desfecho (Tabela 1), com seus respectivos sinônimos, que foram obtidos por meio de busca ativa e consulta nas plataformas MeSH e DeCS. Posteriormente, a estratégia de busca foi configurada com o uso dos operadores booleanos OR e AND, para que assim fosse criado um algoritmo de busca. A estratégia foi configurada, de forma resumida, da seguinte maneira: ((Infecção Viral) OR (Doença viral) AND (Exercício) AND (Dor) OR (Fadiga)). Vale ressaltar que as plataformas de buscas têm suas particularidades, então a estratégia foi adaptada para cada. Na Tabela 2 tem-se a estratégia configurada de acordo com a base de dados.

Tabela 1. ESTRATÉGIA PICOS

PICOS	Termo principal
População	Infecção viral
Intervenção	Exercícios
Comparação	Grupo controle
Outcomes	Dor ou fadiga
Tipo de Estudo	Ensaio Clínico Randomizado

Tabela 2. ESTRATÉGIA DE BUSCA

Bases de Dados	Estratégia de Busca
PubMed Data de busca: 29/07/2021	<p>Estratégia 1: (((((((("Virus Diseases") OR ("Virus Infection") OR ("HTLV") OR ("HIV") OR ("Zika Virus Infection")) OR ("Chikungunya virus")) OR ("Dengue")) OR ("Yellow Fever")) OR ("Covid-19")) AND ("Exercise")) AND ("Pain"))</p> <p>Estratégia 2: (((((((("Virus Diseases") OR ("Virus Infection") OR ("HTLV-I Infections")) OR ("HIV")) OR ("Zika Virus")) OR ("Chikungunya</p>

	virus")) OR ("Dengue")) OR ("Yellow Fever")) OR ("Covid-19")) AND ("Exercise")) AND ("Fatigue")
EMBASE Data de busca: 10/08/2021	<p>Estratégia 1: ('virus infection'/exp OR 'virus infection' OR 'human t cell leukemia virus'/exp OR 'human t cell leukemia virus' OR 'human immunodeficiency virus'/exp OR 'human immunodeficiency virus' OR 'zika fever'/exp OR 'zika fever' OR 'chikungunya virus'/exp OR 'chikungunya virus' OR 'chikungunya'/exp OR 'chikungunya' OR 'dengue'/exp OR 'dengue' OR 'yellow fever'/exp OR 'yellow fever' OR 'coronavirus disease 2019'/exp OR 'coronavirus disease 2019') AND ('exercise'/exp OR 'exercise') AND ('pain'/exp OR 'pain')</p> <p>#1 AND ('cohort analysis'/de OR 'comparative study'/de OR 'observational study'/de OR 'randomized controlled trial'/de OR 'randomized controlled trial topic'/de)</p> <p>Estratégia 2: ('virus infection'/exp OR 'virus infection' OR 'human t cell leukemia virus'/exp OR 'human t cell leukemia virus' OR 'human immunodeficiency virus'/exp OR 'human immunodeficiency virus' OR 'zika fever'/exp OR 'zika fever' OR 'chikungunya virus'/exp OR 'chikungunya virus' OR 'chikungunya'/exp OR 'chikungunya' OR 'dengue'/exp OR 'dengue' OR 'yellow fever'/exp OR 'yellow fever' OR 'coronavirus disease 2019'/exp OR 'coronavirus disease 2019') AND ('exercise'/exp OR 'exercise') AND ('fatigue')</p> <p>#1 AND ('cohort analysis'/de OR 'comparative study'/de OR 'observational study'/de OR 'randomized controlled trial'/de OR 'randomized controlled trial topic'/de)</p>
LILACS Data de busca:30/07/2021	<p>Estratégia 1: Virus [Palavras] and Exercise [Palavras] and Pain [Palavras]</p> <p>Estratégia 2: Virus [Palavras] and Exercise [Palavras] and Fatigue [Palavras]</p>
SciELO Data de busca: 30/07/2021	<p>Strategy 1: Virus Diseases OR Virus Infection OR HTLV-I Infections OR HIV Infection OR Zika Virus Infection OR Chikungunya virus OR Dengue OR Yellow Fever OR HIV AND Exercise AND Pain</p> <p>Strategy 2: Virus Diseases OR Virus Infection OR HTLV-I Infections OR HIV Infection OR Zika Virus Infection OR Chikungunya virus OR Dengue OR Yellow Fever OR HIV AND Exercise AND Fatigue</p>

4.2.3 SELEÇÃO DE ESTUDOS E COLETA DE DADOS

Os estudos foram coletados, identificados e organizados por dois pesquisadores através do software Rayyan (rayyan.ai), os quais avaliaram a inclusão ou exclusão dos artigos com cegamento de análise. Na primeira etapa foi realizada a leitura de título e resumo, com o objetivo de verificar a congruência com os critérios de elegibilidade ou, se houve duplicidade; já na segunda, os artigos foram lidos integralmente. Em casos de discordância entre os dois pesquisadores quanto à elegibilidade de algum estudo, um terceiro avaliador realizou uma nova avaliação. Para avaliar a confiabilidade da seleção do estudo, foi utilizado o índice de concordância Kappa.

4.2.4 VARIÁVEIS

As variáveis de desfecho principais analisadas foram: intensidade e impacto da dor na vida do indivíduo, avaliados através de escalas ou questionários próprios; fadiga física, psíquica ou social avaliada com escalas, questionários ou testes adequados.

4.2.5 ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS

Os artigos encontrados compuseram um fluxograma, com número de incluídos e excluídos em cada etapa, assim como os motivos para a exclusão. Aqueles incluídos foram analisados por meio de um formulário de coleta pré-definido, que indicam as seguintes informações de cada estudo: autor/ano, população/amostra, intervenção, comparador, desfecho primário/mensuração, resultados e conclusão. Estes dados foram exibidos em uma tabela descritiva compondo os resultados encontrados (Tabela 1).

A análise de risco de viés foi realizada através da ferramenta *Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials 2* (Rob 2) para ensaios clínicos randomizados incluídos. Estruturada em conjunto de domínios, com foco no desenho, condução e relatório do estudo; em cada domínio existem perguntas que direcionam para o risco de viés, que geram um algoritmo de julgamento com base nas respostas como risco “Baixo” ou “Alto” de parcialidade, ou ainda “Algumas preocupações”.

Para metanálise foi utilizado o software *Review Manager* (RevMan) na construção de figuras/gráficos e análise dos desfechos principais. Tendo como desfecho contínuo a intensidade da dor, utilizando-se do método estatístico do inverso da variância, com o modelo de efeitos randômicos e a medida de efeito diferença da média. Sendo, portanto, utilizado os valores da média e desvio padrão da primeira avaliação após a intervenção. Os estudos que apresentaram esse valor em mediana e intervalo interquartil a equipe de pesquisadores solicitou aos autores os valores de média e desvio padrão através do banco de dados; ou ainda se utilizou o método de Hozo *et al.* 2005; no qual inclui mediana, intervalo interquartil e tamanho da amostra, validado para amostras maiores que 25. Em estudos com três grupos, estes foram divididos de forma que cada grupo intervenção fosse comparado ao controle de forma isolada.

A ferramenta *Grade of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) foi utilizada para avaliar a qualidade da evidência, o que é muito importante, pois a utilidade de uma estimativa da magnitude do efeito do tratamento depende diretamente da confiança nessa estimativa. As evidências são classificadas como de alta, moderada, baixa ou muito baixa qualidade, após verificar os fatores que determinam a confiabilidade dos resultados.

4.3 ETAPA 2: ESTUDO CIENTOMÉTRICO E METACIENTÍFICO

Para esta etapa, foram utilizados os mesmos artigos selecionados na anterior, porém com a análise das variáveis cientométricas e metacientíficas. As primeiras correspondem aos autores, estudos e revistas. Quanto aos autores, serão analisados a titularidade, índice H e G. Os estudos quanto ao ano de publicação, país e continente. E sobre as revistas, o fator de impacto e país/continente. Temos as seguintes definições:

- Fator de Impacto: é utilizado para calcular o número médio de citações recebidas por uma revista científica e possui o objetivo de avaliar os impactos de determinado periódico para a comunidade científica, a partir do seu número de citações;
- Índice H: mede de forma simultânea a visibilidade e a quantificação da produção científica, registrando as produções de um pesquisador ao longo de toda a sua jornada acadêmica;

- Índice G: é um complemento para o Índice-H, auxiliando a medir o desempenho de citações de um determinado grupo de publicações.

As variáveis metacientíficas foram:

- Gratuidade do artigo: observar o acesso do artigo, se ele é pago ou se é disponibilizado gratuitamente em qualquer plataforma;
- Registro da pesquisa: os protocolos dos projetos devem ser publicados em plataformas e, objetiva-se verificar se o estudo está de acordo com ele;
- Cálculo amostral: deseja-se saber se a amostra do estudo representa toda a população;
- Aspectos éticos: os projetos de pesquisa em humanos devem ser passados por uma análise de um comitê de ética, então, deve-se verificar se isto está evidente no artigo;
- Conflitos de interesse: se declaram a existência ou não de conflitos de interesse;
- Financiamentos: deve-se deixar claro ao final do artigo, se possuem algum financiamento, seja ele privado ou público;
- Tipo de conclusão (positivo/ negativo): a conclusão pode ser positiva, quando o objetivo/ hipótese estão alinhados com a conclusão, ou negativa, quando estes divergem;
- Presença e tipo de spin: spin são atos – intencionais ou não – que deturpam os resultados do estudo com o intuito de enfatizar um efeito benéfico de uma determinada conduta, ou ainda implicar este efeito quando ele não existe.

Para a compreensão do ecossistema científico, as variáveis foram expressas por média e desvio padrão, ou por meio de percentuais para as dicotômicas, apresentadas em forma de gráficos e tabelas. O *Publish or Perish* foi utilizado para o cálculo do índice G e H.

4.4 ETAPA 3: PROPOSTA PARA EXERCÍCIOS NO CONTROLE DE DOR E FADIGA PÓS-COVID 19

A partir da análise da qualidade e nível de evidência dos estudos para a população após infecções virais, foi realizado um protocolo de exercícios proposto

para ser testado na população pós COVID 19 que apresenta também sintomas persistentes, como a dor e a fadiga.

Foram realizadas reuniões entre três pesquisadores, para análise das evidências científicas e definição dos pilares para o desenvolvimento deste protocolo. O primeiro ponto a considerar foi que, os exercícios orientados neste documento foram embasados nos artigos com resultados significantes na metanálise realizada e que apresentaram baixo risco de viés, sendo estes o estudo de exercícios resistidos na população Chikungunya (68) e os de Pilates nas populações de Chikungunya e HTLV (69,70). A partir dessa análise foram verificados quais os exercícios prescritos, quanto à intensidade, frequência, progressão e tempo.

A intensidade do exercício será avaliada a partir da Escala de Avaliação da Percepção do Esforço de Borg, que considera o esforço de 6-20, pois esta foi a escala utilizada nos estudos nessa população. Trata-se de uma ferramenta utilizada para avaliar a percepção do esforço de forma subjetiva, de acordo com o *American College of Sports Medicine* (ACSM), possui alta precisão em relação a frequência cardíaca no monitoramento da intensidade do exercício físico, podendo substituí-lo (71,72).

Como está presente na literatura, a melhor evidência é realizar inicialmente o treino aeróbio, seguido de treino resistido; sendo então verificada qual a melhor forma de realizar o primeiro, quais músculos que serão trabalhados no segundo. Para este último, serão realizados com objetivo de ganho de resistência muscular nos principais grupos dos membros superiores e inferiores. Além disso, os exercícios serão idealizados e realizados com princípios do método Pilates, como respiração, concentração e controle do movimento; visto que, na literatura este é um método eficaz para redução de dor na população após infecção pelo HTLV e Chikungunya (69,70).

Após essa análise foram realizadas ainda algumas sugestões de modificação quanto a possibilidade de a carga ser imposta por diferentes elementos, como faixas elásticas ou halteres ou ainda utensílios domésticos. Os exercícios devem ser realizados a partir das orientações quanto aos ajustes posturais, respiração,

estabilidade do tronco e execução do movimento. E em caso de efeitos adversos, como aumento de dor e fadiga, podem ser interrompidos.

Inicialmente, o treino aeróbico deve ser realizado por cerca de 20 minutos. Com intensidade de 40% da FC_{máx} ou Borg 10-11, progredindo após avaliação profissional, até 70% da FC_{máx} ou Borg 14-16. Algumas opções para esse treino são caminhada, bicicleta ou esteira.

Após o treinamento aeróbico, deve ser realizado o resistido. Segundo o ACSM, exercício resistido é quando a carga é igual ou superior 40% do teste de uma repetição máxima (1RM), sendo repetição máxima aquela que o paciente consegue realizar o movimento sem compensações musculares e articulares e, ainda sem o aumento da dor (73). Essa carga pode ser aplicada por diversos recursos como a resistência manual, faixa elástica ou halteres e caneleiras; ou ainda com utensílios domésticos, os quais serão abordados individualmente na prescrição de cada exercício.

Inicialmente serão realizados exercícios de 50% de 1RM, progredindo até 70%; serão 3 séries de 8 repetições- com descanso de 2 minutos entre as séries-; totalizando 30 minutos, realizados três vezes por semana. Inicialmente com intensidade de 40% da FC_{máx} ou Borg 10-11, progredindo para 65% da FC_{máx} ou Borg 12-13. Os pacientes devem ser reavaliados individualmente a cada 2 semanas para progressão de carga, intensidade do exercício, número de séries e repetições. Os exercícios foram divididos em Treino A e B, para serem realizados em dias alternados.

5. RESULTADOS

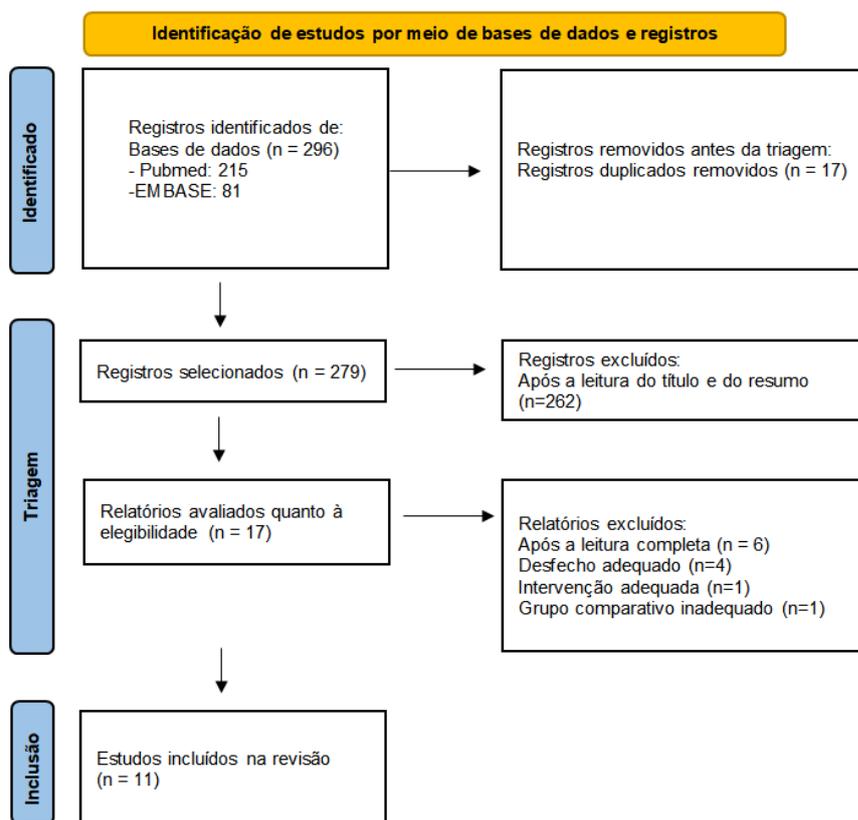
5.1 ETAPA 1: REVISÃO SISTEMÁTICA

5.1.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Foram identificados 296 estudos, dos quais 17 deles eram duplicados. Foram selecionados, portanto, 279 para leitura de título e resumo, porém 262 não estavam

congruentes com os critérios de elegibilidade. Então, 17 estudos foram selecionados para leitura na íntegra, sendo 6 deles excluídos por alguns motivos: desfecho analisado inadequado, intervenção aplicada inadequada e inexistência de grupo comparativo. Foram, portanto, selecionados ao final 11 estudos, em que quatro têm como desfecho fadiga e, sete, dor crônica (Figura 1). O índice Kappa de concordância entre os revisores foi de 0,76, o que indica um bom nível de concordância.

Figura 1. Fluxograma de seleção de estudos



5.1.2 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

O número total de indivíduos que participaram dos 11 estudos incluídos foi de 538, sendo que 222 estavam no grupo controle. Em quatro, a população foi composta por indivíduos infectados pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), três por Vírus-T linfotrópico humano do tipo 1 (HTLV-1), dois por Vírus da Poliomielite e, dois por Vírus da Chikungunya (Tabela 3).

