

Pollyana Ruggio Tristão Borges

**PROGRAMA DE EXERCÍCIOS POR TELERREABILITAÇÃO
PARA A MANUTENÇÃO DO CONDICIONAMENTO DE IDOSOS EM
FILA DE ESPERA PARA FISIOTERAPIA APÓS ALTA
HOSPITALAR: um ensaio clínico pragmático**

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2023

Pollyana Ruggio Tristão Borges

**PROGRAMA DE EXERCÍCIOS POR TELERREABILITAÇÃO
PARA A MANUTENÇÃO DO CONDICIONAMENTO DE IDOSOS EM
FILA DE ESPERA PARA FISIOTERAPIA APÓS ALTA
HOSPITALAR: um ensaio clínico pragmático**

Tese de doutorado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Ciências
da Reabilitação da Escola de Educação
Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
da Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial à obtenção do título
de Doutora em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Renan Alves Resende

Coorientadora: Profa. Dra. Rosana Ferreira
Sampaio

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG
2023

B732p Borges, Pollyana Ruggio Tristão
2023 Programa de exercícios por telerreabilitação para a manutenção do condicionamento de idosos em fila de espera para fisioterapia após alta hospitalar: um ensaio clínico pragmático. [manuscrito] / Pollyana Ruggio Tristão Borges – 2023.
160 f.: il.

Orientador: Renan Alves Resende
Orientadora: Rosana Ferreira Sampaio

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.
Bibliografia: f. 117-122

1. Idosos – Saúde e higiene – Teses. 2. Fisioterapia para idosos – Teses.
3. Telerreabilitação – Teses. I. Resende, Renan Alves. II. Sampaio, Rosana Ferreira. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615.8-053.9



ATA DA DEFESA DE TESE DA ALUNA POLLYANA RUGGIO TRISTÃO BORGES

Realizou-se, no dia 10 de agosto de 2023, às 08:00 horas, de forma remota, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de tese, intitulada *PROGRAMA DE EXERCÍCIOS POR Telerreabilitação para a manutenção do condicionamento de idosos em fila de espera para fisioterapia após alta hospitalar: um ensaio clínico pragmático*, apresentada por POLLYANA RUGGIO TRISTÃO BORGES, número de registro 2018753430, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Renan Alves Resende - Orientador (UFMG), Prof(a). Paula Maria Machado Arantes de Castro (UFMG), Prof(a). Cláudia Venturinni (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais), Prof(a). Vinicius Cunha de Oliveira (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e), Prof(a). Anamaria Siriani de Oliveira (USP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto).

A Comissão considerou a tese:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 10 de agosto de 2023.

Prof(a). Renan Alves Resende (Doutor)

Prof(a). Paula Maria Machado Arantes de Castro (Doutora)

Prof(a). Cláudia Venturinni (Doutora)

Prof(a). Vinicius Cunha de Oliveira (Doutor)

Prof(a). Anamaria Siriani de Oliveira (Doutor)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO



FOLHA DE APROVAÇÃO


**PROGRAMA DE EXERCÍCIOS POR TELERREABILITAÇÃO PARA A
MANUTENÇÃO DO CONDICIONAMENTO DE IDOSOS EM FILA DE
ESPERA PARA FISIOTERAPIA APÓS ALTA HOSPITALAR: um
ensaio clínico pragmático**


POLLYANA RUGGIO TRISTÃO BORGES


Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 10 de agosto de 2023, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Renan Alves Resende - Orientador
UFMG


Prof(a). Paula Maria Machado Arantes de Castro
UFMG


Prof(a). Cláudia Venturini
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais


Prof(a). Vinicius Cunha de Oliveira
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e


Prof(a). Aramaria Simari de Oliveira
USP, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Belo Horizonte, 10 de agosto de 2023.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a meu Deus, criador dos céus e da terra. Obrigada Senhor por mais essa etapa cumprida em minha vida! Obrigada pela força e coragem dadas a mim todos os dias. Também agradeço a Ele a oportunidade de ser mãe do Henrique durante esta etapa da minha vida.

Agradeço a meu amado esposo Leonardo por estar sempre presente ao meu lado. Sem ele esse projeto não seria o mesmo, literalmente. Obrigada meu amor por toda paciência do mundo e pelo apoio em todos momentos.

Agradeço meus pais, Sabrinna e Cláudio, pelo amor sempre demonstrado. Mãe, obrigada pelos lanchinhos tão carinhosamente preparados. Obrigada por sempre desejarem o melhor para mim.

Agradeço também ao meu orientador, professor Renan Alves Resende, pelo apoio sempre a mim ofertado e pelas inúmeras oportunidades que me concedeu para a construção da minha independência. Da mesma forma agradeço minha coorientadora, professora Rosana Ferreira Sampaio. Sem a orientação e conselhos dela, o doutorado não teria chegado ao fim. Sou grata pela sua vida Rosana!

Agradeço também aos outros professores que fizeram parte desta etapa, especialmente a professora Marisa Cotta Mancini por seu apoio e ajuda sempre, desde meu mestrado. Obrigada também à professora Daniela Virgínia Vaz pelo grande exemplo de docência, professora Fabiane Ribeiro Ferreira por sempre lembrar de mim, professora Juliana de Melo Ocarino pelas contribuições sempre relevantes nos meus trabalhos, e professor Sérgio Teixeira da Fonseca por proporcionar conhecimento e experiência com os alunos do curso de Fisioterapia.

Agradeço a minha dupla de doutorado Jane Fonseca Dias. Obrigada pela paciência e parceria Jane! Tudo que é compartilhado se torna mais tranquilo, até os desabafos. Desejo muito sucesso.

Meus agradecimentos não poderiam ficar completos sem eles, lindos alunos da iniciação científica: João Pedro Mateus Pena Teixeira, Jefferson Martins de Brito, Fernanda Domingos Ferreira, Paola Della Croce Maltez, Amanda Luiza da Silva Santos, Daniel Clemens Oliveira e Ayrton José Oliveira de Freitas. Muito obrigada meninos, sem vocês seria muito difícil. Era onda atrás de onda de COVID e vocês lá firmes e fortes comigo vivendo grandes emoções. Muito sucesso para vocês sempre!

Agradeço também aos fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, psicólogos, fonoaudiólogos, enfermeiros, assistentes sociais e técnicos administrativos dos centros de reabilitação Leste, Venda Nova, Padre Eustáquio e Centro-sul. Sempre fui muito bem acolhida e isso fez toda diferença! Obrigada pelo carinho de todos. Agradeço a coordenadora da Reabilitação da PBH Sheyla Novaes Faria, ao setor de regulação representado pela Maria Suely Rocha Valentim e Renato, bem como as gerentes Josianne de Oliveira Cotta, Raquel Ferraz Lopes Davi, Luisa Oliveira Lignani e Cláudia Ribeiro Castro Sêda.

Agradeço todos os pacientes e seus acompanhantes que participaram deste projeto. Muito obrigada pela paciência e carinho com nossa equipe, que Deus abençoe todos vocês. Sem vocês, esta pesquisa não seria realizada. Aprendi muito com a história de cada um, o contato semanal era um refrigério para alma, quanta experiência boa! Agradeço também aos que por algum motivo não participaram, mas receberam muito bem nossos telefonemas.

À agência de fomento Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), também meu muito obrigada pela oportunidade de receber a bolsa de estudos durante todo o período.

RESUMO

A demora para iniciar fisioterapia após alta hospitalar agrava o descondicionamento dos idosos devido à inatividade física. Intervir precocemente pode minimizar a progressão desse processo. A telerreabilitação é uma estratégia que aumenta o acesso à reabilitação, melhora os desfechos clínicos e reduz custos. O objetivo geral desta tese foi determinar a efetividade de uma intervenção multicomponentes ofertada por telerreabilitação para idosos egressos hospitalares que aguardam vaga para tratamento de fisioterapia. O Artigo 1 apresenta o protocolo de ensaio clínico pragmático randomizado controlado que objetiva determinar a efetividade e custo-efetividade de uma intervenção multicomponente ofertada por telerreabilitação para idosos egressos hospitalares que aguardavam na fila de espera por tratamento fisioterápico independentemente da condição de saúde. Nesse artigo são detalhados os procedimentos do ensaio clínico bem como o protocolo de exercícios à distância. O número inicial de participantes (grupos telerreabilitação (GT) e controle (GC)) previsto foi 230 idosos egressos hospitalares recrutados da lista de espera para fisioterapia no sistema público de saúde de Belo Horizonte. O GT recebeu um aplicativo de celular com o programa personalizado de exercícios domiciliares resistidos, equilíbrio e treino de uma atividade da rotina diária. O monitoramento desse grupo foi semanal por telefone e mensal em encontro presencial. O GC seguiu o fluxo usual da fila de espera e recebeu um monitoramento semanal por telefone. O tempo de permanência no estudo dos participantes de ambos grupos variou segundo o tempo de espera por fisioterapia. O desfecho primário escolhido foi função física (Timed Up and Go e teste de sentar e levantar da cadeira por 30 segundos). Os desfechos secundários foram: funcionalidade (escala de capacidade funcional do Scale do Medical Outcomes Short-Form Health Survey), dor (escala visual analógica), qualidade de vida relacionada à saúde (EQ-5D-3L) e autocuidado (Medida Canadense de Desempenho Ocupacional). As mensurações seriam em três momentos: baseline, início e alta da fisioterapia ambulatorial. O Artigo 2 teve como objetivo avaliar a viabilidade do programa de exercícios apresentado no primeiro artigo para 34 participantes. Os desfechos primários foram taxas de recrutamento e abandono, segurança da intervenção à distância, aderência ao programa de exercícios e satisfação com a participação. Já o desfecho secundário foram os desfechos clínicos do Artigo 1. Foram recrutados 5,6 idosos/mês, o abandono foi de 12%, não houveram eventos adversos graves relacionados à intervenção, a aderência semanal ao programa foi de 2,85 (1,43) dias, a satisfação foi 9,71 (0,21) em uma escala de 0-10. Após a demonstração da viabilidade do programa de exercícios à distância, foi conduzido o estudo 3 que teve como objetivo verificar a efetividade do programa de telerreabilitação, seguindo o protocolo estabelecido no Artigo 1. A amostra foi composta por 90 idosos, sendo 45 em cada um dos grupos. Os modelos de regressões construídos apontaram que não houve diferença significativa entre grupos tanto nos desfechos primários quanto secundários. O fator que mais contribuiu para mudança nas medidas foram os escores dos desfechos no baseline. As análises de subgrupos demonstraram que não houve nenhuma interação estatisticamente significativa entre a intervenção e as medidas dos desfechos no baseline, diagnóstico médico e cointervenções e os

desfechos no Timed Up and Go, teste de sentar e levantar da cadeira por 30 segundos, dor e na escala de capacidade funcional. Como conclusão, o programa de exercícios é viável, porém não foi mais efetivo do que permanecer na fila de espera para manter o condicionamento dos idosos egressos hospitalares.

Palavras-chave: Telerreabilitação; fisioterapia; descondicionamento; idosos.

ABSTRACT

Delays in starting physical therapy after hospital discharge worsen deconditioning in older adults due to physical inactivity. Intervening quickly can minimize the progression of this process. Telerehabilitation is a strategy that increases access to rehabilitation, improves clinical outcomes, and reduces costs. The aim objective of this thesis was to determine the effectiveness of a multicomponent intervention offered by telerehabilitation for older adults waiting for outpatient physiotherapy after hospital discharge. Article 1 presents the protocol of a pragmatic randomized controlled trial that aims to determine the effectiveness and cost-effectiveness of a multicomponent intervention offered by telerehabilitation for discharged older adults awaiting outpatient physical therapy for any specific medical condition. This article details the procedures of the clinical trial as well as the protocol for remote exercise. The initially planned number of participants (telerehabilitation group (TG) and control group (CG)) was 230 older adults discharged from hospital recruited from the waiting list for outpatient physical therapy in the public healthcare system of Belo Horizonte. The TG received a smartphone app with a personalized program of home-based resistance exercises, balance, and training for a daily training activity. This group was monitored weekly through phone calls and monthly in-person meetings. The CG adhered to the public healthcare system's usual flow and will be monitored weekly by telephone. The length of participation in the study for participants in both groups varied according to their waiting time for outpatient physical therapy. The primary outcome was physical function (Timed Up and Go and the 30-s Chair Stand Test). The secondary outcomes were: physical health (Physical Functioning Scale of the Medical Outcomes Short-Form Health Survey), pain (visual analog scale), Health-related quality of life (EQ-5D-3L), and performance perception and satisfaction (Canadian Occupational Performance Measure). The measurements would be at three moments: baseline, start and discharge from outpatient physical therapy. The Article 2 aimed to assess the feasibility of the exercise program presented in the first article for 34 participants. The primary outcomes included recruitment and dropout rates, safety of the remote intervention, adherence to the exercise program, and participant satisfaction. The secondary outcome focused on the clinical outcomes from article 1. Were recruited 5.6 older adults monthly; dropouts were 12%. No serious adverse events were associated with the telerehabilitation program, and weekly adherence was 2.85 (1.43) days. Participants rated the telerehabilitation program as 9.71 (0.21) on a 0-10 satisfaction scale. After demonstrating the feasibility of the remote exercise program, the study 3 was conducted with the aim of assessing the effectiveness of the telerehabilitation program, following the protocol established in Article 1. The sample consisted of 90 older adults, with 45 in each group. The regression models indicated that there was no significant difference between the groups in both primary and secondary outcomes. The factor that contributed the most to changes in the measurements was the baseline outcome scores. Subgroup analyses demonstrated that there were no statistically significant interactions between the intervention and the baseline outcome measures, medical diagnosis, co-interventions, and outcomes in the Timed Up and Go test, 30-second Chair Stand Test, pain, and functional capacity scale. In conclusion, the exercise program was found to be feasible; however, it

was not more effective than remaining on the waiting list to maintain the physical conditioning of older adult hospital discharge patients.

Keywords: Telerehabilitation; physical therapy; deconditioning; older adults.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	13
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Nota sobre descondicionamento adquirido na hospitalização	20
1.2 Justificativa	23
2 OBJETIVOS	25
2.1 Objetivo geral	25
2.2 Objetivos específicos	25
3 ARTIGO 1	26
4 ARTIGO 2	37
5 ARTIGO 3	68
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICES	126
Apêndice 1. Roteiro para triagem inicial dos participantes	126
Apêndice 2. Termo de consentimento livre e esclarecido	127
Apêndice 3. Protocolo de avaliação inicial (AV1)	130
Apêndice 4. Protocolo de avaliação após intervenção/controlado (AV2)	136
Apêndice 5. Protocolo de avaliação após alta da fisioterapia ambulatorial (AV3)	140
Apêndice 6. Manual de utilização do aplicativo Telefisio	141
Apêndice 7. Cartilha para participantes excluídos	145
ANEXOS	149
Anexo 1. Escala Modificada de Borg	149
Anexo 2. Medical Outcomes Short-Form Health Survey (SF-36) – Escala de capacidade funcional (questão 3)	150
Anexo 3. Escala visual analógica	151
Anexo 4. EuroQol-5D (EQ-5D-3L)	152
Anexo 5. Medida Canadense de Desempenho Ocupacional (COPM)	154
Anexo 6. Mini exame do estado mental	156
Anexo 7. Carta de uma participante em agradecimento a pesquisa	157
MINI CURRÍCULO	158