Tabela 3. Características dos estudos incluídos

Autores/Ano	População/A mostra	Intervenção	Comparador	Desfecho Primário / Medição	Principais resultados	Conclusão
Smith <i>et al.</i> , 2001 (34)	HIV/ n = 60 (8 mulheres e 52 homens)	Aquecimento + aeróbico (30") com 60-80% da FC máxima + relaxamento. 3x/semana, totalizando 12 semanas	Atividades habituais	Fadiga: Tempo na esteira	O treinamento aeróbico teve efeito significativo no tempo de esteira (p: 0,01)	O treinamento aeróbico supervisionado diminui com segurança a fadiga em indivíduos infectados pelo HIV-1
Oncu <i>et al.</i> Ano de 2009 (35)	Síndrome pós-pólio/ n= 28 (12 homens e 16 mulheres)	Flexibilidade + exercícios aeróbicos (50-70% VO2 máx., 13-15 na Escala de Borg). 3x/semana, durante 8 semanas e duração de 90 minutos por sessão	Exercícios em casa	Fadiga: FSS e FIS	Melhora significativa na fadiga observada no grupo de exercício supervisionado em comparação com o grupo domiciliar, nos escores FSS total (p:0,002) e FIS total (p<0,001)	O exercício físico realizado sob a supervisão leva a uma melhoria mais funcional em pessoas mais tarde depois da poliomielite do que um programa semelhante ensinado e conduzido em casa, sem supervisão

Borges <i>et al.</i> , 2014 (38)	HTLV-1/ n= 22 (16 mulheres e 6 homens)	Método Pilates: 1 hora de sessão, 2 vezes por semana, totalizando 30 sessões	Atividades diárias	Intensidade da dor: EVA	Houve redução significativa na intensidade da dor após o protocolo de exercícios de Pilates (p< 0,001)	Pilates provou ser uma ferramenta útil para reduzir dor lombar autorreferida
Jaggers et al. 2015 (36)	HIV/ n= 49 (37 homens e 12 mulheres)	Aeróbico (30" com 50-70% FC máx.) + Treinamento resistido (20"). 2 vezes por semana/ durante 6 semanas	Hábitos sedentários	Fadiga: POMS-30 – subescala de fadiga	O grupo exercício em relação ao grupo controle apresentou diferença significativa na subescala fadiga (p<0,05)	Treinamento aeróbico e resistido de rotina em intensidade moderada pode servir como uma opção viável de fadiga
Koopman <i>et al.</i> 2016 (37)	Síndrome pós-pólio/ n = 67 (30 homens e 37 mulheres)	Treino aeróbico caseiro (60-70% do Fcmax, 28 a 38", 3 vezes por semana) + Fortalecimento muscular e exercícios funcionais, 1 hora, 1 vez por semana	Cuidados habituais e TCC	Fadiga: CIS20-F	Não houve diferenças entre os grupos	Nem o grupo de exercício nem a TCC foram superiores aos cuidados habituais na redução da fadiga ou na melhoria das atividades em pacientes com síndrome pós-poliomielite severamente fatigada

<p>Parker <i>et al.</i> Ano de 2016 (39)</p>	<p>HIV/AIDS / n= 27 (todas mulheres)</p>	<p>Programa de educação + exercício aeróbico e fortalecimento muscular (20 minutos semanais durante 16 semanas) + relaxamento guiado (2 horas no total)</p>	<p>Programa de educação</p>	<p>Intensidade da dor: BID</p>	<p>Não houve diferenças significativas entre os grupos</p> <p>na redução do desfecho primário do PSS em cada ponto de tempo entre a Semana 0 e a Semana 16. Não houve melhora na EIP durante os 15 meses de cuidados normais entre a Linha de Base e a Semana 0, mas a PSS reduziu significativamente para todos os participantes entre a Semana 0 e a Semana 4, a Semana 8, a Semana 12 e a Semana 16</p>	<p>Tanto o exercício supervisionado quanto a intervenção educacional ou intervenção educacional isolada parecem ser um método viável e eficaz de tratamento da dor em mulheres vivendo com HIV</p>
---	--	---	-----------------------------	--------------------------------	--	--

<p>Maharaj <i>et al.</i> 2018 (27)</p>	<p>HIV/ n= 136 (79 mulheres e 57 homens)</p>	<p>EA= 20 minutos com 40 Fc máx. nas primeiras 6 semanas e 65% nas seguintes</p> <p>PRE= 40% de 1 RM, 2 séries de 10 repetições, intervalo de 3-5 segundos; após 6 semanas 65% de 1 RM em 3 séries de 10 repetições, intervalo de 2-3 segundos. FC (40-65%) por 30 minutos, em dias alternados, 3 vezes/semana, por 12 semanas</p>	<p>Palestras sobre HIV, apresentações em vídeo e aconselhamento</p>	<p>Intensidade da dor: NRS</p>	<p>Houve diferenças significativas entre os grupos intervenção e controle (p<0,001)</p>	<p>O exercício aeróbico e de resistência progressiva de intensidade moderada é seguro e eficaz para reduzir a dor neuropática</p>
<p>Macedo <i>et al.</i> 2019 (24)</p>	<p>HTLV-1/ n= 49 (31 mulheres e 18 homens)</p>	<p>Alongamento e fortalecimento muscular: 1 a 3 séries de 10 repetições com intervalo de 1 minuto entre as séries. 2 vezes por semana/ 45-50 minutos</p>	<p>Protocolo guiado por caderneta de exercícios e grupo controle</p>	<p>Intensidade da dor: BID</p>	<p>Não houve diferenças entre os grupos</p>	<p>O protocolo de exercício testado gerou um pequeno grau de alívio da dor, mas não afetou aspectos reações de dor ou qualidade de vida</p>

Oliveira <i>et al.</i> 2019 (40)	Chikungunya/ n= 42 (39 mulheres e 3 homens)	Pilates: 12 semanas com 2 sessões/semana, 50", intensidade leve a moderada	Atendimento clínico	Intensidade da dor: EVA	Na análise intragrupo, observou-se melhora significativa na intensidade da dor após 24 sessões de Pilates	Pacientes na fase crônica da febre Chikungunya que que participaram do treinamento de Pilates reduziram a dor, melhoraram a capacidade funcional e a qualidade de vida sem o surgimento de efeitos adversos
Patrício <i>et al.</i> 2020 (25)	HTLV-1/ n= 28 (9 homens e 17 mulheres)	GCT: Exercícios sensório-motores aplicados através de um jogo virtual acoplado ao Nintendo Wii® (20"/ 2 vezes por semana, totalizando 10)	CTG: protocolo iniciado após 10 semanas	Intensidade da dor: BID	Não houve diferenças entre os grupos	O treinamento em jogos virtuais não melhorou a intensidade da dor
Neumann <i>et al.</i> 2021 (41)	Chikungunya/ n= 31 (28 mulheres e 3 homens)	Exercícios resistidos progressivos: 2 séries de 8 repetições, totalizando oito exercícios por sessão, 2 vezes/semana, por 50"	Telefônema sobre sintomas e uso de medicamento s	Intensidade da dor: EVA	Diminuição significativa da intensidade da dor após a intervenção (p: 0,01)	A intensidade da dor é significativamente reduzida para pacientes no estágio crônico de Chikungunya que realizaram exercícios resistidos progressivos por 12 semanas

Legenda: FC máx: Frequência Cardíaca Máxima; VO2 máx: Máximo consumo de oxigênio; FSS: Escala de Gravidade da Fadiga; FIS: Escala de Impacto de Fadiga; EVA: Escala Visual Analógica; POMS 30: Perfil dos Estados de Humor; TCC: Terapia Cognitivo-Comportamental; CIS20-F: Subescala de Gravidade da Fadiga; Lista de Verificação de Força Individual; BPI: Inventário Breve da Dor; AE: Aeróbica; PRE: Exercícios resistidos; NRS: Escala Numérica de Classificação; TCG: Grupo de Teste de Controle; CTG: Grupo Controle de Testes

5.1.3 PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS PARA DOR

Entre os 11 estudos, sete abordaram exercícios físicos em comparação ao grupo controle, avaliados pela Escala Visual Analógica (EVA), Escala Visual Numérica (EVN) ou Breve Inventário de Dor (BID). Sendo eles nas modalidades combinadas de exercícios aeróbicos seguidos de fortalecimento muscular, ou método Pilates; comparados com grupos que realizaram a educação em dor, que mantiveram os cuidados usuais, ou ainda tratamento medicamentoso.

Maharaj *et al.* 2018, verificou que exercícios aeróbicos realizados por 20 minutos na intensidade de 40% da frequência cardíaca máxima nas primeiras semanas e, 60% nas demais, aliado a exercícios resistidos bilateral dos músculos quadríceps, isquiotibiais, tibial anterior e gastrocnêmios, com 40% de uma repetição máxima (RM) em duas séries de 10 repetições com intervalo de três a cinco segundos entre elas, progredindo para 60% de 1RM em três séries de 10 repetições com descanso de 2-3 segundos, com frequência cardíaca máxima de 40-65%, por tempo de 30 minutos, em dias alternados, 3 vezes por semana, por 12 semanas são eficazes e seguros para reduzir a dor neuropática em indivíduos após infecção por HIV.

Em um programa similar de exercício aeróbico e fortalecimento muscular aliados à educação em dor (74), mostrou que tanto a união de exercícios supervisionados com programas educacionais, como o uso desta última modalidade isolada, é eficaz e viável no tratamento de dor em mulheres com HIV.

Em uma população de indivíduos pós infecção por Chikungunya, observou-se que exercícios resistidos progressivos realizados com faixas elásticas envolvendo articulações do joelho, tornozelo, ombro, cotovelo e punhos; em duas séries de oito repetições, totalizando oito por sessão, duas vezes na semana, com o tempo de 50 minutos, por 12 semanas; reduzem significativamente a intensidade da dor (68). Ainda nessa população, o método Pilates demonstrou melhora da dor nos participantes, após 12 semanas de tratamento, com duas sessões por semana, de 50 minutos cada, com intensidade leve a moderada, utilizando bola suíça e faixas elásticas de média intensidade para exercícios de força dos membros superiores) e forte intensidade para exercícios de alongamento para a musculatura dos membros inferiores (69).

Este método na população de indivíduos com HTLV-1, com exercícios realizados no *Reformer* em um dia da semana e no *Cadillac* na segunda sessão semanal, totalizando de 30 sessões, é uma ferramenta útil para reduzir a dor lombar auto relatada (70) sensório-motores aplicados por meio de um jogo virtual acoplado a um Nintendo Wii®, não melhoraram a intensidade da dor nessa população (75), podendo não ser uma das melhores estratégias para tal objetivo.

5.1.4 PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS PARA FADIGA

Quanto ao desfecho fadiga, foi avaliado em quatro estudos por diversos instrumentos, como: Escala de Gravidade da Fadiga (FSS); Escala de Impacto da Fadiga (FIS); Perfil dos Estados de Humor (POMS-30) e; Subescala de Gravidade de Fadiga; assim como pelo tempo na esteira. Em uma população de infectados pelo HIV, o treinamento aeróbico, realizado por 30 minutos, com 60-80% da frequência cardíaca máxima, antecipado por aquecimento e seguido de relaxamento, três vezes na semana, por 12 semanas, diminuiu a fadiga de forma segura, mensurada pelo tempo na esteira (76). Assim como o treino aeróbico por 30 minutos, com 50-70% frequência cardíaca máxima, duas vezes por semana, por seis semanas; seguido de treinamento resistido de membros superiores (peitoral, bíceps braquial, deltoides e tríceps) e inferiores (quadríceps e isquiotibiais), uma série de 12 repetições, por 20 minutos; totalizando uma hora de exercício, reduziu de forma significativa os escores da POMS-30 (77)).

Em pessoas com síndrome pós pólio, exercícios de flexibilidade (alongamento de coluna lombar, cervical, membros superiores e inferiores) aliados com treino aeróbico, com 50-70% consumo máximo de oxigênio, pontuando 13-15 na Escala de Borg, realizado três vezes na semana, por 8 semanas e duração de 90 minutos por sessão, também tem se mostrado benéfico na melhora da fadiga, tanto realizado de forma supervisionada como domiciliar (78). Ainda com esses indivíduos foi testado o treino aeróbico domiciliar com uso de cicloergômetro (60-70% da frequência cardíaca máxima, entre 28 a 38 minutos, 3 vezes por semana), aliado ao fortalecimento muscular e exercícios funcionais adaptados individualmente, totalizando uma hora, uma vez na semana (ET); comparado a Terapia Cognitiva Comportamental (TCC) e Cuidados Usuais (UC); porém, nem o grupo ET, nem TCC

foram superiores ao UC na redução da fadiga ou na melhoria das atividades em pacientes com síndrome pós pólio gravemente fatigados (79).

5.1.5 ANÁLISE DE VIESES DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão foram avaliados de acordo com cinco domínios da Rob 2: viés no processo de randomização, de desvios das intervenções pretendidas, devido a dados faltantes dos desfechos, na mensuração dos desfechos e, na seleção dos resultados relatados. Os estudos apresentaram alto risco de viés na totalidade, em que o viés das intervenções pretendidas foi o que apresentou maior percentual, seguido pelos dados faltantes do desfecho e na seleção dos resultados relatados (Figura 2). Ao final, 4 artigos apresentaram baixo risco de viés em todos os domínios, um estudo classificado como “algumas preocupações” e os demais com alto risco de viés (Figura 3).

Figura 2. Gráfico de qualidade metodológica: análise do julgamento dos autores sobre cada estudo apresentado em forma de porcentagem.

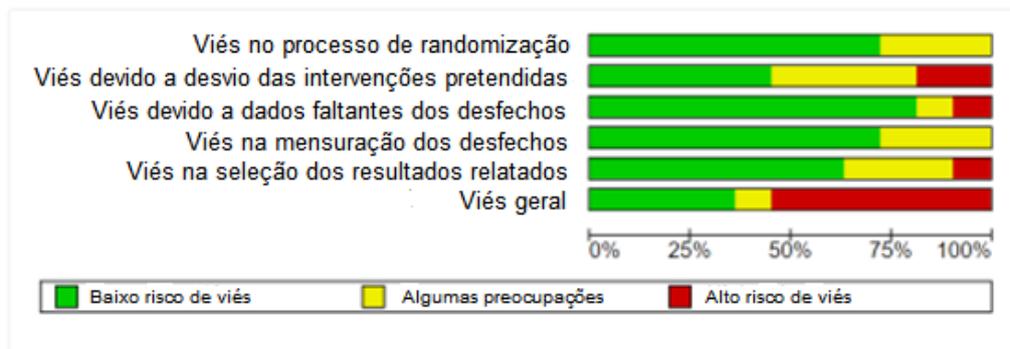


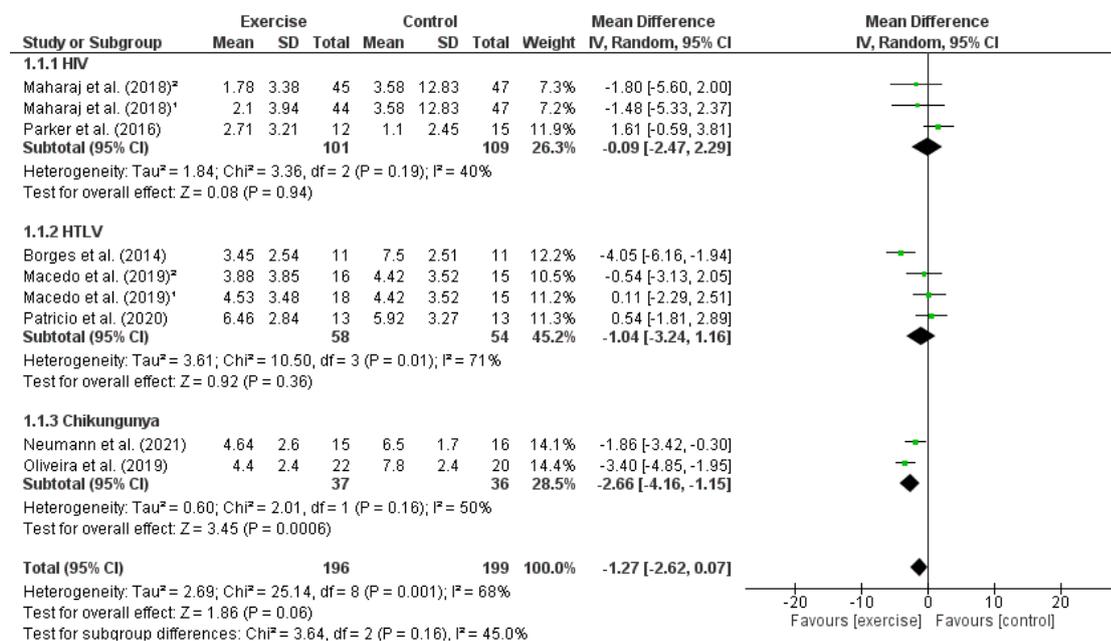
Figura 3. Resumo da qualidade metodológica: avaliação dos julgamentos dos autores sobre cada domínio para os estudos incluídos.



5.1.6 GRUPO EXERCÍCIOS VERSUS CONTROLE PARA O DESFECHO DOR

Para o desfecho da intensidade da dor foi possível incluir 7 estudos para esta metanálise que avaliaram o efeito de exercícios físicos em indivíduos com dor crônica após infecções virais, com total de 395 participantes. No geral não houve diferença significativa entre os grupos, apesar da tendência a favor da intervenção; nos subgrupos HIV e HTLV não houve diferença; e no subgrupo Chikungunya ambos os estudos foram positivos demonstrando redução significativa da dor (Neumann *et al.* 2021; Oliveira *et al.* 2019). Em relação a análise geral de heterogeneidade, esta, foi substancial entre os estudos analisados (I^2 : 68%), principalmente do subgrupo HTLV (I^2 : 71%) (Figura 4).

Figura 4: Florest-plot comparando o efeito de exercícios físicos com grupo controle na população após infecções virais



5.1.7 QUALIDADE DA EVIDÊNCIA

De acordo com o sistema GRADE, os estudos com o desfecho da fadiga foram classificados como de baixa evidência tanto com a intervenção do exercício aeróbico como quando foi realizado o treinamento de resistência. Para o resultado da dor, o exercício aeróbico ou combinado com o treinamento de resistência foram considerados de baixa evidência, assim como o exercício de controle realizado com o método da realidade virtual. Entretanto, o treinamento de resistência mostrou evidências moderadas para o controle da dor após infecções virais (Tabela 4).

Tabela 4. Avaliação da qualidade da evidência (GRADE) sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

Avaliação da qualidade da evidência (GRADE)						Resumo dos achados
Nº de Participantes (estudos)	Risco de Viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Certeza geral de evidência	
<p>Fadiga</p> <p>2 ECRs</p> <p>Grupo exercício aeróbico</p> <p>N= 34</p> <p>Grupo controle</p> <p>N= 43</p>	Sério ^a	Sério ^b	Não sério	Muito sério ^c	<p>⊕○○○</p> <p>MUITO BAIXO</p>	Há uma qualidade muito baixa de evidências de que o exercício aeróbico é eficaz no controle da fadiga após a infecção viral.

	Sério ^a	Sério ^b	Não sério	Muito sério ^c		
<p>Fadiga</p> <p>2 ECRs</p> <p>Grupo de exercícios resistidos:</p> <p>N= 46</p> <p>Grupo controle</p> <p>N= 42</p>					<p>⊕○○○</p> <p>MUITO BAIXO</p>	<p>Há uma qualidade muito baixa de evidências de que o exercício resistido é eficaz no controle da fadiga após a infecção viral.</p>
<p>Dor</p> <p>1 ECR</p> <p>Grupo de exercícios aeróbicos:</p> <p>N= 12</p> <p>Grupo controle</p> <p>N= 15</p>					<p>⊕⊕○○</p> <p>BAIXO</p>	<p>Há baixa qualidade de evidência de que o exercício aeróbico é eficaz no controle da dor após a infecção viral.</p>

<p>Dor</p> <p>4 ECRs</p> <p>Grupo de exercícios resistentes:</p> <p>N= 82</p> <p>Grupo controle</p> <p>N= 61</p>	<p>Não sério</p>	<p>Sério^b</p>	<p>Não sério</p>	<p>Sério^c</p>	<p>⊕⊕⊕○</p> <p>MODERADO</p>	<p>Há uma qualidade moderada de evidência de que o exercício resistido é eficaz no controle da dor após a infecção viral.</p>
<p>Dor</p> <p>1 ECR</p> <p>Grupo de exercícios aeróbicos + resistidos:</p> <p>N= 89</p> <p>Grupo controle</p> <p>N= 47</p>	<p>Não sério</p>	<p>Sério^b</p>	<p>Não sério</p>	<p>Sério^c</p>	<p>⊕⊕○○</p> <p>BAIXO</p>	<p>Há baixa qualidade de evidência de que o exercício aeróbico e resistido é eficaz no controle da dor após infecção viral.</p>

<p>Dor</p> <p>1RCT</p> <p>Exercício do grupo controle:</p> <p>N= 13</p> <p>Grupo controle</p> <p>N= 13</p>	<p>Não sério</p>	<p>Sério^b</p>	<p>Não sério</p>	<p>Sério^c</p>	<p>⊕⊕○○</p> <p>BAIXO</p>	<p>Há evidências de baixa qualidade de que o exercício do controle pelo método de realidade virtual é eficaz no controle da dor após a infecção viral.</p>
--	------------------	--------------------------	------------------	--------------------------	--------------------------	--

ECR = Ensaio Clínico Randomizado

a. Estudo avaliado com alto risco de viés em um domínio da Rob2.

b. Sem diferença estatística entre os grupos

c. Tamanho da amostra pequena

⊕⊕○○ representa a classificação obtida nas categorias avaliadas (risco de enviesamento, inconsistência, falta de direção, imprecisão).

5.2 ETAPA 2: ESTUDO CIENTOMÉTRICO E METACIENTÍFICO

Os estudos incluídos foram publicados entre os anos de 2001 e 2021, com maior número de publicações entre 2014 e 2018 (Figura 5). Distribuídos geograficamente no Brasil (5), Estados Unidos (2), África do Sul, Holanda, Turquia e Nigéria (1) (Figura 6). Os índices H e G apresentaram da seguinte forma: o primeiro com extremos entre os autores classificados de 0 a 40 com média de $8,54 \pm 7,4$; e o segundo 3 a 69 com média de $16,63 \pm 15,09$. Dentre os autores avaliados 77,2% possuem titularidade de doutorado, 13,6% mestrado e 4,5% pós-doutorado.

Dentre as revistas investigadas, a maioria (6 revistas) são estado-unidenses, seguido de 3 revistas europeias (Reino Unido, Itália, Holanda e Suíça) e uma revista sul-americana do Brasil. O fator de impacto médio foi de $3,01 \pm 1,11$, em que as áreas de pesquisas eram da área de reabilitação em sua maioria (45,4%), mas também de técnicas terapêuticas de movimento (9%), psicologia e comportamento (9%), medicina tropical (9%), doenças mentais e neurológicas (9%) e neurovirologia (9%).

Figura 5. Número de estudos publicados por ano sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais



Figura 6. Número de estudos por países sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

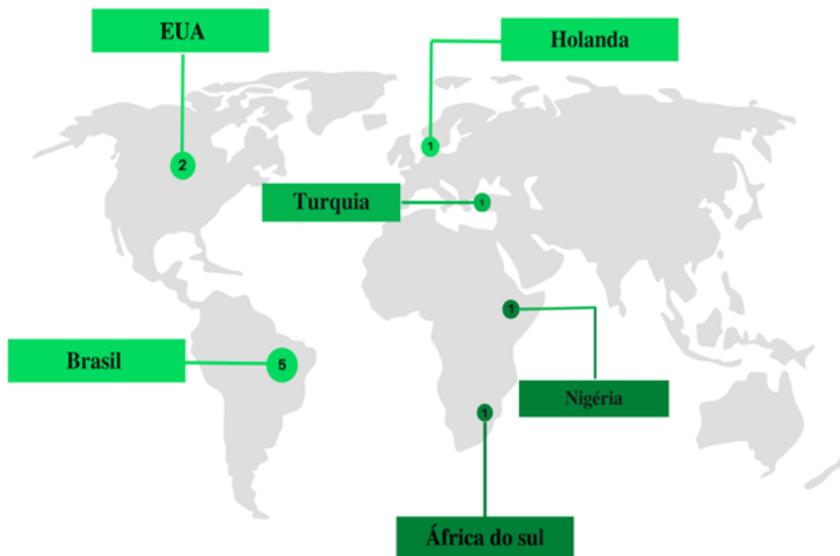
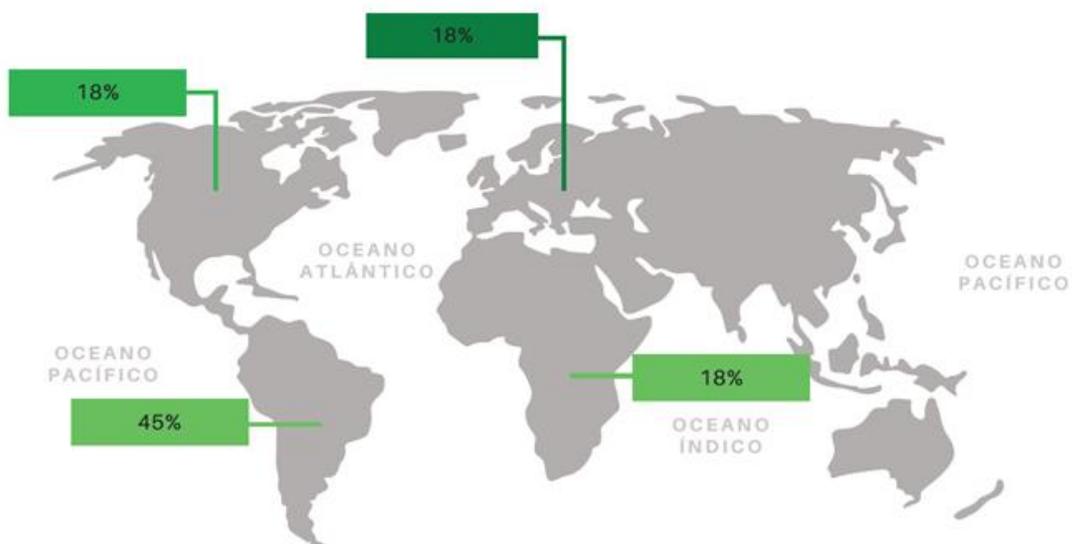


Figura 7. Percentual de estudos por continentes sobre exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais



Ao analisar as variáveis metacientíficas observou-se que em 8 estudos foram realizados uma pré-análise com cálculo amostral, em que 6 revelam o método pelo qual foi realizado assim como as premissas bioestatísticas; 1 artigo não apresenta qual será o tamanho mínimo amostral, mas revela que apresentou um número de

participantes suficiente; e 1 outro apresenta tanto o método como a fórmula utilizado de forma detalhada. Quanto aos aspectos éticos, todos os 11 foram aprovados pelo Comitê de Ética em pesquisa, em 5 deles trazem o número do parecer; em relação aos conflitos de interesses, foram negados em 8 artigos, e os demais não trazem essas informações. Sobre fontes de financiamento, 8 confirmaram receber, 1 artigo negou e 2 sem informações. Quanto à gratuidade, dos 11 artigos incluídos, 7 estão disponíveis gratuitamente. Já as conclusões foram negativas em 5 estudos, com 2 apresentando spin (Tabela 6).

Tabela 5. Variáveis metacientíficas no estudo de exercícios físicos no controle de dor e fadiga após infecções virais

Artigo/ Ano	Gratuidade do artigo / Valor	Registro da pesquisa	Cálculo amostral	Aspectos éticos	Conflito de interesse	Financiamento / Tipo	Tipo de conclusão	Spin / Tipo
Smith et al. 2001	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Não informado	Presente / Público	Positiva	—
Oncu et al. 2009	Ausente (\$ 41.50)	Ausente	Ausente	Presente	Não informado	Não informado	Positiva	—
Borges et al. 2014	Ausente (\$24.95)	Presente	Presente	Presente	Não informado	Não informado	Positiva	—

Jaggers et al. 2014	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente/ privado	Público e	Negativa	Presente / interpretação inadequada
Koopman et al. 2015	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente/ Privado		Negativa	Ausente
Parker et al. 2016	Ausente (\$47.00)	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente/ Privado		Negativa	Presente/ Interpretação e extrapolação inadequadas
Maharaj et al. 2018	Presente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente/ especificado	Não	Positiva	—

Macêdo et al. 2019	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente/ Privado	Positiva	_
Oliveira et al. 2019	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Positiva	_
Patrício et al. 2020	Ausente (\$ 39.95)	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente/ Público	Negativa	Ausente
Neuman et al. 2021	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente/ Público	Positiva	_

5.3 ETAPA 3: PROPOSTA DE EXERCÍCIOS NO CONTROLE DE DOR E FADIGA PÓS-COVID 19

Os exercícios físicos propostos foram apresentados à população no formato de cartilha, dividida em apresentação inicial, introdução conceitual, orientações e fichas de exercícios. As fichas são apresentadas como A e B, podendo ser realizadas de forma alternada; em que possuem a descrição do exercício, a imagem representativa e o QR Code que direciona o indivíduo a um vídeo que mostra o passo a passo de cada exercício.

Figura 8: Capa da cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19



Figura 9: Apresentação inicial da cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

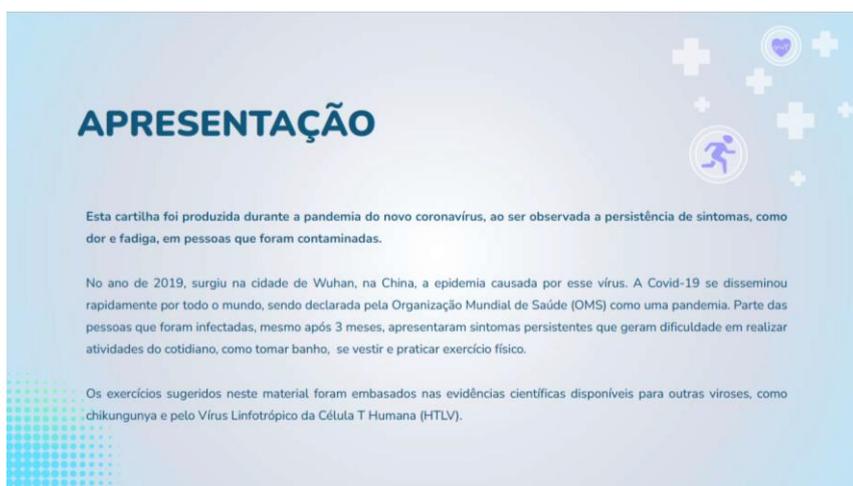


Figura 10: Conceitos sobre Covid-19 e sintomas persistentes presente na cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

O QUE É COVID-19?

A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (Sars Cov 2), que tem repercussões potenciais no sistema respiratório, mas que pode afetar outras estruturas, como o cérebro e os músculos.

Esse vírus pode ser transmitido por espirros, tosse, fala ou secreções, por contato direto com uma pessoa contaminada – como aperto de mão seguido do toque das mãos nos olhos –, ou ainda por objetos contaminados, como maçanetas e corrimãos.

Algumas pessoas não têm sintomas, outras apresentam sintomas leves, como tosse seca, febre e cansaço. Porém a Covid-19 pode evoluir para a forma grave, com sintomas como falta de ar e necessidade de tratamento hospitalar.

Para prevenir a contaminação, alguns cuidados são essenciais: o uso de máscara, o distanciamento social, a higienização frequente das mãos e a vacinação, que protege contra casos mais graves, contra as novas variantes e diminui as hospitalizações.

QUAIS SÃO OS SINTOMAS PERSISTENTES?

Algumas pessoas infectadas pela Covid-19, mesmo após 3 meses, permanecem com alguns sintomas. Uma grande parte dessa população relata apresentar fadiga e dor.

Figura 11: Conceitos tipos de exercícios presente na cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

TIPOS DE EXERCÍCIO FÍSICO

TREINO AERÓBICO:

- Quando realizamos movimentos contínuos do corpo, com um ritmo sustentado e por um período contínuo.
- Como correr, caminhar, nadar ou dançar.

TREINO RESISTIDO:

- Quando realizamos contrações musculares contra uma resistência, seja ela um peso, um elástico ou o próprio corpo.

Figura 12: Orientações da cartilha de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

ORIENTAÇÕES GERAIS

- Você deve utilizar roupas confortáveis durante a execução dos exercícios.
- É importante realizar o descanso entre os exercícios como está indicado na seção: Prescrição de exercícios.
- Os exercícios não devem causar aumento de dor ou fadiga. Caso isso ocorra, você deve interromper a execução e entrar em contato com um profissional.
- Realize os exercícios mantendo a postura correta, de forma concentrada.
- Durante a realização dos exercícios, procure soltar o ar pela boca e não prender a respiração.
- Treine sempre os dois lados (direito e esquerdo), mesmo que, nas imagens e vídeos, só apareça um lado como exemplo.



Figura 13: Orientações sobre prescrição e intensidade de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

INTENSIDADE DO EXERCÍCIO

- A intensidade do exercício será avaliada a partir da Escala de Avaliação do Esforço Percebido de Borg.
- Ela é uma ferramenta utilizada para indicar como está o nível de esforço para você no momento da realização do exercício.

PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO

AERÓBICO:

- Frequência: 3 vezes na semana.
- Tempo: 20 minutos.

INTENSIDADE:
Olhar na escala de Borg, permanecendo entre a escala 10 e 11 inicialmente.

Escala de Esforço Percebido

6 Nenhum esforço	14
7 Extremamente leve	15 Difícil (pesado)
8	16
9 Muito leve	17 Muito difícil
10	18
11 Leve	19 Extremamente difícil
12	20 Esforço máximo
13 Um pouco difícil	

PRESCRIÇÃO DO EXERCÍCIO

PROGRESSÃO:

- Após duas semanas, se você estiver confortável, sem piora dos sintomas, deve evoluir na escala de Borg, entre 14 e 16.

RESISTIDO:

- Frequência: 3 vezes na semana.
- Tempo: 30 minutos.

Carga: você deve fazer um teste, realizando o movimento com o máximo de carga que conseguir. Mas, para o treino, deve utilizar a metade dessa carga.

Séries: 3.
Repetições: 10.
Descanso: 1 minuto.

Intensidade: Borg 10 -11.

14
15 Dificil (pesado)
16

4

→

2

10
11 Leve

Figura 14: Ficha A de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

FICHA: TREINO A



FLEXÃO DE COTOVELO:
Você deve ficar em pé, com joelhos um pouco dobrados. Com halteres ou garrafa pet com areia, agarrados/a pelas mãos, iniciando com o braço esticado para baixo e erguendo apenas o antebraço (dobrando os cotovelos).




Pesquisar

FICHA: TREINO A



ELEVAÇÃO FRONTAL DE OMBROS:
Você deve ficar em pé, com os joelhos um pouco dobrados. Com halteres ou garrafa pet com areia, agarrados/a pelas mãos, coloque os dois braços à frente do corpo (0°) elevando-os até 90°.




FICHA: TREINO A



ELEVAÇÃO FRONTAL DE OMBROS:

Você deve ficar em pé, com os joelhos um pouco dobrados. Com halteres ou garrafa pet com areia, agarrados/a pelas mãos, coloque os dois braços à frente do corpo (0°) elevando-os até 90°.



FICHA: TREINO A



PONTE:

Você deve deitar em uma superfície estável, com os braços ao lado do corpo e mãos tocando o solo; com as pernas dobradas, realize o movimento de elevação dos glúteos até chegar em cima e retornar devagar. Lembrando de contrair abdômen e glúteos não sobrecarregando, assim, a lombar. Respire tranquilamente, puxando o ar pelo nariz ao elevar e soltando-o pela boca ao descer.



FICHA: TREINO A



EXTENSÃO DE JOELHOS:

Você deve sentar em uma cadeira, utilizando caneleiras ou com kg de alimento fixado na perna com uma fita. Inicie, com os joelhos fletidos, elevando-os em direção à extensão, até aproximadamente 60°, e retornando devagar.



FICHA: TREINO A



TREINO DE SENTAR E LEVANTAR:
Você deve ficar em pé posicionado em frente a uma cadeira ou cama, com um ambiente seguro. Agache-se com a intenção de se sentar na cadeira ou cama, porém, antes de chegar à superfície dela, retorne para a posição inicial.



Figura 15: Ficha B de exercícios no controle de dor e fadiga pós Covid-19

FICHA: TREINO B



ADUÇÃO DE MEMBROS SUPERIORES:
Você deve ficar em pé, com os joelhos semifletidos. Inicie o movimento elevando os braços para frente, depois abra-os realizando o movimento de abrir e fechar, como se fosse abraçar alguém.



FICHA: TREINO B



ROTAÇÃO EXTERNA DE OMBRO:
Você deve ficar em pé ao lado de uma barra, na qual a faixa deve ser fixada. Inicie o movimento com o cotovelo fletido, ombro neutro (90°), e realize o movimento de rotação externa.



FICHA: TREINO B



FLEXÃO DE COTOVELO (FRANCÊS):

Você deve estar em pé, com os joelhos levemente dobrados. Com o uso de halter ou kg de alimento, você deve, inicialmente, esticar os braços em direção ao teto, depois dobrá-los por trás da cabeça.



FICHA: TREINO B



ABDUÇÃO DE QUADRIL:

Você deve deitar em uma superfície estável, com segurança. Utilizando caneleira ou o saco com 1kg de alimento fixo, irá abrir a perna aproximadamente a 60°, retornando devagar. Você deve realizar esse exercício em uma perna por vez.