PREFÁCIO

Esta tese é apresentada no formato opcional de acordo com a resolução 004/2018 do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais que estabelece as normas de elaboração de teses e dissertações. Além disso, está formatada de acordo com o manual para normalização de trabalhos acadêmicos da biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Esta tese traz um programa de exercícios à distância ofertado por aplicativo para idosos egressos hospitalares que aguardam na fila de espera por tratamento fisioterápico na rede pública de saúde de Belo Horizonte, bem como resultados da sua viabilidade e efetividade. A criação desse programa foi motivada pelo longo tempo de espera dos pacientes idosos após alta hospitalar para iniciar o tratamento ambulatorial de fisioterapia que pode agravar o descondicionalismo adquirido durante a hospitalização. A estrutura desta tese está organizada nas seguintes seções: introdução; objetivos; artigo 1) *“Telerehabilitation program for older adults on a waiting list for physical therapy after hospital discharge: study protocol for a pragmatic randomized trial protocol”* publicado na revista *Trials*, artigo 2) *“App-based telerehabilitation program for older adults on waiting list for physiotherapy after hospital discharge: a feasibility pragmatic randomised trial”* em processo de revisão na revista *Pilot and Feasibility Studies*, e artigo 3) *“Efetividade do programa de exercícios à distância por aplicativo de celular para idosos egressos hospitalares: resultados preliminares do ensaio clínico pragmático”* em processo tradução e análise estatística considerando o princípio de intenção de tratar; considerações finais; referências bibliográficas; anexos; apêndices; e mini currículo.

1 INTRODUÇÃO

A busca por serviços de reabilitação está crescendo em todo o mundo (WHO, 2017). O aumento da expectativa de vida vem acompanhado de doenças crônicas e incapacitantes que repercutem na funcionalidade e na qualidade de vida das pessoas (WHO, 2011). Como consequência, a população idosa necessita de reabilitação, definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como “um conjunto de medidas que ajudam pessoas com deficiências ou prestes a adquirir deficiências a terem e manterem uma funcionalidade ideal na interação com seu ambiente” (WHO, 2011). Embora esta necessidade seja conhecida, há um desequilíbrio na oferta e demanda de serviços de reabilitação, e a crescente procura leva ao aumento no tempo de espera para tratamento (WHO, 2017). Isto é comum, principalmente em países de renda baixa e média como o Brasil (WDI, 2019), que possui um sistema público de saúde que atende aproximadamente 70% da população (BRASIL, 2020). Para enfrentar o problema, em 2018 a OMS propôs um plano de ação mundial denominado *Rehabilitation 2030*. O objetivo é chamar atenção para a necessidade crescente de reabilitação e destacar seu papel de assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos até 2030. Para isso, apela-se para uma ação global para fortalecer a reabilitação nos sistemas de saúde (WHO, 2017).

No Brasil, segundo o último censo demográfico (2010), aproximadamente 46 milhões de pessoas declararam ter algum tipo de deficiência (motora, auditiva, visual, mental). A prevalência de pelo menos uma dessas deficiências na população idosa foi alta (67%) e os tipos de deficiência mais comuns nessa faixa etária foram motora (38,3%) e visual (49,8%). Em geral, as mulheres idosas declararam apresentar mais deficiências do que os homens. Só em Minas Gerais, cerca de um terço dos idosos residentes no estado apresentaram deficiência motora. Projeções demográficas mostram tendência de crescimento constante e rápido da população idosa brasileira ao longo dos anos. Os idosos são os que mais procuram atendimento de saúde e são hospitalizados com maior frequência (IBGE, 2013). Dados recentes do DATASUS (2022) mostraram que

os idosos representavam quase 30% das internações. O valor médio de internação pelo Sistema Único de Saúde (SUS) também é maior entre os indivíduos com mais de 60 anos (DATASUS, 2022), e esse valor aumenta a cada década vivida (IBGE, 2009). Todos estes dados endossam a necessidade da implementação de estratégias relacionadas à reabilitação no Brasil e em particular para a população idosa.

No caso específico do município de Belo Horizonte, o serviço de reabilitação em nível ambulatorial é ofertado pelo SUS nos Centros Especializados de Reabilitação (CER) e também em clínicas conveniadas. A cidade possui quatro CER alocados em diferentes regiões: Centro-sul, Leste, Noroeste e Venda Nova. Nestes locais são atendidos os casos de maior complexidade, como os pacientes advindos de alta hospitalar. O serviço é prestado por equipes multiprofissionais, compostas por fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, psicólogo, assistente social, dentre outros. Um levantamento inicial em 2018 junto aos gestores apontou uma alta demanda por fisioterapia ambulatorial, principalmente na Regional Venda Nova, cujo CER tinha sido inaugurado recentemente e possuía poucos fisioterapeutas. Foi apontado também que, aproximadamente 400 pessoas de diferentes faixas etárias aguardavam na fila de espera por tratamento de fisioterapia, contabilizando todos os CER e as clínicas conveniadas. Desses, aproximadamente 70% são encaminhados pela rede hospitalar com diferentes diagnósticos tais como fratura e artroplastia de joelho e quadril, dentre outros. Os usuários permaneciam de um a três meses aguardando vaga para tratamento. Nesse período, muitos pacientes não realizam nenhuma atividade, por falta de incentivo ou de orientação e, por isso, podem sofrer as consequências da inatividade e imobilidade.

Entre os idosos, o descondicionamento é uma das repercussões mais negativas e frequentes decorrente da hospitalização. O descondicionamento é uma mudança fisiológica sistêmica e generalizada que ocorre após um período de

inatividade ou repouso que produz redução da força muscular e das habilidades funcionais (SIEBENS *et al.*, 2000; KORTEBEIN, 2009; KRUMHOLZ, 2013; FALVEY; MANGIONE; STEVENS-LAPSLEY, 2015). Essas alterações colocam o idoso em condição de vulnerabilidade, acarretando deterioração da funcionalidade associada a reinternações, institucionalizações e mortalidade (DHARMARAJAN *et al.*, 2013; FALVEY; MANGIONE; STEVENS-LAPSLEY, 2015; BROWNLE *et al.*, 2017; CARVALHO *et al.*, 2018; VAN SEBEN *et al.*, 2020). O descondicionamento ocorre independentemente da condição de saúde (COVINSKY; PIERLUISSI; JOHNSTON, 2011) e pode iniciar durante o período de hospitalização, pois muitos idosos ficam restritos ao leito a maior parte do tempo (BROWN *et al.*, 2009; COVINSKY; PIERLUISSI; JOHNSTON, 2011; THEOU *et al.*, 2019; HARTLEY *et al.*, 2020).

Apesar da reabilitação intra-hospitalar resultar em efeitos positivos, estudos demonstraram que as repercussões funcionais associadas ao descondicionamento se mantêm a longo prazo. No momento da alta, aproximadamente 40% dos idosos possuem alguma perda funcional (COVINSKY *et al.*, 2003; ZISBERG *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2018) e a mesma proporção mantém essas perdas até um mês após (ZISBERG *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2018). Um estudo demonstrou que 30% dos pacientes egressos hospitalares apresentaram piora funcional até três meses após a alta (HUANG *et al.*, 2013). Outro estudo observou que quase 40% dos idosos egressos hospitalares não mantiveram seu nível funcional até seis meses após a alta (LUK; CHAN, 2011). Por outro lado, os idosos que retomam a fisioterapia imediatamente após deixarem o hospital apresentam ganhos (KOSSE *et al.*, 2013; MARTÍNEZ-VELILLA *et al.* 2016). Por isso, é necessário estabelecer protocolos específicos para idosos que passaram por um período de internação.