FICHA: TREINO B



BOMBEIO TIBIOTÁRSICO:

Você deve ficar em pé na extremidade de uma barra encostada numa parede ou numa parede estável à frente dela para apoio. Realiza o movimento de ponta de pé e retorna, repetindo de forma que, ao subir puxa o ar pelo nariz e retorne soltando pela boca.



FICHA: TREINO B



TREINO DE SUBIR E DESCER

DEGRAUS:

Você necessitará de um degrau, seja na escada de casa ou um confeccionado de madeira. Vai subir com um pé o degrau, depois colocar o seu outro pé no mesmo degrau, descendo na mesma forma (um pé por vez).



6. DISCUSSÃO

Pelo nosso conhecimento, a primeira etapa do projeto, que envolveu o estudo de revisão da literatura, foi a primeira revisão sistemática com meta-análise que buscou investigar o efeito de exercícios na dor ou fadiga associados a infecções virais. Foi possível revelar que exercícios resistidos progressivos aliados ao treino aeróbico promovem diminuição na intensidade da dor e da fadiga. O método Pilates demonstrou ser o mais eficaz para o controle da dor na população pós-infecção por HTLV e Chikungunya, com os maiores tamanhos de efeito. Para a fadiga, no entanto, não foi possível realizar uma metanálise, devido à heterogeneidade dos desfechos avaliados, ainda que em cada um dos quatro ensaios clínicos analisados, os resultados sejam a favor do grupo de exercícios.

Em relação ao desfecho da intensidade da dor, observou-se uma heterogeneidade substancial entre os estudos. As amostras são pequenas e os protocolos aplicados muito diversificados, o que pode explicar este fenômeno. Na análise de risco de viés, observam-se falhas principalmente nos domínios relacionados com as intervenções testadas, seleção dos desfechos relatados e dados faltantes na metodologia aplicada. A única população em que a metanálise apresentou resultados estatisticamente significantes foi a de Chikungunya, com grande tamanho de efeito e baixa heterogeneidade entre os dois ensaios clínicos incluídos. Programas de exercícios de força e resistência têm demonstrado efeitos semelhantes envolvendo adultos com dor lombar crônica (80). Portanto, os achados confirmam que o processamento da dor é modificado por meio de exercícios, reduzindo a percepção da intensidade.

O método Pilates foi aplicado tanto na população com Chikungunya como com um grupo de pessoas com HTLV-1. Os resultados dos dois estudos relatam uma elevada eficácia na redução da dor, com os maiores tamanhos de efeito observados na presente meta-análise (69,70). As sessões foram realizadas duas vezes por semana, com exercícios que envolvem coordenação, flexibilidade, controle, força e equilíbrio, realizados no ritmo da respiração diafragmática, respeitando os princípios do método. Os protocolos utilizam tanto a modalidade solo como exercícios realizados nos equipamentos com molas, próprios do método. Um protocolo de Pilates também foi comparado aos cuidados usuais e tratamento

farmacológico, e mostrou melhora significativa da dor lombar crônica em adultos sem viroses associadas. Porém, neste mesmo estudo, ao compararem o Pilates com outros tipos de exercícios, foi observada uma menor eficácia na redução da dor em curto prazo (81). Portanto, ainda que os ensaios clínicos demonstrem eficácia do método Pilates, não é possível afirmar uma superioridade em relação às outras formas de exercícios (82). Por esse motivo, mais modalidades de exercícios terapêuticos devem ser testadas para o tratamento de dor associada às viroses, não sendo possível uma recomendação baseada em níveis de evidência para a modalidade destes.

Para o desfecho fadiga, o alto nível de heterogeneidade entre os estudos inviabilizou a realização de uma metanálise. A fadiga, mensurada pelo tempo na esteira em minutos nas pessoas infectadas pelo HIV foi reduzida com segurança após 12 semanas de treino aeróbico realizados com 60-80% da frequência cardíaca máxima (76). Em uma metanálise, envolvendo sete ensaios clínicos randomizados de indivíduos com síndrome de fadiga crônica, comparado a controles, o efeito foi relevante em exercícios aeróbicos como caminhada, natação, ciclismo ou dança. Os grupos controles da referida meta-análise utilizaram cuidados usuais, Terapia Cognitiva Comportamental (TCC), tratamento farmacológico, entre outros, como elementos comparadores. Houve uma redução significativa da fadiga após o tratamento com exercícios aeróbicos (83). No presente estudo, os desfechos foram mensurados por diferentes escalas, não sendo possível apresentar dados conclusivos. No entanto, esta modalidade de exercícios parece ser promissora para tratar a fadiga crônica e por isso um número maior de ensaios clínicos necessita complementar sua avaliação.

Ao comparar o treino aeróbico aliado a exercícios de flexibilidade aos exercícios domiciliares guiados por cartilha na população com síndrome pós-pólio, verificou-se que ambas as possibilidades melhoraram a fadiga após programa de exercícios regulares (78). Na mesma população, utilizando também o treino aeróbico, porém aliado ao de fortalecimento muscular e exercícios funcionais, comparados aos cuidados usuais, os exercícios não foram superiores ao grupo controle na redução da fadiga em pacientes gravemente fatigados (79). Semelhante à síndrome pós-pólio, na população com HIV, a comparação do exercício aeróbico

com fortalecimento muscular de membros superiores não mostrou eficácia (77). Um estudo que avaliou o treino aeróbico na fadiga de pessoas com esclerose múltipla encontrou um pequeno efeito positivo após a intervenção, não levando a melhorias clinicamente significativas (84). Outro estudo demonstrou que a fadiga diminuiu significativamente em indivíduos com câncer que realizaram exercícios comparados ao grupo controle. Os autores acreditam que os resultados podem ser por diminuição da inflamação, ganho de massa ou força muscular, melhora da capacidade funcional e da saúde mental (85). Os presentes achados apontam para uma maior eficácia na conjugação de exercícios aeróbicos com resistidos, especialmente porque pacientes com Covid-19 costumam apresentar os dois sintomas (12,13). Vale ressaltar que as diferenças neurofuncionais em cada uma das populações em que foram testados os protocolos podem justificar as divergências nos resultados, abrindo uma pergunta sobre a eficácia dos exercícios na Covid-19 que devem ser testados em ensaios clínicos específicos para esta população.

A Covid-19 é uma infecção viral que tem deixado pessoas com sintomas persistentes, como a dor e a fadiga, mesmo após três meses de sua remissão (12,13); sendo sintomas comuns nas infecções virais dos estudos incluídos nesta revisão sistemática. O número de indivíduos infectados continua a crescer, exigindo intervenções para a reabilitação daqueles que persistirem com sintomas. Uma força tarefa foi publicada por líderes da Sociedade Respiratória Europeia (ERS) e da Sociedade Torácica Americana (ATS), que reitera a importância da atividade física em pacientes que foram hospitalizados com Covid-19. Exercícios de baixa a moderada intensidade, essencialmente entre a sexta e oitava semana após a alta, com monitorização da saturação periférica de oxigênio foram recomendados (86). No entanto, esse protocolo ainda não foi cientificamente testado.

Um programa de reabilitação após o Covid-19, embasado em Consensos de Especialistas, foi testado em um estudo preliminar, obtendo resultado na redução de fadiga destes indivíduos. Foram realizados exercícios aeróbicos, como caminhada ou esteira, seguidos de treinamento de força muscular em membros superiores e inferiores e por discussões educativas. A fadiga foi avaliada pela Escala de Fadiga de Terapia de Doenças Crônicas (FACIT) com redução estatisticamente significativa

do sintoma nos participantes (87). Como é escassa a literatura para a população após infecção viral e muito novo para Covid-19, este estudo é relevante como um estudo preliminar sobre a prescrição de exercícios nesta população. No entanto, é mandatório que os protocolos de exercícios terapêuticos sejam testados em ensaios clínicos aleatorizados e controlados.

Ao nos debruçarmos sobre o cenário cientométrico e metacientífico, foi possível observar que são poucos os países que demonstram interesse em pesquisar no tema, ficando concentrado maior número na América, principalmente no Brasil e Estados Unidos. Alguns estudos cientométricos na área de fisioterapia e exercícios físicos demonstraram os Estados Unidos como país mais produtivo, com uma área central de publicações, assim como vêm mostrando a ascensão do Brasil nessa área de pesquisa (88,89,90).

O índice H, que verifica a visibilidade e quantidade de publicações de um autor, mostrou-se nesse estudo de forma bem heterogênea, assim como o índice G que o complementa quanto ao desempenho de citações. Vale ressaltar que tais métricas devem ser analisadas com cautela, já que podem sofrer influência de alguns fatores como a primeira citação, velocidade da citação e autocitação. Porém esse indicador ainda é o mais utilizado para avaliar esse cenário cientométrico (91,92,93). Outro indicador amplamente utilizado, mas que também é influenciado por diversas métricas, é o fator de impacto. Este muitas vezes é utilizado como método de avaliação de qualidade, porém ele é um índice mais quantitativo, que quer demonstrar o quanto aquela revista pública e o quanto ela é visualizada (94,95). No presente estudo demonstrou uma boa visibilidade das revistas que publicaram os estudos incluídos.

Quanto às variáveis metacientíficas, são de extrema importância para averiguar a transparência e qualidade na pesquisa (61,62). A maioria dos artigos incluídos nesse estudo apresentaram uma resposta positiva quanto a análise das variáveis, como presença de cálculo amostral e declaração de conflito de interesse ou financiamento, porém alguns não trazem a informação ou são incompletas, o que seria de extrema importância para a transparência da pesquisa, para averiguar quais os fatores que poderiam ter influenciados no resultado clínico do estudo, além de proporcionar a reprodutibilidade para projetos futuros. Quanto às conclusões, em

dois estudos apresentaram o spin, em que autores enfatizaram o efeito da intervenção mesmo na ausência de dados que demonstram isso, através da utilização de um título com destaque a um benefício que não foi demonstrado e da interpretação e extrapolação inadequada desses resultados (96). O que também não demonstram serem íntegros e transparentes, dois fatores essenciais na ciência para que tenhamos estudos mais céticos e menos enganosos para os leitores, além de cumprir o papel social de disseminar informações e melhorar a vida das pessoas.

Quanto ao produto técnico gerado por esses estudos, a cartilha de exercícios para o tratamento da dor e da fadiga para pacientes pós-Covid, cumpre com outro papel social: o de devolver à população as respostas encontradas após a realização de pesquisas científicas. Ao compartilhar com o mundo as evidências disponíveis para o controle de dor e fadiga nessa população, contribuiremos para a educação em saúde. Porém, é importante pensar que não basta a informação para que haja aderência a esse comportamento de melhoria de saúde, é necessário haver também uma comunicação efetiva entre profissionais e usuários, através da construção de vínculos entre essas pessoas (97,98,99).

Quando essa comunicação está bem estabelecida, há uma relação de confiança, credibilidade e conseqüentemente aderência ao tratamento (100,101). É de extrema importância incluir o paciente nas decisões clínicas e ouvir as expectativas, além de informar sobre a situação de saúde ou tratamento (97, 100). Os materiais educativos, como a cartilha produzida neste estudo, são recursos que dão a possibilidade da continuidade a domicílio, que podem ser consultados para dúvidas ou mesmo para inserção da família no processo. Cumprindo portanto, o objetivo de instruir e agregar as habilidades na educação em saúde (97,100,101).

É de extrema importância que os materiais educativos tenham embasamento científico, que tenham uma linguagem adequada e que sejam atrativos para a população, através do uso de imagens e vídeos que possam colaborar com o entendimento, por exemplo, e com correta aplicação (102-105); e que para que esta seja feita o profissional tenha o contato com o paciente, incluindo-o nas decisões clínicas; sendo assim estará dentro dos três pilares da Medicina Baseada em Evidências. Além disso, quando esses materiais são elaborados com uma

metodologia sistematizada, que aborda as etapas e procedimentos realizados, possibilitam a reprodutibilidade de novos materiais com respaldo científico.

7. CONCLUSÃO

Através deste estudo foi desenvolvida uma proposta de exercícios para o controle de dor e fadiga pós COVID-19, composto por treino aeróbico e treino resistido com respaldo nas evidências científicas disponíveis, organizados em formato de cartilha virtual. Os exercícios físicos são eficazes no controle de dor e fadiga após infecções virais, sendo que o melhor nível de evidência está no resultado do desfecho dor na população de Chikungunya. A maioria dos estudos foram publicados no Brasil e Estados Unidos, entre 2014 e 2018, publicado em revistas de boa visibilidade e com grande diferença entre os índices H e G dos autores; apresentaram registro de pesquisa, cálculo amostral, possuem fonte de financiamento e equilibrados quanto ao tipo de conclusão. Os exercícios são intervenções de baixo risco e baixo custo que podem ser úteis no tratamento do grande número de indivíduos que podem ser afetados por estas condições. Pretende-se, portanto, desenvolver um ensaio clínico para a aplicação dessa proposta de exercícios na população pós Covid-19.

REFERÊNCIAS

1. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020 Mar;579(7798):265–9.
2. El Zowalaty ME, Järhult JD. From SARS to COVID-19: A previously unknown SARS- related coronavirus (SARS-CoV-2) of pandemic potential infecting humans - Call for a One Health approach. *One Health*. 2020 Jun;9:100124.
3. COVID-19 Map [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. [cited 2022 Feb 9]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
4. BBC News Brasil. Número real de mortes por covid no mundo pode ter chegado a 15 milhões, diz OMS. *BBC News* [Internet]. 2022 May 5 [cited 2023 May 12]; Available from: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-61332581>.
5. Website [Internet]. Available from: <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7915/202001/bc661e49b5bc487dba182f5c49ac445b.shtml>.
6. Adhikari SP, Meng S, Wu YJ, Mao YP, Ye RX, Wang QZ, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty*. 2020 Mar 17;9(1):29.
7. Pascarella G, Strumia A, Piliengo C, Bruno F, Del Buono R, Costa F, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med*. 2020 Aug;288(2):192–206.
8. Pablos-Méndez A, Vega J, Aranguren FP, Tabish H, Raviglione MC. Covid-19 in Latin America. *BMJ*. 2020 Jul 27;370:m2939.
9. Liu T, Liang W, Zhong H, He J, Chen Z, He G, et al. Risk factors associated with COVID-19 infection: a retrospective cohort study based on contacts tracing. *Emerg Microbes Infect*. 2020 Dec;9(1):1546–53.
10. He X, Lau EHY, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, et al. Author Correction: Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med*. 2020 Sep;26(9):1491–3.
11. de Oliveira Andrade R. Covid-19 is causing the collapse of Brazil's national health service. *BMJ*. 2020 Jul 30;370:m3032.
12. Carfi A, Bernabei R, Landi F, Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020

Aug 11;324(6):603–5.

13. Orrù G, Bertelloni D, Diolaiuti F, Mucci F, Di Giuseppe M, Biella M, et al. Long-COVID Syndrome? A Study on the Persistence of Neurological, Psychological and Physiological Symptoms. *Healthcare (Basel)* [Internet]. 2021 May 13;9(5). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare9050575>.
14. Raveendran AV, Jayadevan R, Sashidharan S. Long COVID: An overview. *Diabetes Metab Syndr*. 2021 May;15(3):869–75.
15. Azagew AW, Woreta HK, Tilahun AD, Anlay DZ. High prevalence of pain among adult HIV-infected patients at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia. *J Pain Res*. 2017 Oct 13;10:2461–9.
16. Wilson NL, Azuero A, Vance DE, Richman JS, Moneyham LD, Raper JL, et al. Identifying Symptom Patterns in People Living With HIV Disease. *J Assoc Nurses AIDS Care*. 2016 Mar;27(2):121–32.
17. Mendes SMD, Baptista AF, Sá KN, Andrade DC de A, Otero GG, Cavalcanti JZ, et al. Pain is highly prevalent in individuals with tropical spastic paraparesis. *Health Care* . 2013;1(3):47.
18. Soumahoro MK, Gérardin P, Boëlle PY, Perrau J, Fianu A, Pouchot J, et al. Impact of Chikungunya virus infection on health status and quality of life: a retrospective cohort study. *PLoS One*. 2009 Nov 11;4(11):e7800.
19. Marimoutou C, Ferraro J, Javelle E, Deparis X, Simon F. Chikungunya infection: self-reported rheumatic morbidity and impaired quality of life persist 6 years later. *Clin Microbiol Infect*. 2015 Jul;21(7):688–93.
20. Stonerock GL, Hoffman BM, Smith PJ, Blumenthal JA. Exercise as Treatment for Anxiety: Systematic Review and Analysis. *Ann Behav Med*. 2015 Aug;49(4):542–56.
21. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Apr 24;4:CD011279.
22. Bricca A, Harris LK, Jäger M, Smith SM, Juhl CB, Skou ST. Benefits and harms of exercise therapy in people with multimorbidity: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Ageing Res Rev*. 2020 Nov;63:101166.
23. Zappa A, Amendola A, Romanò L, Zanetti A. Emerging and re-emerging viruses in the era of globalisation. *Blood Transfus*. 2009 Jul;7(3):167–71.
24. Grubaugh ND, Ladner JT, Lemey P, Pybus OG, Rambaut A, Holmes EC, et al. Tracking virus outbreaks in the twenty-first century. *Nat Microbiol*. 2019 Jan;4(1):10–9.
25. Bloom DE, Cadarette D. Infectious Disease Threats in the Twenty-First Century: Strengthening the Global Response. *Front Immunol*. 2019 Mar 28;10:549.