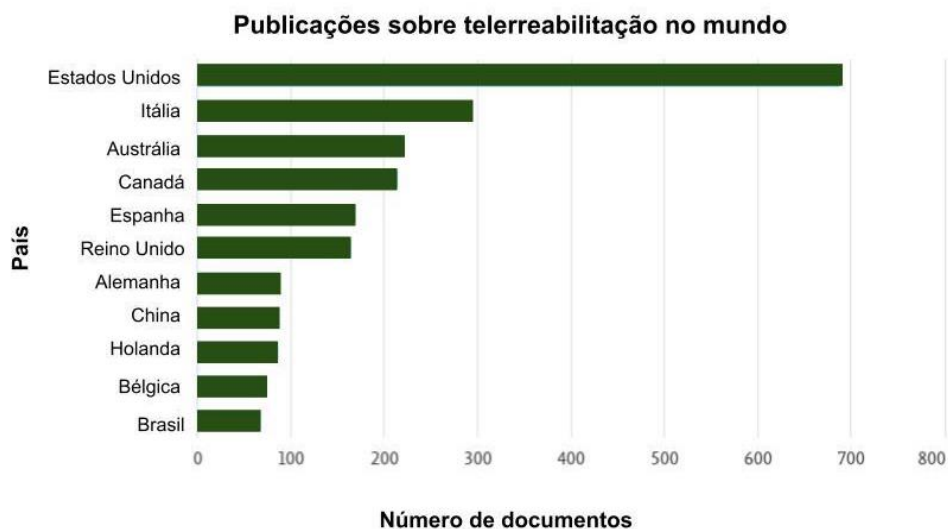
Evidências mostraram que diferentes modalidades de exercícios aumentam a força e melhoram a mobilidade dos idosos, além de impactarem o desempenho de atividades diárias. Revisões sistemáticas têm demonstrado que exercícios de resistência em idosos frágeis são importantes para aumentar força, massa e potência muscular, e também para melhorar a capacidade funcional, o equilíbrio e a velocidade da marcha, além de reduzir a depressão e quedas desses idosos (CADORE *et al.*, 2013; JADCZAK *et al.*, 2018; LOPEZ *et al.*, 2018; CHEN *et al.*, 2021). Mas não são apenas idosos frágeis que se beneficiam desses programas, a literatura aponta que exercícios de resistência também são benéficos para idosos comunitários (PAPA; DONG; HASSAN, 2017; SHERRINGTON *et al.*, 2019; SMART *et al.*, 2022). Há fortes recomendações para idosos descondicionados indicando a importância de se priorizar exercícios resistidos e treino de moderada a alta intensidade de marcha, equilíbrio e atividades de vida diária (FALVEY; MANGIONE; STEVENS-LAPSLEY, 2015). Portanto, desenvolver programas de exercícios de resistência para essa população agrega várias vantagens e, se esses programas tiverem como foco os idosos que receberam alta hospitalar, podem minimizar os efeitos do descondicionamento.

O gerenciamento financeiro dos serviços de saúde e de reabilitação também pode se beneficiar com esses programas. Um estudo realizado por Borges *et al.* (2020) em dois hospitais universitários de Belo Horizonte revelou que a maioria dos pacientes atendidos pela fisioterapia tinham em torno de 60 anos e destes, mais da metade eram reinternações. Neta *et al.* (2013) também encontrou uma taxa de reinternação elevada (22%) em outro hospital do município. Considerando que somente em Belo Horizonte em 2021 foram atendidos 213.287 pacientes na rede hospitalar (BELO HORIZONTE, 2021), que as ações neste nível de atenção representam a principal despesa em saúde do município (BEO HORIZONTE, 2021) e que o valor médio pago pelo SUS por cada internação é de aproximadamente 1050 reais (DATASUS, 2012), diminuir o tempo de permanência hospitalar e as taxas de reinternações são importantes para a gestão de custos. Além disso, em Belo Horizonte durante o ano de 2009, foram gastos aproximadamente dois milhões e meio de reais com atendimento

ambulatorial de fisioterapia, o que representa 0,7% dos gastos em saúde do município (BRASIL, 2010). Investir em programas que visem reduzir os custos com esse serviço sem comprometer o acesso da população é essencial.

Nos últimos anos foi desenvolvida uma modalidade de reabilitação para aumentar o acesso e diminuir os gastos em saúde denominada telerreabilitação. Trata-se de um sistema de oferta de reabilitação à distância que usa tecnologia de informação e de comunicação, como videoconferência, telefonema e aplicativo de celular (SEELMAN; HARTMAN, 2008; PRAMUKA; VAN ROOSMALEN, 2009; PERETTI *et al.*, 2017). Os primeiros estudos sobre o tema são da década de 90 (PERETTI *et al.*, 2017) e estão em constante crescimento, principalmente em países desenvolvidos como mostra a Figura 1. Um exemplo de utilização dessa modalidade é na Inglaterra; onde pacientes na fila de espera para atendimento fisioterápico recebem um programa de telerreabilitação com orientações por telefone, potencializando o fluxo do sistema de saúde (SALISBURY *et al.*, 2013). Dessa forma, a modalidade à distância tem demonstrado ser útil para o gerenciamento do serviço.

Figura 1 - Publicação de documentos sobre telerreabilitação na base Scopus entre 1997 a 2021



Nota: Documentos incluem artigos, resumos de conferência, editoriais, capítulos de livro, cartas, dentre outros.

Fonte: Traduzido e adaptado de Scopus, 2022.

Esta modalidade de reabilitação aumenta o acesso, reduz custos tanto para paciente quanto para o serviço, torna o paciente mais ativo no tratamento e permite adequação do tratamento a sua rotina (KAIRY *et al.*, 2009; ERIKSSON; LINDSTRÖM; EKENBERG, 2011; SALISBURY *et al.*, 2013; TOUSIGNANT *et al.*, 2015; FUSCO; TURCHETTI, 2016; MCKEON *et al.*, 2021). Evidências mostram que a telerreabilitação é segura (MOFFET *et al.* 2015; WANG *et al.*, 2019; JANSSON *et al.*, 2020), efetiva e menos onerosa quando comparada a reabilitação face a face (KAIRY *et al.*, 2009; TOUSIGNANT *et al.*, 2015; FUSCO; TURCHETTI, 2016). Em pacientes após cirurgia ortopédica, a telerreabilitação teve efeitos positivos na função física, amplitude de movimento do membro inferior, função do ombro e dor (AGOSTINI *et al.*, 2015; SHUKLA; NAIR; THAKKER, 2017; VAN EGMOND, 2018; WANG *et al.*, 2019). Além disso, as modalidades face a face e telerreabilitação apresentaram resultados equivalentes para egressos hospitalares (ERIKSSON *et al.*, 2009; PAIN *et al.*,

2007; RUSSEL *et al.*, 2011; TOUSIGNANT *et al.*, 2011; BINI; MAHAJAN, 2017; DIAS *et al.*, 2020). Recentemente, o isolamento social decorrente da pandemia de COVID-19 demonstrou que cuidados de saúde a distância são essenciais para assegurar a continuidade dos tratamentos, principalmente para os idosos (PERDESINI, CORBELLINI; VILLAFANE, 2020; TUROLLA *et al.*, 2020). Sendo assim, investir em programas que reduzam custos sem comprometer a qualidade e o acesso da população é essencial.

No Brasil, a utilização de tecnologia à distância em serviços de saúde já é uma realidade, mas programas específicos de telerreabilitação, bem como a avaliação de seus efeitos são escassos. Sabe-se que o dispositivo de comunicação mais utilizado no mundo para acessar a internet é o telefone celular (STATISTA, 2022; DATAREPORTAL, 2022). A pesquisa mais recente do IBGE (2016) revelou que 93% dos domicílios possuem pelo menos um aparelho celular e que 69% da população tem internet em casa, sendo o celular o dispositivo mais utilizado (97,2%). Além disso, em 36,6% das residências que possuíam internet, esse dispositivo móvel era a única ferramenta de acesso à internet. Esses dados demonstram que o acesso ao celular é viável e rotineiro para a maioria da população brasileira. Tendo isto em conta, programas de saúde que utilizam esse dispositivo podem ser implementados no país sem muitas restrições.

1.1 Nota sobre descondicionamento adquirido na hospitalização

O descondicionamento é causado por um evento repentino na vida do idoso: a hospitalização (KORTEBEIN, 2009). O termo é usado para designar uma mudança fisiológica sistêmica após um período de inatividade e imobilidade (SIEBENS *et al.*, 2000; KORTEBEIN, 2009; KRUMHOLZ, 2013; FALVEY, MANGIONE, STEVENS-LAPSLEY, 2015). Estas alterações ocorrem independentemente da condição de saúde que causou a internação

(COVINSKY, PIERLUISSI, JOHNSTON, 2011). Alguns autores tratam essas alterações como uma síndrome pós-hospitalização por seu caráter sistêmico (KRUMHOLZ, 2013), apesar de ainda não existir consenso na literatura quanto a nomenclatura e nem ser esta, uma condição incluída na classificação de doenças. A teoria que explica a síndrome é o estresse alostático sofrido pelos pacientes hospitalizados, como por exemplo ingestão de medicamentos que alteram a cognição e a função física, privação do sono, experiências dolorosas e limitação na mobilidade (KRUMHOLZ, 2013; GOLDWATER *et al.*, 2018; CHANG, 2019).

O surgimento do descondicionamento acontece de forma abrupta (FALVEY, MANGIONE, STEVENS-LAPSLEY, 2015) como se observa na Figura 2. Esse envolve declínio da função física e muscular (KORTEBEIN, 2009; FALVEY, MANGIONE, STEVENS-LAPSLEY, 2015). Além disso, pesquisadores tem discutido o seu impacto cognitivo ainda que estas relações ainda estão pouco explorado (GUILCHER *et al.*, 2021; CHEN *et al.*, 2022). Evidências mostram que o descondicionamento causa declínio funcional importante em idosos e está frequentemente associado a reinternações, institucionalização e mortalidade (DHARMARAJAN *et al.*, 2013; FALVEY, MANGIONE, STEVENS-LAPSLEY, 2015; BROWNLE *et al.*, 2017; VAN SEBEN *et al.*, 2020).

Figura 2 - Evolução do descondicionamento durante hospitalização

Fonte: Traduzido e adaptado de Falvey *et al.*, 2015

A literatura aponta que já nas primeiras 24 horas de hospitalização os efeitos do descondicionamento já podem ser observados (CHEN *et al.*, 2022). Dentre diversos fatores que podem agravar o descondicionamento estão a idade, sexo, número de comorbidades, sintomas depressivos, função física prévia à hospitalização e hospitalizações anteriores (CHEN *et al.*, 2022). Diversas instituições hospitalares têm adotado programas de mobilização ativa dos pacientes durante a hospitalização envolvendo diferentes profissionais, até mesmo por meio da dança (CZAPLIJSKI, 2014; FRIEDMAN, M; STILPHEN, 2015; HASTINGS *et al.*, 2018; KAPPEL *et al.*, 2018; VAN DELFT *et al.*, 2020; BUNGAY *et al.*, 2020; GEELEN *et al.*, 2021; MARTÍNEZ-VELILLA *et al.*, 2022). Entretanto, esse cuidado com a mobilidade deve continuar após a alta hospitalar uma vez que estudos demonstraram que o descondicionamento permanece após a alta (LUK; CHAN, 2011; HUANG *et al.*, 2013; ZISBERG *et al.*, 2015; CARVALHO *et al.*, 2018; HARTLEY *et al.*, 2021; CHEN *et al.*, 2022) e os idosos que retomam ou iniciam fisioterapia imediatamente após deixarem o hospital apresentam ganhos importantes (KOSSE *et al.*, 2013; MARTÍNEZ-VELILLA *et al.*, 2016). A literatura recomenda que idosos descondicionados devem receber um treino de moderada a alta intensidade focado em exercícios

resistidos, marcha, equilíbrio e atividades de vida diária (FALVEY, MANGIONE, STEVENS-LAPSLEY, 2015) conforme destacado na seção anterior.

1.2 Justificativa

Na rede pública de saúde um dos maiores desafios enfrentados pelos gestores são as longas filas de espera para diferentes especialidades e tratamentos, entre os quais encontra-se a reabilitação. Em Belo Horizonte, uma dessas filas é para iniciar o tratamento ambulatorial de fisioterapia. Durante o período de espera, principalmente os idosos que tiveram alta hospitalar e que aguardam vaga podem ser afetados pelo agravamento das consequências negativas da inatividade e imobilidade, o descondicionamento. Considerando essas consequências negativas que os idosos egressos hospitalares enfrentam durante o período de espera para iniciar o tratamento ambulatorial de fisioterapia, um programa de exercícios para esse público se faz necessário. Esse programa deve abordar os principais aspectos necessários para a população em foco que são exercícios multicomponentes com uma intensidade moderada a elevada conforme a recomendação da literatura. A telerreabilitação é uma modalidade de tratamento que tem ganhado cada vez mais espaço e pode ser uma alternativa viável para diminuir o tempo de espera por fisioterapia, ofertando exercícios durante esse período e com isso minimizando os impactos negativos do ciclo da inatividade.

Dessa forma, o aplicativo Telefisio foi desenvolvido para ofertar um programa de exercícios domiciliares, multicomponente e personalizado para os idosos egressos hospitalares em fila de espera por tratamento ambulatorial de fisioterapia na rede pública de saúde do município de Belo Horizonte. O aplicativo foi desenvolvido especificamente para este projeto considerando os princípios de experiência e interface do usuário na linguagem de programação Java Script com o *framework React Native*. O objetivo do programa de exercícios à distância é reduzir o agravamento do descondicionamento desses idosos durante a espera por tratamento.

A telerreabilitação tem evidência científica de sua eficácia, porém os estudos são em sua maioria executados em países desenvolvidos. Pouco se sabe sobre o uso dessa modalidade em países em desenvolvimento como o Brasil e a verificação da sua viabilidade pode auxiliar na execução de estudos maiores a partir da demonstração da sua factibilidade. Além disso, a oferta do programa de exercícios pelo aplicativo Telefisio envolve uma população com menos familiaridade com equipamentos eletrônicos tais como *smartphones* e computadores, baixa escolaridade e com uma condição clínica vulnerável a agravamentos por se tratar de egressos hospitalares. O projeto inicial foi desenvolvido em um contexto pré-pandemia de COVID-19 no qual a modalidade telerreabilitação era pouco explorada no Brasil. Com a emergência dessa doença na época da coleta dos dados, a verificação da viabilidade e efetividade do programa de exercícios à distância se tornou ainda mais primordial, se tratando de um contexto diferente para o qual foi planejado. Comprovada a viabilidade e efetividade da intervenção, essa poderá ser utilizada pelo sistema de saúde favorecendo um acesso precoce à fisioterapia, ainda na fila de espera por tratamento. A nossa hipótese é que o programa de exercícios multicomponentes a distância (Telefisio) irá beneficiar os pacientes, reduzindo o descondicionamento pós hospitalização, melhorando a vida desses idosos e suas famílias. Espera-se que este programa de exercícios, desenvolvido com as melhores evidências disponíveis sobre o tema, possa também minimizar custos para o sistema de saúde, diminuindo o tempo de tratamento de fisioterapia ambulatorial desses pacientes e, a partir desses resultados ser replicado em diferentes regiões e serviços do sistema público de saúde.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver e testar a viabilidade e a efetividade de um programa de exercícios multicomponentes à distância ofertado por aplicativo de celular (Telefísio) para idosos egressos hospitalares em fila de espera para tratamento ambulatorial de fisioterapia na rede pública de saúde.