26. Roychoudhury S, Das A, Sengupta P, Dutta S, Roychoudhury S, Choudhury AP, et al. Viral Pandemics of the Last Four Decades: Pathophysiology, Health Impacts and Perspectives. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 Dec 15;17(24). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17249411>.
27. Weiss RA, McMichael AJ. Social and environmental risk factors in the emergence of infectious diseases. *Nat Med*. 2004 Dec;10(12 Suppl):S70–6.
28. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. 2008 Feb 21;451(7181):990–3.
29. Wolfe ND, Dunavan CP, Diamond J. Origins of major human infectious diseases. *Nature*. 2007 May 17;447(7142):279–83.
30. Cohen FS. How Viruses Invade Cells. *Biophys J*. 2016 Mar 8;110(5):1028–32.
31. Asadi-Pooya AA, Yaghoubi E, Nikseresht A, Moghadami M, Honarvar B. The Neurological Manifestations of H1N1 Influenza Infection; Diagnostic Challenges and Recommendations. *Iran J Med Sci*. 2011 Mar;36(1):36–9.
32. Ellis RJ, Calero P, Stockin MD. HIV infection and the central nervous system: a primer. *Neuropsychol Rev*. 2009 Jun;19(2):144–51.
33. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020 Jun 1;77(6):683–90.
34. Zhang Y, Geng X, Tan Y, Li Q, Xu C, Xu J, et al. New understanding of the damage of SARS-CoV-2 infection outside the respiratory system. *Biomed Pharmacother*. 2020 Jul;127:110195.
35. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020 Sep 1;161(9):1976–82.
36. Merskey H. Taxonomy and Classification of Chronic Pain Syndromes [Internet]. *Practical Management of Pain*. 2014. p. 13–8.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-323-08340-9.00002-5>.
37. Merskey H. Logic, truth and language in concepts of pain. *Qual Life Res*. 1994 Dec;3 Suppl 1:S69–76.
38. Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, Sepulveda R, Rebolledo PA, Cuapio A, et al. More than 50 Long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *medRxiv* [Internet]. 2021 Jan 30; Available from: <http://dx.doi.org/10.1101/2021.01.27.21250617>.
39. Bruno RL. Paralytic vs. “nonparalytic” polio: distinction without a difference? *Am J Phys Med Rehabil*. 2000 Jan;79(1):4–12.
40. Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus

erythematosus. *Arch Neurol*. 1989 Oct;46(10):1121–3.

41. Chaudhuri A, Behan PO. Fatigue in neurological disorders. *Lancet*. 2004 Mar 20;363(9413):978–88.
42. Townsend L, Dyer AH, Jones K, Dunne J, Mooney A, Gaffney F, et al. Persistent fatigue following SARS-CoV-2 infection is common and independent of severity of initial infection. *PLoS One*. 2020 Nov 9;15(11):e0240784.
43. Neufeld KJ, Leoutsakos JMS, Yan H, Lin S, Zabinski JS, Dinglas VD, et al. Fatigue Symptoms During the First Year Following ARDS. *Chest*. 2020 Sep;158(3):999–1007.
44. Wostyn P. COVID-19 and chronic fatigue syndrome: Is the worst yet to come? *Med Hypotheses*. 2021 Jan;146:110469.
45. Peach PE, Olejnik S. Effect of treatment and noncompliance on post-polio sequelae. *Orthopedics*. 1991 Nov;14(11):1199–203.
46. McComas AJ, Quartly C, Griggs RC. Early and late losses of motor units after poliomyelitis. *Brain*. 1997 Aug;120 (Pt 8):1415–21.
47. Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 2018.
48. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Dec;25 Suppl 3:1–72.
49. Dowling EA. *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance*, 3rd edition, edited by WD McArdle, FI Katch, and VL Katch [Internet]. Vol. 11, *Journal of the American College of Nutrition*. 1992. p. 239–239. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.1992.12098252>.
50. Chaves CRM de M, Oliveira CQ de, Britto JAA de, Elsas MICG. Exercício aeróbico, treinamento de força muscular e testes de aptidão física para adolescentes com fibrose cística: revisão da literatura. *Rev Bras Saúde Materno Infant*. 2007 Sep;7(3):245–50.
51. Hughes DC, Ellefsen S, Baar K. Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harb Perspect Med* [Internet]. 2018 Jun 1;8(6). Available from: <http://dx.doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>.
52. Brooks GA. Bioenergetics of exercising humans. *Compr Physiol*. 2012 Jan;2(1):537–62.
53. Joyner MJ, Coyle EF. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *J Physiol*. 2008 Jan 1;586(1):35–44.
54. Knuttgen HG, Kraemer WJ. Terminology and Measurement in Exercise Performance [Internet]. Vol. 1, *Journal of Strength and Conditioning Research*. 1987. p. 1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1519/00124278-198702000->

00001.

55. Sale DG. Neural adaptation to resistance training. *Med Sci Sports Exerc.* 1988 Oct;20(5 Suppl):S135–45.
56. Hoffman J, Gabel CP. The origins of Western mind-body exercise methods. *Phys Ther Rev.* 2015 Nov 2;20(5-6):315–24.
57. Latey P. The Pilates method: history and philosophy. *J Bodyw Mov Ther.* 2001 Oct;5(4):275–82.
58. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the “powerhouse”—I. *J Bodyw Mov Ther.* 2004 Jan;8(1):15–24.
59. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med.* 2012 Aug;20(4):253–62.
60. McNeill W. Decision making in Pilates. *J Bodyw Mov Ther.* 2011 Jan;15(1):103–7.
61. Wittmer VL, Paro FM, Duarte H, Capellini VK, Barbalho-Moulim MC. Early mobilization and physical exercise in patients with COVID-19: A narrative literature review. *Complement Ther Clin Pract.* 2021 May;43:101364.
62. Ioannidis JPA. Meta-research: Why research on research matters. *PLoS Biol.* 2018 Mar;16(3):e2005468.
63. Ioannidis JPA, Fanelli D, Dunne DD, Goodman SN. Meta-research: Evaluation and Improvement of Research Methods and Practices. *PLoS Biol.* 2015 Oct;13(10):e1002264.
64. Iqbal SA, Wallach JD, Khoury MJ, Schully SD, Ioannidis JPA. Reproducible Research Practices and Transparency across the Biomedical Literature. *PLoS Biol.* 2016 Jan;14(1):e1002333.
65. Fanelli D. How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data. *PLoS One.* 2009 May 29;4(5):e5738.
66. Bero L. Meta-research matters: Meta-spin cycles, the blindness of bias, and rebuilding trust. *PLoS Biol.* 2018 Apr;16(4):e2005972.
67. Velden T, Hinze S, Scharnhorst A, Schneider JW, Waltman L. Exploration of reproducibility issues in scientometric research. *STI 2018 Conference Proceedings.* 2018 Sep 11;612–24.
68. Neumann IL, de Oliveira DA, de Barros EL, da S Santos G, de Oliveira LS, Duarte AL, et al. Resistance exercises improve physical function in chronic Chikungunya fever patients: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021 Aug;57(4):620–9.
69. de Oliveira BFA, Carvalho PRC, de Souza Holanda AS, Dos Santos RISB, da Silva FAX, Barros GWP, et al. Pilates method in the treatment of patients with

- Chikungunya fever: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019 Oct;33(10):1614–24.
70. Borges J, Baptista AF, Santana N, Souza I, Kruschewsky RA, Galvão-Castro B, et al. Pilates exercises improve low back pain and quality of life in patients with HTLV-1 virus: a randomized crossover clinical trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2014 Jan;18(1):68–74.
 71. Tipton CM. *ACSM's Advanced Exercise Physiology.* Lippincott Williams & Wilkins; 2006. 730 p.
 72. Scherr J, Wolfarth B, Christle JW, Pressler A, Wagenpfeil S, Halle M. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol.* 2013 Jan;113(1):147–55.
 73. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334–59.
 74. Parker R, Jelsma J, Stein DJ. Managing Pain in Women Living With HIV/AIDS: A Randomized Controlled Trial Testing the Effect of a Six-Week Peer-Led Exercise and Education Intervention. *J Nerv Ment Dis.* 2016 Sep;204(9):665–72.
 75. Patrício NA, Vidal DG, Pinto EB, Sá KN, Baptista AF. Effectiveness of virtual reality games for falls, postural oscillations, pain and quality of life of individual HAM/TSP: a randomized, controlled, clinical trial. *J Neurovirol.* 2020 Oct;26(5):676–86.
 76. Smith BA, Neidig JL, Nickel JT, Mitchell GL, Para MF, Fass RJ. Aerobic exercise: effects on parameters related to fatigue, dyspnea, weight and body composition in HIV-infected adults. *AIDS.* 2001 Apr 13;15(6):693–701.
 77. Jagers JR, Hand GA, Dudgeon WD, Burgess S, Phillips KD, Durstine JL, et al. Aerobic and resistance training improves mood state among adults living with HIV. *Int J Sports Med.* 2015 Feb;36(2):175–81.
 78. Oncu J, Durmaz B, Karapolat H. Short-term effects of aerobic exercise on functional capacity, fatigue, and quality of life in patients with post-polio syndrome. *Clin Rehabil.* 2009 Feb;23(2):155–63.
 79. Koopman FS, Voorn EL, Beelen A, Bleijenberg G, de Visser M, Brehm MA, et al. No Reduction of Severe Fatigue in Patients With Postpolio Syndrome by Exercise Therapy or Cognitive Behavioral Therapy: Results of an RCT. *Neurorehabil Neural Repair.* 2016 Jun;30(5):402–10.
 80. Searle A, Spink M, Ho A, Chuter V. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Rehabil.* 2015 Dec;29(12):1155–67.
 81. Miyamoto GC, Costa LOP, Cabral CMN. Efficacy of the Pilates method for pain

and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Braz J Phys Ther.* 2013 Nov;17(6):517–32.

82. Yamato TP, Maher CG, Saragiotto BT, Hancock MJ, Ostelo RWJG, Cabral CMN, et al. Pilates for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jul 2;(7):CD010265.
83. Larun L, Brurberg KG, Odgaard-Jensen J, Price JR. Exercise therapy for chronic fatigue syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Apr 25;4:CD003200.
84. Heine M, Verschuren O, Hoogervorst EL, van Munster E, Hacking HG, Visser-Meily A, et al. Does aerobic training alleviate fatigue and improve societal participation in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *Mult Scler.* 2017 Oct;23(11):1517–26.
85. Nakano J, Hashizume K, Fukushima T, Ueno K, Matsuura E, Ikio Y, et al. Effects of Aerobic and Resistance Exercises on Physical Symptoms in Cancer Patients: A Meta-analysis. *Integr Cancer Ther.* 2018 Dec;17(4):1048–58.
86. Wilson KC. Consensus-based recommendations in respiratory medicine. *Eur Respir J.* 2020 Dec;56(6):2002889.
87. Daynes E, Gerlis C, Chaplin E, Gardiner N, Singh SJ. Early experiences of rehabilitation for individuals post-COVID to improve fatigue, breathlessness exercise capacity and cognition - A cohort study. *Chron Respir Dis.* 2021 Jan;18:14799731211015691.
88. Carballo-Costa L, Michaleff ZA, Costas R, Quintela-Del-Río A, Vivas-Costa J, Moseley AM. Evolution of the thematic structure and main producers of physical therapy interventions research: A bibliometric analysis (1986 to 2017). *Braz J Phys Ther.* 2022 Jul 12;26(4):100429.
89. Carballo-Costa L, Quintela-Del-Río A, Vivas-Costa J, Costas R. Mapping the field of physical therapy and identification of the leading active producers. A bibliometric analysis of the period 2000- 2018. *Physiother Theory Pract.* 2022 May 19;1–13.
90. Sabe M, Chen C, Sentissi O, Deenik J, Vancampfort D, Firth J, et al. Thirty years of research on physical activity, mental health, and wellbeing: A scientometric analysis of hotspots and trends. *Front Public Health.* 2022 Aug 9;10:943435.
91. Garfield E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science.* 1972 Nov 3;178(4060):471–9.
92. González-Betancor SM, Dorta-González P. An indicator of the impact of journals based on the percentage of their highly cited publications. *Online Inf Rev.* 2017 Jun 12;41(3):398–411.
93. Bornmann L, Daniel HD. What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. *J Doc.* 2008 Jan 18;64(1):45–80.

94. Gasparyan AY, Nurmashev B, Yessirkepov M, Udovik EE, Baryshnikov AA, Kitas GD. The Journal Impact Factor: Moving Toward an Alternative and Combined Scientometric Approach. *J Korean Med Sci*. 2017 Feb;32(2):173–9.
95. Vrabel M. Beyond the Impact Factor. *Oncol Nurs Forum*. 2019 Mar 1;46(2):143–5.
96. Alves CL, Costa GG da, Segundo J de DB, Helal L. Spin: modificações na redação científica que escondem fragilidades metodológicas com impacto social negativo. *Evidence*. 2020 Apr 2;2(1):97–105.
97. Gazzinelli MF, Gazzinelli A, Reis DC dos, Penna CM de M. [Health education: knowledge, social representation, and illness]. *Cad Saude Publica*. 2005 Jan 28;21(1):200–6.
98. Falkenberg MB, Mendes T de PL, Moraes EP de, Souza EM de. Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. *Ciênc saúde coletiva*. 2014 Mar;19(3):847–52.
99. Website [Internet]. Available from: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/>
100. Schimith MD, Simon BS, Brêtas ACP, Budó M de LD. Relações entre profissionais de saúde e usuários durante as práticas em saúde. *Trab Educ Saúde*. 2011 Nov;9(3):479–503.
101. Moreira M de F, da Nóbrega MML, da Silva MIT. [Written communication: contribution to the development of educational material in health]. *Rev Bras Enferm*. 2003 Mar-Apr;56(2):184–8.
102. Menghini KG. Designing and evaluating parent educational materials. *Adv Neonatal Care*. 2005 Oct;5(5):273–83.
103. Buki LP, Salazar SI, Pitton VO. Design elements for the development of cancer education print materials for a Latina/o audience. *Health Promot Pract*. 2009 Oct;10(4):564–72.
104. Echer IC. [The development of handbooks of health care guidelines]. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2005 Nov 22;13(5):754–7.
105. Simply put; a guide for creating easy-to-understand materials. 2010 Jul [cited 2023 May 24]; Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/11938>

ANEXOS

Anexo A - Submissão a PROSPERO

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews


National Institute for
Health Research

UNIVERSITY *of York*
Centre for Reviews and Dissemination

Systematic review

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

1. * Review title.

Give the title of the review in English

Physical exercise to control pain and fatigue associated with viral infections: A systematic review

2. Original language title.

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

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date the systematic review started or is expected to start.

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

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

Tick the boxes to show which review tasks have been started and which have been completed. Update this field each time any amendments are made to a published record.

Reviews that have started data extraction (at the time of initial submission) are not eligible for inclusion in PROSPERO. If there is later evidence that incorrect status and/or completion date has been supplied, the published PROSPERO record will be marked as retracted.

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

The review has not yet started: No

Review stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	Yes	Yes
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

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

6. * Named contact.

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

Monica Rios

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

Rios

7. * Named contact email.

Give the electronic email address of the named contact.

monicarios16.2@bahiana.edu.br

8. Named contact address

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

Jardim Santo Antônio, 215, Brotas, Salvador - BA

9. Named contact phone number.

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

+5574999758442

10. * Organisational affiliation of the review.

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

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

Organisation web address:

Av. Dom João VI, 275 - Brotas, Salvador - BA, 40290-000

11. * Review team members and their organisational affiliations.

Give the personal details and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong. **NOTE: email and country now MUST be entered for each person, unless you are amending a published record.**

Monica Rios. EBMS
Dr Abrahão Baptista. Federal University of ABC
Dr Bruno Goes. EBMS
Kátia Sá. EBMS

12. * Funding sources/sponsors.

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

Not applicable

Grant number(s)

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

13. * Conflicts of interest.

List actual or perceived conflicts of interest (financial or academic).

None

14. Collaborators.

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

15. * Review question.

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

What therapeutic exercises can help to control pain and fatigue associated with viral infections?

16. * Searches.

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

The search will be performed in PubMed, LitCovid, EMBASE, LILACS and SciELO databases, in addition to manual searches in gray literature. The descriptors referring to population, intervention and outcome will be used in the strategy, with their respective synonyms, which will be obtained through active search and consultation on the MESH and DeCS platforms. Subsequently, the search strategy will be configured using the Boolean operators OR and AND, so that a search algorithm is created. The strategy will be configured as follows: ((Viral Infection) OR (Viral Disease) AND (Exercise) AND (Pain) OR (Fatigue)).

17. URL to search strategy.

Upload a file with your search strategy, or an example of a search strategy for a specific database, (including the keywords) in pdf or word format. In doing so you are consenting to the file being made publicly accessible. Or provide a URL or link to the strategy. Do NOT provide links to your search results.

https://www.crd.york.ac.uk/PROSPEROFILES/265174_STRATEGY_20210630.pdf

Alternatively, upload your search strategy to CRD in pdf format. Please note that by doing so you are consenting to the file being made publicly accessible.

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

18. * Condition or domain being studied.

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

At some moments in the human history, viral infections occur that can be both endemic and pandemic. Since 2019 we have witnessed increasing waves of contamination by the COVID-19 pandemic, which caused and still causes high levels of morbidity and mortality in all continents. Prevention, health promotion and acute treatment despite the efforts of global public health authorities to the opposite of the situation, and the disease is still sustained in some countries, especially in the poorest ones. Although many countries are already able to control the incidence of COVID-19, we will all have to face the consequences of this viral infection. Persistent symptoms that lead to loss of functionality have been reported by people who have had the disease. Among these symptoms, chronic pain and fatigue stand out. These symptoms have already been observed after other viral infections associated, for example, with HIV, HTLV and Chikungunya.

19. * Participants/population.

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

Individuals diagnosed with viral infection, presence of pain or fatigue for more than 3 months, aged over 18 years.

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

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

Physical exercises. Interventions not considered as physical exercise according to the WHO definition, such as joint mobilization, manipulation and passive movement, will be excluded.

21. * Comparator(s)/control.

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

Group control.

22. * Types of study to be included.

Give details of the study designs (e.g. RCT) that are eligible for inclusion in the review. The preferred format

includes both inclusion and exclusion criteria. If there are no restrictions on the types of study, this should be stated.

Randomized clinical trials and observational cohort studies. Review studies, case studies, economic studies, congress abstracts and protocols will be excluded.

23. Context.

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

24. * Main outcome(s).

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

Pain intensity, and impact and fatigue using proper measures, including scales and questionnaires.

Measures of effect

Please specify the effect measure(s) for you main outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

25. * Additional outcome(s).

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

Humor (anxiety/fatigue), quality of life, self-perception of improvement.

Measures of effect

Please specify the effect measure(s) for you additional outcome(s) e.g. relative risks, odds ratios, risk difference, and/or 'number needed to treat.

26. * Data extraction (selection and coding).