2.2 Objetivos específicos

- Desenvolver um programa de exercícios por aplicativo (Telefísio) para idosos egressos hospitalares que aguardam na fila de espera por tratamento de fisioterapia na rede pública de saúde.
- Avaliar a viabilidade do programa de exercícios à distância (Telefísio): taxa de recrutamento, taxa de abandono, segurança da intervenção, aderência ao programa, satisfação com o programa, efeitos preliminares do programa nos desfechos clínicos.
- Testar a efetividade do programa de exercícios à distância (Telefísio) na função física, dor, funcionalidade, qualidade de vida relacionada à saúde e alcance da meta funcional individual escolhida pelo participante.

3 ARTIGO 1

Borges et al. *Trials* (2021) 22:445
<https://doi.org/10.1186/s13063-021-05387-2>


Trials

STUDY PROTOCOL

Open Access

Telerehabilitation program for older adults on a waiting list for physical therapy after hospital discharge: study protocol for a pragmatic randomized trial protocol



Pollyana Ruggio Tristão Borges, Renan Alves Resende^{*} , Jane Fonseca Dias, Marisa Cotta Mancini and Rosana Ferreira Sampaio

Abstract

Background: Delays in starting physical therapy after hospital discharge worsen deconditioning in older adults. Intervening quickly can minimize the negative effects of deconditioning. Telerehabilitation is a strategy that increases access to rehabilitation, improves clinical outcomes, and reduces costs. This paper presents the protocol for a pragmatic clinical trial that aims to determine the effectiveness and cost-effectiveness of a multi-component intervention offered by telerehabilitation for discharged older adults awaiting physical therapy for any specific medical condition.

Methods: This is a pragmatic randomized controlled clinical trial with two groups: telerehabilitation and control. Participants (n=230) will be recruited among individuals discharged from hospitals who are in the public healthcare system physical therapy waiting lists. The telerehabilitation group will receive a smartphone app with a personalized program (based on individual's functional ability) of resistance, balance, and daily activity training exercises. The intervention will be implemented at the individuals' homes. This group will be monitored weekly by phone and monthly through a face-to-face meeting until they start physical therapy. The control group will adhere to the public healthcare system's usual flow and will be monitored weekly by telephone until they start physical therapy. The primary outcome will be a physical function (Timed Up and Go and 30-s Chair Stand Test). The measurements will take place in baseline, start, and discharge of outpatient physical therapy. The economic evaluations will be performed from the perspective of society and the Brazilian public healthcare system.

Discussion: The study will produce evidence on the effectiveness and cost-effectiveness of multi-component telerehabilitation intervention for discharged older adult patients awaiting physical therapy, providing input that can aid the implementation of similar proposals in other patient groups.

Trial registration: Brazilian Registry of Clinical Trials (ReBEC), [RBR-9243v7](https://rebec.clinicaltrials.gov/ct2/show/study?term=RBR-9243v7). Registered on 24 August 2020.

Keywords: Older adults, Deconditioning, Telerehabilitation, Physical therapy

* Correspondence: renan.aresende@gmail.com
 Rehabilitation Sciences Graduate Program, Department of Physical Therapy,
 Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Antônio Carlos, 6627 -
 Campus Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais 31270-901, Brazil



© The Author(s). 2021 **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

Background

Deconditioning causes a significant functional decline in older adults and is often associated with readmissions, institutionalization, and mortality [1–3]. Deconditioning in older adults refers to a systemic physiological change after a period of inactivity and/or immobility [2, 4–6]. These changes may begin during hospitalization, as many older people are confined to bed [7, 8]. Studies demonstrate that deconditioning remains after discharge [9, 10] and the older adults who resume physical therapy immediately after leaving hospital show gains [11, 12]. The literature recommends that deconditioned older adults should receive moderate to high-intensity training focused on resistance exercises, walking, balance, and daily life activities [2].

Older people referred for rehabilitation after discharge may face long waiting lists to start treatment. The imbalance between rehabilitation supply and the growing demand for its service leads to increased waiting time for treatment [13]. This is especially common in low- and middle-income countries such as Brazil [14], whose public healthcare system serves approximately 70% of the population [15]. Specifically in the city of Belo Horizonte, located in the southeastern Brazilian state of Minas Gerais, the delay for starting physical therapy treatment in the public healthcare system can take up to 3 months. Approximately 400 individuals of different ages are waiting for physical therapy; of these, almost 70% are hospital discharges with different types of medical conditions such as postoperative of lower or upper limbs, fractures, and COVID-19. Inactivity during this waiting period may aggravate deconditioning, especially in older adults.

Telerehabilitation may be a viable alternative to reduce the waiting time for physical therapy [16], minimizing the negative impacts of inactivity, such as falls [17], sedentary pattern [18], and loss of strength, mobility, and resistance [19]. Telerehabilitation provides rehabilitation through information and communication technologies such as videoconferencing, telephoning, and smartphone app [20–22]. This rehabilitation modality offers early access to treatment, reduces costs (mostly with transportation), induces the patient to play a more active role in the treatment, and allows the treatment to be adapted to their routine [16, 23–26]. Evidence shows that telerehabilitation is safe [27, 28], effective, and less costly when compared to face-to-face rehabilitation [23, 25, 26]. In patients who underwent orthopedic surgery, telerehabilitation had positive effects on physical function [28, 29], range of motion [30], function, and pain [31]. In addition, the face-to-face and telerehabilitation modalities demonstrated equivalent results for hospital discharged patients [32–37]. More recently, the social isolation resulting from the COVID-19 pandemic has

shown that distance healthcare is essential to ensure treatment continuity, especially for older adults [38]. Therefore, investing in programs that reduce costs without compromising the population's access is essential.

This paper presents the protocol for a pragmatic superiority clinical trial that aims to determine the effectiveness and cost-effectiveness of a personalized exercise program offered by telerehabilitation to minimize the deconditioning of older adults who are, for non-specific conditions, awaiting outpatient physical therapy.