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

The studies will be collected, identified and organized by two researchers using their own software

(rayyan.ai). The following data will be included in the extraction of studies: Title, author's name, year of publication, country of study, type of study, selection or not of the study and the reason for non-selection. In

the first stage, the title and abstract will be read, in order to verify if there is congruence with the eligibility

criteria or if there is duplicity; on the second, the articles will be read in full. If there is disagreement between

the two reviewers as to the eligibility of a study, a third evaluator will read the case. The number of participants,

age, intervention (frequency/intensity), comparator, pain intensity and/or fatigue severity and intensity,

treated condition and relevant results .

27. * Risk of bias (quality) assessment.

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

It is planned to use as indicators of quality of evidence the inclusion of only observational studies with a large

~~The methodological comparison of the studies will be carried out using the~~ the Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR) tool, by means of two researchers, if there are differences, a third will be contacted. The risk of bias analysis will be carried out using the Cochrane tool.

28. * Strategy for data synthesis.

Describe the methods you plan to use to synthesise data. This **must not be generic text** but should be **specific to your review** and describe how the proposed approach will be applied to your data. If meta-analysis is planned, describe the models to be used, methods to explore statistical heterogeneity, and software package to be used.

For meta-analysis of the results, the Review Manager software (RevMan) will be used in the construction of figures/graphs for the main outcomes.

29. * Analysis of subgroups or subsets.

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

It will still be planned.

30. * Type and method of review.

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

Type of review

Cost effectiveness

No

Diagnostic

No

Epidemiologic

No

Individual patient data (IPD) meta-analysis

No

Intervention

No

Living systematic review

No

Meta-analysis

No

Methodology

No

Narrative synthesis

No

Network meta-analysis

No

Pre-clinical

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

No

Prevention

No

Prognostic

No

Prospective meta-analysis (PMA)

No

Review of reviews

No

Service delivery

No

Synthesis of qualitative studies

No

Systematic review

No

Other

No

Health area of the review

Alcohol/substance misuse/abuse

No

Blood and immune system

No

Cancer

No

Cardiovascular

No

Care of the elderly

No

Child health

No

Complementary therapies

No

COVID-19

No

Crime and justice

No

Dental

No

Digestive system

No

Ear, nose and throat

No

Education
No

Endocrine and metabolic disorders
No

Eye disorders
No

General interest
No

Genetics
No

Health inequalities/health equity
No

Infections and infestations
No

International development
No

Mental health and behavioural conditions
No

Musculoskeletal
No

Neurological
No

Nursing
No

Obstetrics and gynaecology
No

Oral health
No

Palliative care
No

Perioperative care
No

Physiotherapy
No

Pregnancy and childbirth
No

Public health (including social determinants of health)
No

Rehabilitation
No

Respiratory disorders
No

Service delivery

No

Skin disorders

No

Social care

No

Surgery

No

Tropical Medicine

No

Urological

No

Wounds, injuries and accidents

No

Violence and abuse

No

31. Language.

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

English

There is not an English language summary

32. * Country.

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

Brazil

33. Other registration details.

Name any other organisation where the systematic review title or protocol is registered (e.g. Campbell, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned by them. If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

34. Reference and/or URL for published protocol.

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

Add web link to the published protocol.

Or, upload your published protocol here in pdf format. Note that the upload will be publicly accessible.

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

Please note that the information required in the PROSPERO registration form must be completed in full even if access to a protocol is given.

35. Dissemination plans.

Do you intend to publish the review on completion?

No

Give brief details of plans for communicating review findings.?

36. Keywords.

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

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

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

38. * Current review status.

Update review status when the review is completed and when it is published. New registrations must be ongoing so this field is not editable for initial submission.
Please provide anticipated publication date

Review_Ongoing

39. Any additional information.

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

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

Leave empty until publication details are available OR you have a link to a preprint (NOTE: this field is not editable for initial submission). List authors, title and journal details preferably in Vancouver format.

Give the link to the published review or preprint.

Physical exercise in the control of pain or fatigue associated with viral infections: systematic review

Exercícios físicos no controle de dor ou fadiga associadas às infecções virais: revisão sistemática

Mônica Andrade Rios¹, Bruno Teixeira Goes², Leonardo Santana Ramos de Oliveira², Abrahão Fontes Baptista², Katia Nunes Sá²

DOI 10.5935/2595-0118.20220048-en

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Individuals after viral infections remain with persistent symptoms such as pain and fatigue. Physical exercises have been described as a promising alternative for the control of these symptoms, but there are no systematic reviews that verify the effectiveness of this therapy and that assess the quality of these studies. The aim of this study was to investigate the effect of physical exercise on pain or fatigue associated with viral infections.

METHODS: Systematic review registered with PROSPERO (CRD42021265174). Data collection was carried out between July 2021 and January 2022. Randomized clinical trials that addressed the practice of exercises, in individuals over 18 years of age, diagnosed with viral infection associated with the presence of pain or fatigue for more than 3 months were included. The search was carried out in the Pubmed, EMBASE, LILACS and Scielo databases, and the paired selection was carried out in the software (rayyan.ai); risk of bias analysis was assessed using the Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials 2; certainty of evidence through GRADE; and for the construction of the meta-analysis, the Review Manager software.

RESULTS: Eleven clinical trials were selected in populations with acquired immunodeficiency virus (HIV), human T-cell lymphotropic virus (HTLV), chikungunya and poliomyelitis. For both pain and fatigue, the combination of aerobic exercise with resistance training, lasting 40 to 60 minutes, two to three times a week, was effective and safe. The methodological quality of the studies showed a high risk of bias in six studies due to the following domains: bias due to deviations from the intended interventions, bias due to lack of outcome data and bias in the selection of the reported outcome; rated as some concerns in one study due to the domain bias due to deviations from intended interventions; and the others were assessed as low risk of bias. The meta-analysis showed a result in favor of the intervention group on pain intensity in the studies for Chikungunya and in a study for HTLV, which points to a positive effect in favor of the active groups.

CONCLUSION: Exercises for the treatment of fatigue have very low evidence, while resistance exercises have moderate evidence for pain outcome. These are low-risk, low-cost resources with promising effects that should be better tested in people after viral infections.

Keywords: Pain, Physical exercise, Fatigue, Viral infections.

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Indivíduos após infecções virais permanecem com sintomas persistentes, como a dor e a fadiga. Exercícios físicos têm sido descritos como alternativa promissora para o controle desses sintomas, porém não há revisões sistemáticas que verifiquem a eficácia dessa terapêutica e que avaliem a qualidade destes estudos. O objetivo deste estudo foi investigar o efeito de exercícios físicos na dor ou fadiga associados a infecções virais.

MÉTODOS: Revisão sistemática registrada na PROSPERO (CRD42021265174). A coleta de dados foi realizada entre julho de 2021 a janeiro de 2022. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que abordaram a prática de exercícios, em indivíduos com idade superior a 18 anos, com diagnóstico de infecção viral associada à presença de dor ou fadiga por mais de três meses. A busca foi realizada nas bases de dados Pubmed, EMBASE, LILACS e Scielo e, a seleção por pares foi realizada no software (rayyan.ai); a análise de risco de viés foi avaliada através da ferramenta *Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials 2*; a certeza da evidência por meio da GRADE; e para a construção da meta-análise, o software *Review Manager*.

Mônica Andrade Rios – <https://orcid.org/0000-0002-1985-8029>;
Bruno Teixeira Goes – <https://orcid.org/0000-0002-5782-6394>;
Abrahão Fontes Baptista – <https://orcid.org/0000-0001-7870-3820>;
Leonardo Santana Ramos de Oliveira – <https://orcid.org/0000-0002-5444-3195>;
Katia Nunes Sá – <https://orcid.org/0000-0002-0255-4379>.

1. BAHIANA - School of Medicine and Public Health, Master's Student, Salvador, BA, Brazil.
2. BAHIANA - School of Medicine and Public Health, Teacher, Salvador, BA, Brazil.
3. Federal University of ABC, Teacher, São Bernardo do Campo, SP, Brazil.
4. BAHIANA - School of Medicine and Public Health, Student, Salvador, BA, Brazil.

Submitted on July 8, 2022.

Accepted for publication on September 23, 2022.

Conflict of interests: none – Sponsoring sources: The project has financial support from Higher Education Personnel Improvement Coordination (CAPES), with a master's scholarship at the BAHIANA - School of Medicine and Public Health.

HIGHLIGHTS

- Aerobic training combined with resistance training shows promising results for reducing pain and fatigue in this population after viral infection.
- Pilates is a method that significantly reduces pain intensity after HTLV-1 and Chikungunya infections.
- Exercise can benefit people with persistent pain and fatigue symptoms after viral infections.

Correspondence to:

Mônica Andrade Rios
E-mail: monicandrader1@gmail.com

© Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor

RESULTADOS: Foram selecionados 11 ensaios clínicos nas populações com Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV), Vírus Linfotrófico da Célula T Humana (HTLV), Chikungunya e Poliomielite. Tanto para dor como para a fadiga, a conjugação de exercícios aeróbicos com treino resistido, com duração de 40 a 60 minutos, de duas a três vezes por semana, foram eficazes e seguros. A qualidade metodológica dos estudos demonstrou em seis estudos alto risco de viés, devido aos domínios: viés devido a desvios das intervenções pretendidas, viés devido à falta de dados de resultado e viés na seleção do resultado relatado; classificado como algumas preocupações em um estudo devido o domínio viés devido a desvios das intervenções pretendidas; e os demais foram avaliados como baixo risco de viés. Na meta-análise foi demonstrado resultado a favor do grupo intervenção sobre a intensidade da dor nos estudos para Chikungunya e em um estudo para HTLV, o que aponta para efeito positivo a favor dos grupos ativos.

CONCLUSÃO: Os exercícios físicos no tratamento da fadiga apresentam evidências muito baixas, enquanto para o desfecho dor os exercícios resistidos apresentam moderada evidência. São recursos de baixo risco e custo, com efeitos promissores, que devem ser melhor testados em pessoas após infecções virais.

Descritores: Dor, Exercício físico, Fadiga, Infecções Virais.

INTRODUCTION

At different times in human history, viral infections, whether by emerging or re-emerging viruses, have caused high rates of morbidity and mortality worldwide¹. Newly emerged infectious agents initially brought an alert to local communities that spread across countries and continents, often becoming pandemics, as what happened with the Human Immunodeficiency Virus (HIV) and the Coronavirus²⁻⁵. Even with the efforts of different segments of contemporary society, there are still cases of these infections in several countries and, even in countries with a controlled situation, many individuals remain with sequelae to be faced after the active period of infection^{6,7}.

Most infected individuals, whether by HIV, Human T-Cell Lymphotropic Virus Type-1 (HTLV-1), Chikungunya Virus (CHIKV), Poliovirus or Coronavirus, remain with one or more symptoms, among the most common: fatigue and pain⁸⁻¹⁴. This persistence can generate the loss of functionality with an impact on the performance of activities of daily living and on quality of life¹⁵⁻¹⁸.

The practice of physical exercise as a therapeutic procedure has been proposed to improve these symptoms. Exercises benefit the functioning of the autonomic nervous system, promote the regeneration of the musculoskeletal and cardiopulmonary systems, improve emotional and cognitive states in the most diverse populations¹⁹⁻²¹, bringing well-being and biopsychosocial health. In individuals after viral infections, such as HIV, exercises have been important in controlling fatigue, increasing functional capacity and quality of life²², as well as post-COVID-19, they are recommended by specialists in order for the individual to be rehabilitated from persistent symptoms of the disease²³, but there are no systematic reviews that verify the effectiveness of this therapy in the population after viral infection and that evaluate the quality of these studies. The aim of this study was to investigate

the effect of physical exercise on pain or fatigue associated with viral infections.

METHODS

This is a systematic review with methodological writing based on the recommendations described by the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA (2020). Data collection was carried out between July 2021 and February 2022. The protocol of this systematic review was submitted to the International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO), registered with the following number: CRD42021265174.

Randomized clinical trials that addressed the practice of physical exercise in participants over 18 years of age with a diagnosis of viral infection associated with the presence of pain or fatigue for more than three months were included. Interventions not considered as physical exercises such as joint mobilization, manipulation and passive movement were excluded. Any multimodal interventions were excluded if the effect of exercise was not analyzed separately.

The search was performed in Pubmed, EMBASE, LILACS and Scielo databases. For the construction of the strategy, the PICOS methodology was used, with the descriptors referring to the population, the intervention, and the outcome, with their respective synonyms, which were obtained through active search and consultation on the MESH and DECs platforms. Subsequently, the search strategy was configured using the Boolean operators OR and AND, in order to create a search algorithm. The strategy was briefly configured as follows: ((Viral Infection) OR (Viral Disease) AND (Exercise) AND (Pain) OR (Fatigue)).

Studies were collected, identified and organized by two researchers using the Rayyan software (rayyan.ai), which evaluated the inclusion or exclusion of articles with analysis blinding. In the first stage, title and abstract were read with the objective of verifying the congruence with the eligibility criteria or if there was duplication; in the second, articles were read in full. In cases of disagreement between the two researchers regarding the eligibility of a study, a third evaluator performed a new evaluation. To assess the reliability of study selection, the Kappa concordance index was used.

The main outcome variables analyzed were intensity and impact of pain on the participant's life, assessed through scales or questionnaires; physical, psychological or social fatigue assessed with appropriate scales, questionnaires or tests. The articles found formed a flowchart, with the number of included and excluded in each step, as well as the reasons for exclusion. Those included were analyzed using a pre-defined collection form, which indicate the following information for each study: author/year, population/sample, intervention, comparator, primary outcome/measurement, results and conclusion.

Risk of bias analysis was performed using the Cochrane tool risk of bias tool for randomized trials 2 (Rob 2) for included randomized controlled trials. Structured in a set of domains, focusing on the design, conduct and reporting of the study; in each domain there are questions that address the risk of bias,

which generate a judgment algorithm based on responses such as "Low" or "High" risk of bias, or even "Some concerns". The Review Manager 5.4 software (RevMan™, United Kingdom) was used to construct figures/graphs and analysis of the continuous outcome of pain intensity, which used the Visual Analog Scale (VAS) and the Brief Pain Inventory (BPI) as measures. The statistical method of the inverse of variance was used, with the model of random effects and the measure of the effect of the average difference. For that, mean and standard deviation values of the first evaluation after the intervention were used. In studies that presented this value in median and interquartile range^{24,25}, the research team asked authors for the mean and standard deviation values through the database or using the Hozo method²⁶; which includes median, interquartile range, and sample size, validated for samples larger than 25²⁷. In studies with three groups, these were divided so that each intervention group was compared to the control in isolation^{24,27}. The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) tool was used to assess the quality of evidence, which is very important as the usefulness of an estimate of the magnitude of the treatment effect depends directly on confidence in that estimate. Evidence is classified as high, moderate, low or very low quality, after verifying the factors that determine the reliability of the results. This assessment was performed by a consensus of two researchers.

RESULTS

In total, 296 studies were identified, of which 17 were duplicates. Therefore, 279 were selected for reading the title and abstract, but 262 were not congruent with the eligibility criteria. Therefore, 17 studies were selected for full reading, six of which were excluded for the following reasons: inadequate analyzed outcome²⁸⁻³¹, inadequate applied intervention³² and lack of a comparative group³³. Therefore, 11 studies were selected at the end, four of which had fatigue as an outcome³⁴⁻³⁷ and seven, pain^{24,25,27,38-41}. The total number of subjects who participated in the 11 included studies was 538, of which 222 were in the control group (Figure 1). The Kappa index was 0.76, which indicates a good level of agreement.

In four studies, the population consisted of individuals infected with the Human Immunodeficiency Virus (HIV), three with Human T-Cell Lymphotropic Virus (HTLV), two with Poliomyelitis Virus and two with Chikungunya Virus (Table 1). Among the 11 studies, seven addressed physical exercises compared to the control group, with pain assessed using the Visual Analogue Scale (VAS), Visual Numerical Scale (VNS) or Brief Pain Inventory (BPI). In these studies the interventions in general were aerobic exercise, resistance exercise or a combination of the two, or the Pilates method, which have as comparators: education in pain, usual care, clinical treatment or sedentary habits.

The authors²⁷ found that aerobic exercises performed for 20 minutes at an intensity of 40% of maximum heart rate in the first weeks and 60% in the others, combined with bilateral resistance exercises of the quadriceps, hamstrings, tibialis anterior

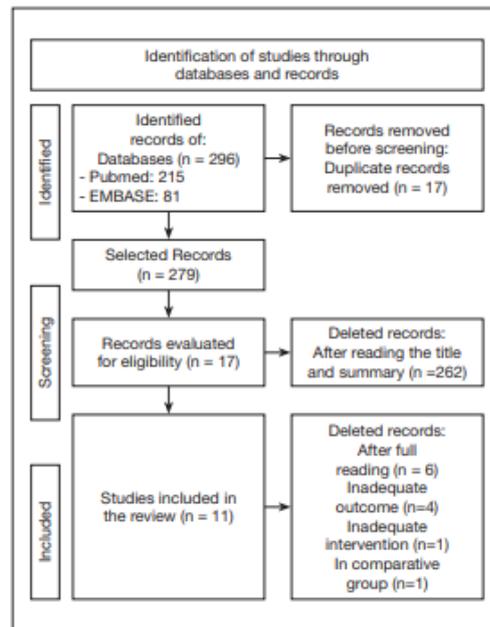


Figure 1. Study selection flowchart.

and gastrocnemius muscles, with 40% of a repetition maximum (RM) in two sets of 10 repetitions with a 3-5 second rest interval, progressing to 60% of 1RM in three sets of 10 repetitions with 2-3 second rest, with a maximum heart rate of 40-65%, for 30 minutes, every other day, 3 times a week, for 12 weeks are effective and safe to reduce neuropathic pain in individuals after HIV infection. In a similar program of aerobic exercise and muscle strengthening combined with pain education³⁹, it was shown that both the combination of supervised exercises with educational programs, as well as the use of this last modality alone, is effective and viable in the treatment of pain in women with HIV.

In a population of individuals after Chikungunya infection, it was observed that progressive resistance exercises performed with elastic bands involving the knee, ankle, shoulder, elbow and wrist joints; in two sets of eight repetitions, totaling eight per session, twice a week, for 50 minutes, for 12 weeks, significantly reduce pain intensity⁴¹. Still in this population, the Pilates method showed improvement of pain in the participants after 12 weeks of treatment, with two sessions per week of 50 minutes each, with light to moderate intensity, using a Swiss ball and elastic bands of medium intensity for strength exercises of the upper limbs, and strong intensity for stretching exercises for the muscles of the lower limbs⁴⁰.

This method in the population of individuals with HTLV-1, with exercises performed on the *Reformer* on one day of the week and on the *Cadillac* on the second weekly session, totaling

Table 1. Characteristics of the included studies

Authors	Population/ Sample	Intervention	Comparator	Primary Outcome/ Measure- ment	Main results	Conclusion
Smith et al. ²⁴	HIV/ n = 60 (8 women and 52 men)	Warm-up + aerobic (30") with 60-80% of max HR + relaxation. 3x/week, totaling 12 weeks	Usual activities	Fatigue: Time on the treadmill	Aerobic training had a significant effect on treadmill time (p: 0.01)	Supervised aerobic training safely decreases fatigue in HIV-1 infected individuals
Oncu, Durmaz and Karapolat ²⁵	Post-polio syndrome/ n= 28 (12 men and 16 women)	Flexibility + aerobic exercises (50-70% VO2 max., 13-15 on the Borg Scale). 3x/week, for 8 weeks and duration of 90 minutes per session	Exercises at home	Fatigue: FSS and FIS	Significant improvement in fatigue observed in the supervised exercise group compared to the home group, in the total FSS (p:0.002) and total FIS (p<0.001) scores	The physical exercise performed under supervision leads to more functional improvement in people later after polio than a similar program taught and conducted in home, unsupervised
Borges et al. ²⁶	HTLV-1/ n= 22 (16 women and 6 men)	Pilates method: 1 hour session, 2 times a week, totaling 30 sessions	Usual activities	Pain Intensity: VAS	There was a significant reduction in pain intensity after the protocol of Pilates exercises (p< 0.001)	Pilates proved to be a useful tool to reduce self-reported low back pain
Jaggers et al. ²⁶	HIV/ n= 49 (37 men and 12 women)	Aerobic (30" with 50-70% HR max.) + Resistance training (20"). 2 times a week/ for 6 weeks	Sedentary habits	Fatigue: POMS-30 - fatigue subscale	The exercise group compared to the control group showed a significant difference in the fatigue subscale (p<0.05)	Routine aerobic and resistance training at a moderate intensity may serve as a viable fatigue option
Koopman et al. ²⁷	Post polio syndrome/ n = 67 (30 men and 37 women)	Home aerobic training (60-70% of Fcmax, 28 to 38", 3 times a week) + Muscle strengthening and functional exercises, 1 hour, 1 time a week	Usual care and CBT	Fatigue: CIS20-F	There were no differences between the groups	Neither the exercise group nor CBT was superior to usual care in reducing fatigue or improving activities in severely fatigued post-polio syndrome patients
Parker Jelsma and Stein ²⁸	HIV/AIDS / n= 27 (all women)	Education program + aerobic exercise and muscle strengthening (20 minutes weekly for 16 weeks) + guided relaxation (2 hours total)	Education program	Pain Intensity: BPI	There were no significant differences between groups in the reduction of the PSS primary outcome at each time point between Week 0 and Week 16. There was no improvement in PIS during the 15 months of normal care between Baseline and Week 0, but the PSS reduced significantly for all participants between Week 0 and Week 4, Week 8, Week 12 and Week 16	Both supervised exercise and educational intervention or educational intervention alone appear to be a viable and effective method of treating pain in women living with HIV
Maharaj and Yakasai ²⁷	HIV/ n= 136 (79 women and 57 men)	AE= 20 minutes with 40 Fc max. in the first 6 weeks and 65% in the following PRE= 40% of 1 RM, 2 sets of 10 repetitions, 3-5 second interval; after 6 weeks 65% of 1 RM in 3 sets of 10 repetitions, 2-3 second interval. HR (40-65%) for 30 minutes, every other day, 3 times/week, for 12 week	HIV talks, video presentations and counseling	Pain Intensity: NRS	There were significant differences between the intervention and control groups (p<0.001)	Moderate-intensity aerobic and progressive resistance exercise is safe and effective for reducing neuropathic pain

Continue...

Table 1. Characteristics of the included studies – continuation

Authors	Population/ Sample	Intervention	Comparator	Primary Outcome/ Measure- ment	Main results	Conclusion
Macêdo et al. ²⁴	HTLV-1/ n= 49 (31 women and 18 men)	Stretching and muscle strengthening: 1 to 3 sets of 10 repetitions with a 1-minute interval between sets. 2 times a week/45-50 minutes	Exercise booklet-guided protocol and control group	Pain Intensity: BPI	There were no differences between the groups	The exercise protocol tested generated a small degree of pain relief, but did not affect aspects of pain reactions or quality of life
De Oliveira et al. ⁴⁰	Chikungunya/ n= 42 (39 women and 3 men)	Pilates: 12 weeks with 2 sessions/week, 50', light to moderate intensity	Clinical care	Pain Intensity: VAS	In the intragroup analysis, a significant improvement in pain intensity was observed after 24 Pilates sessions	Patients in the chronic phase of Chikungunya fever who participated in Pilates training have reduced pain, improved functional capacity and quality of life without the emergence of adverse effects
Patrício et al. ²⁵	HTLV-1/ n= 28 (9 men and 17 women)	GCT: Sensory-motor exercises applied through a virtual game coupled to Nintendo Wii® (20"/ 2 times a week, totaling 10)	CTG: protocol started after 10 weeks	Pain Intensity: BPI	There were no differences between the groups	Virtual game training did not improve pain intensity
Neumann et al. ⁴¹	Chikungunya/ n= 31 (28 women and 3 men)	Progressive resistance exercises: 2 sets of 8 repetitions totalling eight exercises per session, 2 times/week, for 50'	Phone call about symptoms and drug use	Pain Intensity: VAS	Significant decrease in pain intensity after the intervention (p: 0.01)	Pain intensity is significantly reduced for patients in the chronic stage of Chikungunya who have performed progressive resistance exercises for 12 weeks

HR max = Maximum Heart Rate; VO2 max = maximum oxygen intake; FSS = Fatigue Severity Scale; FIS = Fatigue Impact Scale; VAS = Visual Analog Scale; POMS 30 = Profile of Mood States; CBT = Cognitive Behavioral Therapy; CIS20-F = Fatigue Severity Subscale = Checklist of Individual Strength; BPI = Brief Pain Inventory; AE = Aerobic; PRE = Resistance exercises; NRS = Numerical Rating Scale; GCT = Control Test Group.

30 sessions, is a useful tool to reduce self-reported low back pain³⁸. Sensorimotor exercises applied through a virtual game coupled to a Nintendo Wii™ (Kyoto, Japan) video game did not improve pain intensity in this population²⁵ and may not be one of the best strategies for this purpose.

As for the fatigue outcome, it was evaluated in four studies by different instruments, such as: Fatigue Severity Scale (FSS); Fatigue Impact Scale (FIS); profile of Mood States (POMS-30) and Fatigue Severity Subscale; as well as time on the treadmill. In an HIV-infected population, aerobic training was performed for 30 minutes, at 60-80% of maximum heart rate, preceded by warm-up and followed by relaxation, three times a week for 12 weeks, safely reduced fatigue, measured by time on the treadmill³⁴. In addition, aerobic training for 30 minutes was performed, with 50-70% maximum heart rate, twice a week for six weeks; followed by resistance training of upper limbs (chest, biceps brachii, deltoids and triceps) and lower limbs (quadriceps and hamstrings), a series of 12 repetitions for 20 minutes; totaling one hour of exercise, and it significantly reduced POMS-30 scores³⁶.

In people with post-polio syndrome, flexibility exercises (stretching the lumbar spine, cervical spine, upper and lower limbs) combined with aerobic training have also been shown to be beneficial in improving fatigue, both supervised and at home³⁵. Also in this population, home aerobic training was tested using a cycle ergometer, combined with muscle strengthening and individually adapted functional exercises, compared to Cognitive Behavioral Therapy (CBT) and usual care; however, there was no significant difference between groups in reducing fatigue or improving activities in severely fatigued post-polio syndrome patients³⁷.

Studies that met the inclusion criteria were evaluated according to five Rob 2 domains: bias in the randomization process, deviations from intended interventions due to missing outcome data, outcome measurement, and selection of reported outcomes. Studies presented a high risk of bias in totality, in which the bias of the intended interventions was the one with the highest percentage, followed by missing outcome data and the selection of reported results (Figure 2). At the end, four articles showed a low risk of bias in all domains^{25,27,40,41}, one study clas-

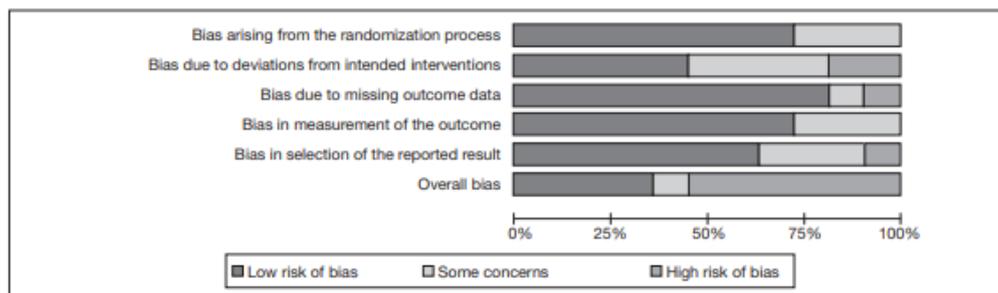


Figure 2. Methodological quality chart: analysis of the authors' judgment on each study presented as a percentage.

	Bias due to missing outcome data	Bias arising from the randomization process	Bias due to deviations from intended interventions	Bias in selection of the reported result	Bias in measurement of the outcome	Overall bias
Borges et al. ²⁸	+	?	+	+	+	?
Jaggers et al. ²⁶	?	-	-	?	?	-
Koopman et al. ²⁷	+	?	+	+	-	-
Macêdo et al. ²⁴	?	+	+	?	+	-
Maharaj and Yakasai ²⁷	+	+	+	+	+	+
Neumann et al. ⁴¹	+	+	+	+	+	+
de Oliveira et al. ⁴⁰	+	+	+	+	+	+
Oncu, Durmaz and Karapolat ²⁵	+	?	+	+	?	-
Parker, Jelsma and Stein ²⁹	+	?	+	+	?	-
Patricio et al. ²⁵	+	+	+	+	+	+
Smith et al. ²⁴	?	-	?	?	+	-

Figure 3. Summary of methodological quality: assessment of authors' judgments on each domain for included studies.

sified it as "some concerns"³⁸ and the others reported high risk of bias (Figure 3).

Eight studies with adequate randomization methods were identified, which made clear how the process took place. However, three articles^{24,34,36}, showed some concerns in this domain, either due to lack of information or inadequate methods for randomization. Five articles that contemplated the intended interventions were analyzed, while four presented items to be questioned by blinding, in which some of the interventions applied, notably, was not possible to be performed. However, two studies suggested high risk^{34,36}, as both

the participants and the evaluators were aware of the conduct used, in addition to the fact that it was not related to the context of the study.

Among the 11 studies, one was classified as high risk³⁶ in the domain "Bias due to missing outcome data", as it did not understand all the information from the participants' data, and another with "some concerns"³⁴ due to the loss of these data that could probably depend on the true values. Within the domain "Bias in outcome measurement", most studies responded positively regarding the instruments used to assess the outcome. However, in three articles, the evaluators were probably aware of the intervention received by the participants, which may have evidenced biases during the evaluation. One article showed multiple comparisons, both in measurements and in data analysis, and there was not enough information for this assessment, raising some concerns such as domain judgment^{35,36,39}. At the end of the bias analysis using the Rob 2 tool, six articles were classified as high risk, one with "some concerns" and four articles were judged as low risk, as all domains were judged with this algorithm.

For the pain intensity outcome, it was possible to include 7 studies for this meta-analysis that evaluated the effect of physical exercise in individuals with chronic pain after viral infections, with a total of 395 participants^{24,25,27,38-41}. Overall, there was no significant difference between the groups, despite the trend in favor of the intervention; in the HIV and HTLV subgroups there was no difference; and in the Chikungunya subgroup both studies were positive, demonstrating significant pain reduction^{40,41}. Regarding the general analysis of heterogeneity, this was substantial among the analyzed studies (I^2 : 68%), mainly in the HTLV subgroup (I^2 : 71%) (Figure 4).

According to the GRADE system, studies with the fatigue outcome were classified as very low evidence both with the intervention of aerobic exercise and when resistance training was performed. For the pain outcome, aerobic exercise or it combined with resistance training were found to be of low evidence, as is the control exercise performed with the virtual reality method. However, resistance training showed moderate evidence for pain control after viral infections (Table 2).

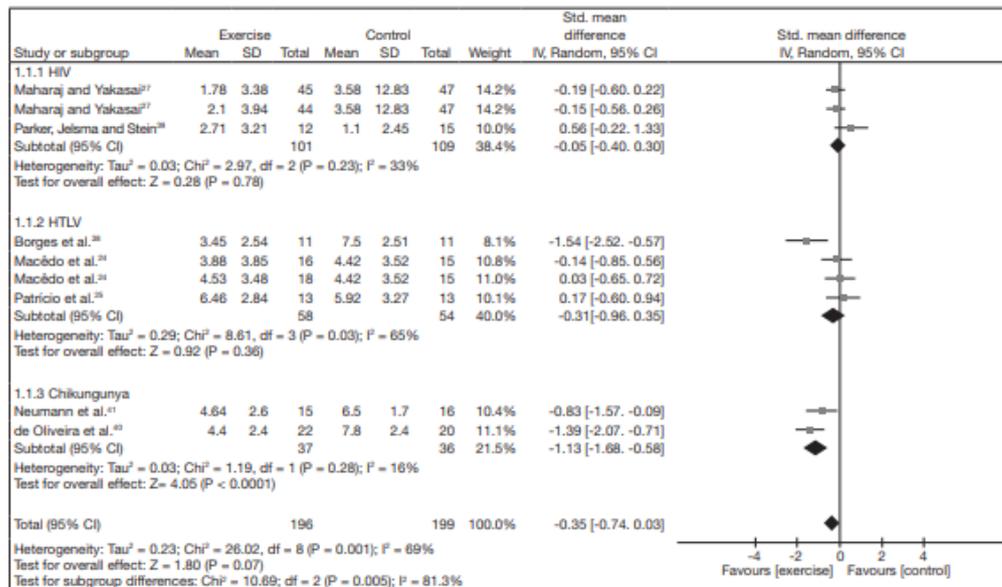


Figure 4. Forest-plot comparing the effect of physical exercises with a control group.

SD = standard deviation; CI = confidence interval

Table 2. Quality of exercise evidence for pain and fatigue after viral infections

Nº of participants (studies)	Summary of findings				Overall certainty of evidence	Summary of findings
	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision		
Fatigue 2 RCT Aerobic exercise group: n = 34 Control group n = 43	Serious ^a	Serious ^b	Not serious	Very serious ^c	⊕○○○ VERY LOW	There is very low quality of evidence that aerobic exercise is effective in controlling fatigue after viral infection.
Fatigue 2 RCT Resistance exercise group: n = 46 Control group n = 42	Serious ^a	Serious ^b	Not serious	Very serious ^c	⊕○○○ VERY LOW	There is very low quality of evidence that resistance exercise is effective in controlling fatigue after viral infection.
Pain 1 RCT Aerobic exercise group: n = 12 Control group n = 15	Serious ^a	Serious ^b	Not serious	Serious ^c	⊕⊕○○ LOW	There is low quality of evidence the aerobic exercise is effective in controlling pain after viral infection.
Pain 4 RCT Resistance exercise group: n = 82 Control group n = 61	Not serious	Serious ^b	Not serious	Serious ^c	⊕⊕⊕○ MODERATE	There is moderate quality of evidence the resistance exercise is effective in controlling pain after viral infection.

Continues...

Table 2. Quality of exercise evidence for pain and fatigue after viral infections – continuation

Nº of participants (studies)	Summary of findings				Overall certainty of evidence	Summary of findings
	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision		
Pain 1 RCT Aerobic + resistance exercise group: n = 89 Control group n = 47	Not serious	Serious ^b	Not serious	Serious ^c	⊕⊕○○ LOW	There is low quality of evidence the aerobic and resistance exercise is effective in controlling pain after viral infection.
Pain 1 RCT Exercise of control group: n = 13 Control group n = 13	Not serious	Serious ^b	Not serious	Serious ^c	⊕⊕○○ LOW	There is low-quality evidence that exercise control by the virtual reality method is effective in controlling pain after viral infection.

RTC = Randomized Clinical Trial

a. Study evaluated at high risk of bias in a domain of Rob2.

b. Without statistic difference between groups

c. Small sample size

⊕⊕○○ represents the classification obtained in the evaluated categories (risk of bias, inconsistency, indirectness, imprecision).

DISCUSSION

To the authors' knowledge, this was the first systematic review that sought to investigate the effect of exercise on pain or fatigue after viral infections. It was possible to reveal that progressive resistance exercises combined with aerobic training promote a decrease in the intensity of pain and fatigue. Through meta-analysis, it was shown that progressive resistance exercises are effective in reducing pain intensity in the population after Chikungunya⁴¹ and the Pilates method is effective for pain control in the post-HTLV population (38) and Chikungunya⁴⁰. For fatigue, however, it was not possible to perform a meta-analysis, due to the heterogeneity of the evaluated outcomes, although in each of the four selected clinical trials, the individual results are favorable to the exercise group.

Regarding the outcome of pain intensity, substantial heterogeneity was observed between studies. The samples are small and the protocols applied are very diverse, which may explain this phenomenon. In the risk of bias analysis, flaws are observed mainly in the domains related to the tested interventions, selection of reported outcomes and missing data in the applied methodology. The only population in which the meta-analysis showed statistically significant results was that of Chikungunya, with a large effect size and low heterogeneity between the two included clinical trials. Strength and resistance exercise programs have demonstrated similar effects involving adults with chronic low back pain⁴². Therefore, the findings confirm that pain processing is modified through exercises, reducing the perception of intensity.