Methods

Study design

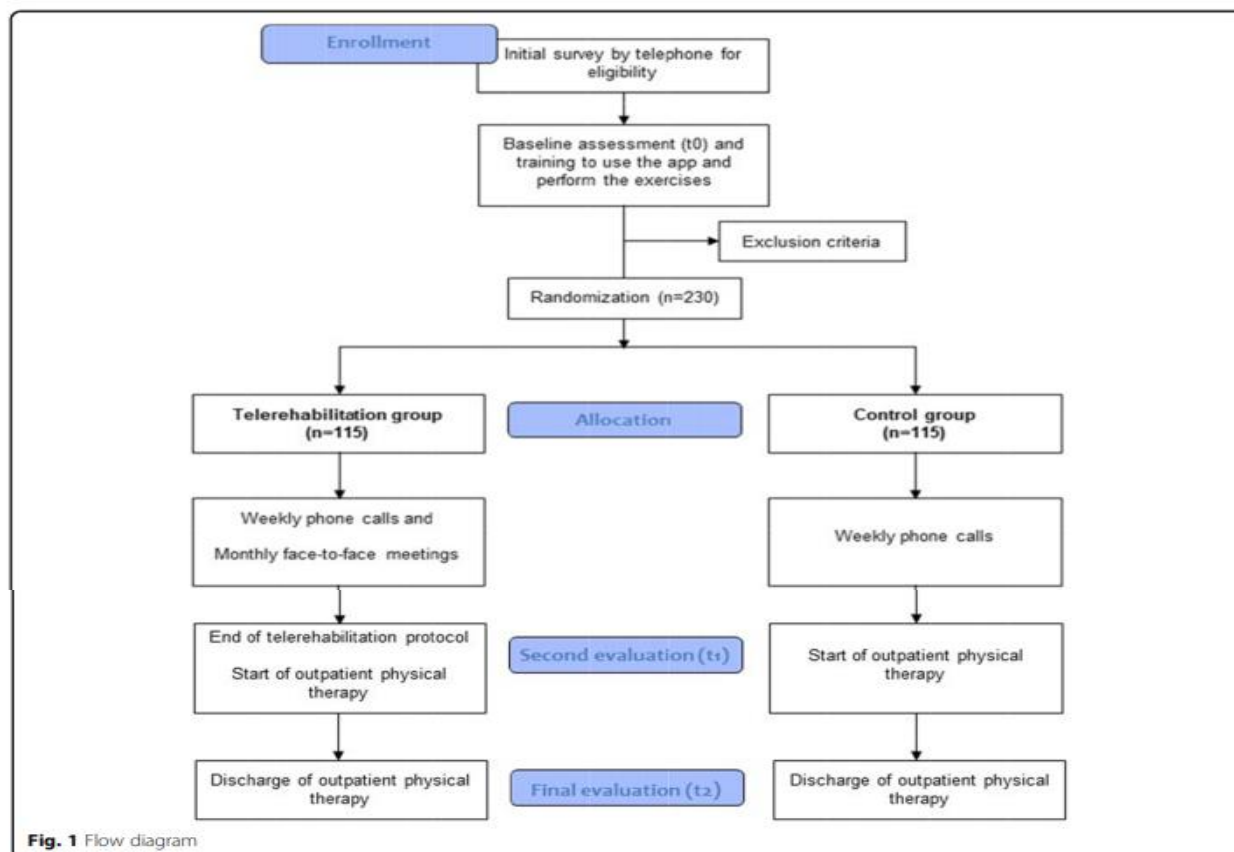
This is a protocol for a pragmatic randomized controlled clinical trial. Pragmatic trials are used to evaluate the effectiveness of interventions in the actual clinical practice setting. This design maximizes the application and generalization of results by establishing an appropriate basis for decision-making [39, 40]. This study protocol has been reported in accordance with the Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials (SPIRIT) Statement [41]. Additional file 1 details the SPIRIT checklist.

Setting and participants

Participants will be recruited from the waiting list for outpatient physical therapy of the Municipal Health Secretariat of Belo Horizonte, Brazil. All individuals on this list aged ≥ 60 years and referred to physical therapy after hospital discharge will be contacted by telephone for an initial survey to determine whether they fit the inclusion criteria with questions on mobility, cognition, and Internet access. At an in-person meeting, the researchers will detail the study and clarify any questions. The participant will then be asked to sign the consent form and will undergo the initial evaluation. Figure 1 details the study planning.

The inclusion criteria are (1) older adults age ≥ 60 years [42], (2) being on a waiting list for outpatient physical therapy in the public healthcare system for any specific medical condition, (3) have recently been discharged from the hospital, (4) no impediment to unload weight in the lower limbs to perform the telerehabilitation program, (5) walking independently or with the aid of a device and being able to sit and stand up from a chair to perform physical function tests, (6) being in a stable clinical condition to avoid complications during the telerehabilitation program, (7) having a smartphone device with Internet access (their own or a companion's) for the telerehabilitation intervention, and (8) having a companion during the execution of the exercises at home to ensure the safety of the intervention.

The exclusion criteria are (1) the presence of clinical complications that make physical exercise impossible; 2)



neurological disease, such as Parkinson or stroke; (3) a score in the Mini-Mental State Exam less than 13 for people with no schooling, 18 for individuals with low/moderate schooling, and 26 for people with a high level of schooling [43]; and (4) not being able to understand instructions or complete the tests. Excluded individuals will receive a booklet on the importance of staying active while awaiting physical therapy.

Randomization and allocation

After the initial evaluation, participants will be randomly allocated to the following groups: telerehabilitation (TG) and control (CG). The allocation will be in random blocks sizing four and six, with an allocation rate of 1:1. The randomized sequence will be computer-generated before the start of the study by a researcher not involved in the study and placed in opaque, sealed, sequentially numbered envelopes. This sequence will remain concealed until the participant is allocated to the groups.

Telerehabilitation intervention

The TG will receive a multi-component intervention that includes resistance exercises targeting the main muscle groups of the lower and upper limbs, and balance exercises. There are strong recommendations for the use of this type of intervention, showing improvement in clinical outcomes in older adults, such as reducing falls and increasing muscle strength and mobility [2, 17–19, 44, 45]. These exercises are easy to perform, do not require special equipment or accessories, and were designed for execution without professional supervision. In addition, the participant will choose an activity from their daily routine that they have difficulty in performing and hope to improve in the short term. The participants' choosing an activity is a strategy aimed to stimulate engagement in the intervention and increase of their independence.

The exercise program will be carried out three to five times a week with high intensity, as suggested by Falvey

et al. (2015) [2]. The volume will have three series; the number of repetitions will be customized based on Borg's Modified Perceived Exertion Scale [46], with effort levels ranging from five to seven. The exercises' difficulty levels and their sublevels of progression are shown in Table 1 and Additional file 2. Each participant may carry out the entire exercise program once a day or intermittently, two or three times a day (Table 1).

The exercises will be available in a smartphone app developed for this study. This technology is widely used, being the main form of Internet access [47]. The app will be installed on either the participant's or the companion's smartphone. After each exercise, the participants will report their level of pain and difficulty on the app, on a scale of 0 to 5. The exercise program may also be accessed via a computer if the participant prefers this device. After the initial evaluation, participants and their companions will be trained in how to use the app and perform the exercises. Information on deconditioning and the benefits of the proposed exercises will also be provided.

Two previously trained physical therapists who have a master's degree will be responsible for monitoring the intervention. The proposed exercises and activities will be performed at home, in the presence of a companion to increase the safety of the exercises and facilitate the management of the app. Participants will be monitored by telephone and in-person meetings. The phone calls will take place weekly to monitor the exercise execution, pain, and adverse events. The progression of the exercises' difficulty through the protocol's sublevels will be based on this information, as well as those reported daily in the app. The face-to-face meetings will occur monthly (between 24 and 30 days) at the participant's rehabilitation center. In these meetings, the professionals will evaluate the execution of the exercises and adjust the difficulty level according to the participant's performance. The intervention will cease when the participant is contacted to begin outpatient physical therapy. Therefore, the participation period in the trial will depend on the waiting time of each participant.

Control group

CG participants will follow the usual flow of the waiting list of patients awaiting outpatient physical therapy in the public healthcare system and will not receive any guidance or exercise, as recommended in pragmatic studies. They will be monitored weekly by telephone call to check the onset of outpatient physical therapy and adverse events. Like the TG, the period each CG participant will spend in the trial will depend on the time awaiting outpatient physical therapy. Participants in both the TG and CG will not be

prohibited from receiving others interventions such as exercises on their own, physical activity (e.g., walking), medications, or physical therapy elsewhere while on the waiting list, but this information will be recorded.

Data collection

Figure 2 shows the schedule of enrollment, interventions, and assessments (according to the SPIRIT). Outcomes will be assessed by in-person meetings at baseline (t0), at the end of the telerehabilitation protocol (t1), and after discharge from outpatient physical therapy or within 6 months of outpatient treatment (t2). All evaluations will be performed by a trained evaluator blinded to group allocation. All instruments show adequate validity and reliability for older adults [48–52].

In the baseline (t0), besides the outcomes, socio-demographic and clinical data will be collected, as well as data on the companion, and information on the use of communication technologies.

In the second evaluation (t1), satisfaction with the intervention and the TG app will also be evaluated. To minimize sample loss, the second evaluation will occur before the start of outpatient physical therapy or up to 1 week after the start of physical therapy treatment. The start of the outpatient physical therapy will be accompanied by weekly phone calls to both groups.

The final evaluation (t2) will take place on the last day of outpatient physical therapy or up to 1 week after discharge. The evaluation will consist of the collection of outcomes and information about outpatient physical therapy. Reasons for program discontinuity and follow-up losses will be recorded throughout the study.

Outcomes

Primary outcome

The primary outcome will be physical function measured by the Timed Up and Go (TUG) and the 30-s Chair Stand Test (30CST). These tests were chosen because they are simple, fast, widely used and do not require special equipment.

The TUG was developed to measure the functional mobility of older people [53]. The participant gets up from a chair and walks 3 m alone or with the aid of a walking device, at a comfortable and safe speed, and then return and sit down again in the same chair [53].

The 30CST consists of sitting and standing, tasks often performed daily [54, 55]. This test was developed as a measure of lower limb strength for older adults [49]. The participant sits in a chair with arms crossed in front of the torso and must repeatedly stand and sit for 30 s as fast as possible [56].

Table 1 Exercise description and progressions

EXERCISE	DESCRIPTION	PROGRESSIONS
Multiphase single leg balance reach	The participant starts this exercise in the standing position, assume single lower limb support, and move the opposite lower limb forward, to the side and backward as far as possible and maintaining the knee as straight as possible. The participant performs 3 series of 8 to 15 repetitions in each direction.	<p>Basic level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant is only allowed single upper limb support on a wall or a stable surface (e.g. table or chair) for balance. The participant is allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance. 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each direction). 1. Same as basic level 2, but the participant increases swing limb reach distance. 2. Same as basic level 3, but the participant is not allowed upper limb support. 3. Same as moderate level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each direction). 4. Same as moderate level 2, but the participant increases swing limb reach distance. <p>Moderate level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Same as moderate level 3, but the participant is not allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance in the three directions. 2. Same as advanced level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each direction). 3. Same as advanced level 2, but the participant increases swing limb reach distance. <p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant perform wall squat with small range of motion (approximately 45° of knee flexion). 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as basic level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of knee flexion).
Squat	The participant starts this exercise in the standing position with the back supported by wall and then squat. The participant performs 3 series of 8 to 15 repetitions.	<p>Basic level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant perform wall squat with small range of motion (approximately 45° of knee flexion). 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as basic level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of knee flexion). <p>Moderate level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant squat without back support but is allowed bilateral upper limb support on a wall or a stable surface (e.g. table or chair) for balance. In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition (i.e. rise up on their toes). 2. Same as moderate level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as moderate level 2, but the participant is only allowed unilateral upper limb support. <p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant squat without back and upper limb support by simulating sitting on a chair with small range of motion (approximately 45° of knee flexion). In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition (i.e. rise up on their toes). 2. Same as advanced level 2, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as advanced level 1, but with increased range of motion (approximately 90° of knee flexion).
Forward lunge	The participant starts this exercise in the standing position and then perform forward lunge alternating lower limbs. The participant performs 3 series of 8 to 15 repetitions.	<p>Basic level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs forward lunge with small range of motion (approximately 45° of knee flexion) and is allowed unilateral upper limb support on a wall or a stable surface (e.g. table or chair) for balance. 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as basic level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of knee flexion). <p>Moderate level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs forward lunge with small range of motion (approximately 45° of knee flexion) but is not allowed upper limb support. 2. Same as moderate level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as moderate level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of knee flexion).

Table 1 Exercise description and progressions (Continued)

EXERCISE	DESCRIPTION	PROGRESSIONS
Lateral lunge	The participant starts this exercise in the standing position and then perform lateral lunge alternating lower limbs. The participant performs 3 series of 8 to 15 repetitions.	<p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs forward lunge with small range of motion (approximately 45° of knee flexion) and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves forward. Upper limb support is not allowed. 2. Same as advanced level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as advanced level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of knee flexion). <p>Basic level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs lateral lunge with small range of motion (approximately 30° of knee flexion) and is allowed bilateral upper limb support on a wall or a stable surface (eg. table or chair) for balance. 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as basic level 2, but with increased range of motion (approximately 60° of knee flexion). <p>Moderate level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs lateral lunge with small range of motion (approximately 30° of knee flexion) but is not allowed to use upper limb support for balance. 2. Same as moderate level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as moderate level 2, but with increased range of motion (approximately 60° of knee flexion). <p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs lateral lunge with small range of motion (approximately 30° of knee flexion) and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves to the side. Upper limb support is not allowed. 2. Same as advanced level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as advanced level 2, but with increased range of motion (approximately 60° of knee flexion). <p>Basic level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs bilateral wall pushup with small range of motion (approximately 45° of elbow flexion). 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as basic level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of elbow flexion). <p>Moderate level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs unilateral wall pushup with small range of motion (approximately 45° of elbow flexion). 2. Same as moderate level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as moderate level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of elbow flexion). <p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs kneeling pushups with approximately 90° of elbow flexion. 2. Same as advanced level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. The participant performs floor pushups with approximately 90° of elbow flexion.
Wall/kneeling/floor pushup	The participant starts this exercise in the standing position with feet shoulder-width apart and facing a wall free from any objects or obstacles. The participant is just over one arm's lengths away from the wall (30 to 45 centimeters). Then, the participant put the palms of both hands flat against the wall at shoulder height, approximately shoulder-width apart, and then lower and lift him/herself against the wall while keeping their feet planted firmly on the floor and maintaining the back and hips straight. The progression to advanced level includes kneeling and floor pushup. The participant performs 3 series of 8 to 15 repetitions.	<p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs forward lunge with small range of motion (approximately 45° of knee flexion) and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves forward. Upper limb support is not allowed. 2. Same as advanced level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as advanced level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of knee flexion). <p>Basic level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs lateral lunge with small range of motion (approximately 30° of knee flexion) and is allowed bilateral upper limb support on a wall or a stable surface (eg. table or chair) for balance. 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as basic level 2, but with increased range of motion (approximately 60° of knee flexion). <p>Moderate level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs lateral lunge with small range of motion (approximately 30° of knee flexion) but is not allowed to use upper limb support for balance. 2. Same as moderate level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as moderate level 2, but with increased range of motion (approximately 60° of knee flexion). <p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs lateral lunge with small range of motion (approximately 30° of knee flexion) and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves to the side. Upper limb support is not allowed. 2. Same as advanced level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as advanced level 2, but with increased range of motion (approximately 60° of knee flexion). <p>Basic level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs bilateral wall pushup with small range of motion (approximately 45° of elbow flexion). 2. Same as basic level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as basic level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of elbow flexion). <p>Moderate level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs unilateral wall pushup with small range of motion (approximately 45° of elbow flexion). 2. Same as moderate level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. Same as moderate level 2, but with increased range of motion (approximately 90° of elbow flexion). <p>Advanced level</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The participant performs kneeling pushups with approximately 90° of elbow flexion. 2. Same as advanced level 1, but with increased number of repetitions (minimum increase of 2 repetitions in each series). 3. The participant performs floor pushups with approximately 90° of elbow flexion.

performance satisfaction from 0 to 10. Higher scores indicate better performance and performance satisfaction.

Economic evaluation

The economic evaluation will be carried out from the perspective of society and the Brazilian public healthcare system during the study period. The costs will be reported based on values updated to the year of data collection. In this phase, all information will follow the recommendations of the Brazilian Ministry of Health's Methodological Guidelines for Economic Evaluation [63]. Cost measures will be