The Pilates method was applied both to the population with Chikungunya and to a group of people with HTLV-1. The results of both studies report high efficacy in reducing pain, with the largest effect sizes observed in the present meta-analysis^{38,40}. The sessions were held twice a week, with exercises involving coordination, flexibility, control, strength and balance, perfor-

med in the rhythm of diaphragmatic breathing, respecting the principles of the method. The protocols used both the ground modality and exercises performed on equipment with springs, typical of the method.

A Pilates protocol was also compared to usual care and pharmacological treatment and showed significant improvement in chronic low back pain in adults without associated viruses. However, in this same study, when comparing Pilates with other types of exercises, a lower effectiveness was observed in the reduction of pain in the short term⁴³. Therefore, even though clinical trials demonstrate the effectiveness of the Pilates method, it is not possible to claim superiority over other forms of exercise⁴⁴. For this reason, more therapeutic exercise modalities should be tested for the treatment of pain associated with viruses, and a recommendation based on levels of evidence for their modality is not possible.

For the fatigue outcome, the high level of heterogeneity between studies made it impossible to carry out a meta-analysis. Fatigue, measured by time on the treadmill in minutes in HIV-infected people, was safely reduced after 12 weeks of aerobic training performed at 60-80% of maximum heart rate³⁴. In a meta-analysis involving seven randomized controlled trials of subjects with chronic fatigue syndrome, compared to controls, the effect was relevant in aerobic exercise such as walking, swimming, cycling or dancing. The control groups of the aforementioned meta-analysis used, among others, were usual care, Cognitive-Behavioral Therapy (CBT) and pharmacological treatment; in which there was a significant reduction in fatigue after treatment with aerobic exercises⁴⁵. In the present study, the outcomes were measured using different scales, and it was not possible to present conclusive data. However, this exercise modality seems to be promising in the treatment of chronic fatigue and, therefore, a greater number of clinical trials need to complement its evaluation.

Aerobic training combined with flexibility exercises was compared to home exercises guided by a booklet in the population

with post-polio syndrome. It was found that both possibilities improved fatigue after a regular exercise program³⁵. In the same population, aerobic training was used combined with muscle strengthening and functional exercises. Compared to usual care, exercises were not superior to the control group in reducing fatigue in severely fatigued patients³⁷.

Similar to the post-polio syndrome, in the HIV population, the comparison of aerobic exercise with muscle strengthening of the upper limbs did not show efficacy³⁶. A study that evaluated aerobic training on fatigue in people with multiple sclerosis found a small positive effect after the intervention, not leading to clinically significant improvements³⁶. Another study showed that fatigue significantly decreased in subjects with cancer who performed exercise compared to the control group. The authors believe that the results may be due to the reduction of inflammation, gain in muscle mass or strength, improvement in functional capacity and mental health⁴⁷.

The present findings point to a greater effectiveness in the combination of aerobic and resistance exercises, mainly because patients after viral infection usually present both symptoms. It is worth mentioning that the neurofunctional differences in each of the populations in which the protocols were tested may justify the divergences in the results, opening a question about the effectiveness of exercises in COVID-19 that should also be tested in specific clinical trials for this population.

COVID-19 is a viral infection that has left people with persistent symptoms, such as pain and fatigue, even after three months of remission^{12,13}; common symptoms in viral infections in the studies included in this systematic review. A task force has been published by the European leaders Respiratory Society (ERS) and the American Thoracic Society (ATS), which reiterate the importance of physical activity in patients who have been hospitalized with COVID-19.

Low to moderate intensity exercises, essentially between the sixth and eighth weeks after discharge, with monitoring of peripheral oxygen saturation were recommended³⁸. A post-COVID-19 rehabilitation program, based on the Expert Consensus, was tested in a preliminary study, resulting in reduced fatigue in these individuals. Aerobic exercises such as walking or treadmill were performed, followed by muscle strength training in upper and lower limbs and educational discussions. Fatigue was assessed by the Chronic Disease Therapy Fatigue Scale (FACIT) with statistically significant symptom reduction in participants³⁵. As the literature for the post-viral infection population is scarce and very new for COVID-19, this study is relevant and may inspire studies in this population, provided that therapeutic exercise protocols are tested in randomized clinical trials.

The limitation of this study lies in the databases that do not cover many studies in Chinese, a population that must already have interesting studies on exercises to treat pain and fatigue even in COVID-19. As future perspectives, more randomized clinical trials should be performed in this population for a higher level of evidence of this clinical response of improvement in pain and fatigue after physical exercises.

CONCLUSION

It can be concluded that exercises for the treatment of fatigue show very low evidence, while resistance exercises showed moderate evidence for the pain outcome. Although the safety and efficacy of the protocols cannot be guaranteed due to the lack of data in the literature that guarantee a high level of evidence for their recommendation, resistance exercises should be tested in clinical trials involving this population. Exercises are low-risk, low-cost interventions that can be helpful in treating the large number of people who may be affected by these conditions.

ACKNOWLEDGMENTS

The project has financial support from the Higher Education Personnel Improvement Coordination (CAPES), with a master's scholarship at the BAHIANA - School of Medicine and Public Health.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Mônica Andrade Rios

Statistical analysis, Data collection, Conceptualization, Resource management, Project management, Research, Methodology, Writing - Preparation of the original, Writing - Review and Editing, Visualization

Bruno Teixeira Goes

Statistical analysis, Conceptualization, Resource Management, Project Management, Research, Methodology, Writing - Review and Editing, Supervision, Visualization

Leonardo Santana Ramos de Oliveira

Statistical analysis, Conceptualization, Resource Management, Methodology, Writing - Preparation of the original, Writing - Review and Editing

Abrahão Fontes Baptista

Conceptualization, Resource Management, Project Management, Research, Methodology, Writing - Review and Editing, Supervision

Katia Nunes Sá

Statistical analysis, Funding acquisition, Conceptualization, Resource Management, Project Management, Research, Methodology, Writing - Preparation of the original, Writing - Review and Editing, Supervision, Visualization

REFERENCES

1. Silva LA, Soares JPA, Silva LE, Silva RR, Araújo MS, Silva MVG, Oliveira ES, Mesquita LMF, Alencar IF, Dutra VCA, Silveira MB, Norberto VNP, Silveira MLFG, Souza MGG, Barbosa ISF, Mendonça CFS, Duque ES, Oliveira JVE, Silva SFM. Pandemias e suas repercussões sociais ao longo da história associado ao novo SARS-COV-2: um estudo de revisão. *Res Soc Dev*. 2021;10(3):e59110313783.
2. Zappa A, Amendola A, Romano L, Zanetti A. Emerging and re-emerging viruses in the era of globalisation. *Blood Transfus*. 2009;7(3):167-71.
3. Grubhugh ND, Ladhur JT, Lemey P, Pybus OG, Rambaut A, Holmes EC, Andersen KG. Tracking virus outbreaks in the twenty-first century. *Nat Microbiol*. 2019;4(1):10-9.
4. Roychoudhury S, Das A, Sengupta P, Datta S, Roychoudhury S, Choudhury AP, Ahmed ABE, Bhattacharjee S, Saha P. Viral pandemics of the last four decades: pathophysiology, health impacts and perspectives. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(24):9411.

6. Estatísticas [Internet]. UNAIDS Brasil. 2022 [cited 2022 Sep 13]. Available from: <https://unaidsworld.org.br/estatisticas/>
7. COVID-19 Data Explorer [Internet]. Our World in Data. [cited 2022 Sep 13]. Available from: <https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer>
8. Azagew AW, Woreta HK, Tilahun AD, Anlay DZ. High prevalence of pain among adult HIV-infected patients at University of Gondar Hospital, Northwest Ethiopia. *J Pain Res*. 2017;10:2461-9.
10. Mendes SMD, Baptista AF, Sá KN, Andrade DCA, Otero GG, Cavalcanti JZ, Iencse ME, Souza I, Kruschowsky RA, Galvão-castro B. Pain is highly prevalent in individuals with tropical spastic paraparesis. *Health Care*. 2013;1(3):47-53.
11. Oliveira ASB, Maynard FM. Síndrome pós-poliomielite. *Rev Neurol*. 2002;10(1):31-4.
12. Carli A, Bernabei R, Landi F, Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603-5.
13. Oteri G, Bertelloni D, Diolaiti F, Macci F, Di Giuseppe M, Biella M, Gemignani A, Ciachini R, Conversano C. Long-COVID syndrome? A study on the persistence of neurological, psychological and physiological symptoms. *Healthcare*. 2021;9(5):575.
14. Raveendran AV, Jayadevan R, Sahidharan S. Long COVID: An overview. *Diabetes Metab Syndr*. 2021;15(3):869-75.
15. Soumahoro MK, Gérardin P, Boelle PY, Perrau J, Fiana A, Pouchon J, Mabry D, Flahault A, Favier F, Hamik T. Impact of Chikungunya virus infection on health status and quality of life: a retrospective cohort study. *PLoS One*. 2009;4(11):e7800.
16. Matsumoto C, Ferraro J, Javelle E, Deparis X, Simon F. Chikungunya infection: self-reported rheumatic morbidity and impaired quality of life persist 6 years later. *Clin Microbiol Infect*. 2015;21(7):688-93.
17. Garip Y, Ezer F, Bodur H, Baskan B, Sivaz F, Yilmaz O. Health related quality of life in Turkish polio survivors: impact of post-polio on the health related quality of life in terms of functional status, severity of pain, fatigue, and social and emotional functioning. *Rev Bras Reumatol Engl Ed*. 2017;57(1):1-7.
18. Fontes LCDSE, Costa PJR, Fernandes JG, Vieira TS, Reis NC, Coimbra IMM, Paiva JAOC. The impact of severe COVID-19 on health-related quality of life and disability: an early follow-up perspective. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2022;34(1):141-6.
19. Stonerock GL, Hoffman BM, Smith PJ, Blumenthal JA. Exercise as treatment for anxiety: systematic review and analysis. *Ann Behav Med*. 2015;49(4):542-56.
20. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;4(4):CD011279.
21. Beica A, Harris LK, Jäger M, Smith SM, Juhl CB, Skou ST. Benefits and harms of exercise therapy in people with multimorbidity: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Ageing Res Rev*. 2020;63:101166.
22. Palermo POG, Feijó OG. Exercício físico e infecção pelo HIV: atualização e recomendações. *Rev Bras Fisioter*. 2003;2:218-46.
23. Wittmer VL, Pato FM, Duarte H, Capellini VK, Barbalho-Moulin MC. Early mobilization and physical exercise in patients with COVID-19: A narrative literature review. *Complement Ther Clin Pract*. 2021;43:101364.
24. Macêdo MC, Mota RS, Patrício NA, Baptista AF, Andrade Filho AS, Sá KN. Pain and quality of life in human T-cell lymphotropic virus type 1-associated myelopathy or tropical spastic paraparesis after home-based exercise protocol: a randomized clinical trial. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2019;52:e20180270.
25. Patrício NA, Vidal DG, Pinto EB, Sá KN, Baptista AF. Effectiveness of virtual reality games for falls, postural oscillations, pain and quality of life of individual HAM/TSP: a randomized, controlled, clinical trial. *J Neurovirol*. 2020;26(5):676-86.
26. Hoan SP, Djulbegovic B, Hoan J. Estimating the mean and variance from the median, range, and the size of a sample. *BMC Med Res Methodol*. 2005;20:5-13.
27. Mahant SS, Yakasai AM. Does a rehabilitation program of aerobic and progressive resisted exercises influence HIV-induced distal neuropathic pain? *Am J Phys Med Rehabil*. 2018;97(5):364-9.
28. Hand GA, Phillips KD, Dudgeon WD, William Lyerly G, Larry Durstine J, Burgess SE. Moderate intensity exercise training reverses functional aerobic impairment in HIV-infected individuals. *AIDS Care*. 2008;20(9):1066-74.
29. Facchinetti LD, Araújo AQ, Silva MT, Leite ACC, Azevedo MF, Chequer GL, Oliveira RV, Ferreira AS, Lima MA. Home-based exercise program in TSP/HAM individuals: a feasibility and effectiveness study. *Arq Neuropsiquiatr*. 2017;75(4):221-7.
30. Nourat S, Whitworth JW, Dunsiger SI, SantaBarbara NJ, Ciccolo JT. Acute effects of resistance exercise in a depressed HIV sample: The exercise for people who are immunocompromised (EPIC) study. *Ment Health Phys Act*. 2017;12:2-9.
31. Voorn EL, Koopman FS, Behm MA, Beelen A, de Haan A, Gerrits KHL, Nollet F. Aerobic exercise training in post-polio syndrome: process evaluation of a randomized controlled trial. *PLoS One*. 2016;11(7):e0159280.
32. Lee KA, Jong S, Gay CL. Fatigue management for adults living with HIV: a randomized controlled pilot study. *Res Nurs Health*. 2020;43(1):56-67.
33. Daynes E, Gerlin C, Chaplin E, Gardiner N, Singh SJ. Early experiences of rehabilitation for individuals post-COVID to improve fatigue, breathlessness exercise capacity and cognition - a cohort study. *Chron Respir Dis*. 2021;18:14799731211015691.
34. Smith BA, Neidig JL, Nickel JT, Mitchell GL, Para MF, Fass RJ. Aerobic exercise effects on parameters related to fatigue, dyspnea, weight and body composition in HIV-infected adults. *AIDS*. 2001;15(6):693-701.
35. Otsu J, Darmaz B, Karapolat H. Short-term effects of aerobic exercise on functional capacity, fatigue, and quality of life in patients with post-polio syndrome. *Clin Rehabil*. 2009;23(2):155-63.
36. Jagers JR, Hand GA, Dudgeon WD, Burgess S, Phillips KD, Dumstine JL, Blair SN. Aerobic and resistance training improves mood state among adults living with HIV. *Int J Sports Med*. 2015;36(2):175-81.
37. Koopman FS, Voorn EL, Beelen A, Breijenberg G, de Visser M, Behm MA, Nollet F. No reduction of severe fatigue in patients with postpolio syndrome by exercise therapy or cognitive behavioral therapy: results of an RCT. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016;30(5):402-10.
38. Burgess J, Baptista AF, Santana N, Souza I, Kruschowsky RA, Galvão-Castro B, Sá KN. Pilates exercises improve low back pain and quality of life in patients with HTLV-1 virus: a randomized crossover clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18(1):68-74.
39. Parker R, Jelmsi J, Stein DJ. Managing Pain in Women living with HIV/AIDS: a randomized controlled trial testing the effect of a six-week peer-led exercise and education intervention. *J Nerv Ment Dis*. 2016;204(9):665-72.
40. de Oliveira BFA, Carvalho PR, de Souza Holanda AS, Dos Santos RSB, da Silva FAX, Barros GWP, de Albuquerque EC, Dantas AT, Cavalcanti NG, Ramalho A, Duarte ALBP, Marques CDM. Pilates method in the treatment of patients with Chikungunya fever: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019;33(10):1614-24.
41. Neumann IL, de Oliveira DA, de Barros EL, da S Santos G, de Oliveira LS, Duarte AL, Marques CD, Dantas AT, Damra D, de Siqueira GR, da Silva Tenório A. Resistance exercises improve physical function in chronic Chikungunya fever patients: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021;57(4):620-9.
42. Searle A, Spink M, Ho A, Chuter V. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Rehabil*. 2015;29(12):1155-67.
43. Miyamoto GC, Costa LOP, Cabral CMN. Efficacy of the Pilates method for pain and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(6):517-32.
44. TP, Maher CG, Saragiotto BT, Hancock MJ, Ostelo RW, Cabral CM, Menezes Costa LC, Costa LO. Pilates for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(7):CD010265.
45. Larun L, Brurberg KG, Odgaard-Jensen J, Price JR. Exercise therapy for chronic fatigue syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;4(4):CD003200.
46. Heine M, Verschuren O, Hoogerwerf EL, van Munster E, Hacking HG, Visser-Meily A, Triek JW, Beckerman H, de Groot V, Korakkel G. Does aerobic training alleviate fatigue and improve societal participation in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *Mult Scler*. 2017;23(11):1517-26.
47. Nakano J, Hashizume K, Fukushima T, Ueno K, Matsura E, Ito Y, Itoh S, Morishita S, Tanaka K, Kusuba Y. Effects of aerobic and resistance exercises on physical symptoms in cancer patients: a meta-analysis. *Integr Cancer Ther*. 2018;17(4):1048-58.
48. Wilson KC. Consensus-based recommendations in respiratory medicine. *Eur Respir J*. 2020;56:2002889.



Anexo C - Apresentação em evento científico

Acesse <https://doi.org/10.11606/issn1999-7404.v19n19p199R19-AP> para verificar se este certificado é válido. Código de validação: 199R19-AP

CERTIFICADO



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

Certificamos que **MÔNICA ANDRADE RIOS** apresentou o trabalho intitulado "EXERCÍCIOS FÍSICOS NO CONTROLE DE DOR OU FADIGA ASSOCIADA ÀS INFECÇÕES VIRAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA" de autoria de **MÔNICA ANDRADE RIOS, LEONARDO SANTANA RAMOS OLIVEIRA, BRUNO TEIXEIRA GOES, KÁTIA NUNES SÁ**, na forma de **Comunicação oral**, na **XXI Mostra Científica e Cultural: Saúde Planetária na perspectiva dos povos originários e tradicionais e XIX Jornada de Iniciação Científica/PIBIC**, promovida pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, da Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências, realizada no dia 2 de outubro de 2021.

Salvador-BA, 20 de novembro de 2021.

Profª Carolina Pedroza de C. Garcia
Pró-Reitora de Extensão

Profª Maria Luisa Carvalho Soliani
Reitora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

XXI MCC
MOSTRA CIENTÍFICA E CULTURAL DA BAHIANA

SAÚDE PLANETÁRIA
NA PERSPECTIVA DOS POVOS
ORIGINÁRIOS E TRADICIONAIS.

XIX JORNADA
DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA

XI FÓRUM DE
PESQUISADORES

VIII MOSTRA
DE EXTENSÃO

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que a aluna do Mestrado Profissional em Tecnologias em Saúde, Mônica Andrade Rios, apresentou o trabalho intitulado "Exercícios físicos no controle de dor ou fadiga associados às infecções virais: uma revisão sistemática", no Seminário Interinstitucional do Mestrado Profissional em Tecnologias em Saúde, realizado no dia 15/07/2022.

Salvador, 15 de agosto de 2022.



Prof. Dr. Marcos Antônio Almeida Matos
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Tecnologias em Saúde
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública
Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências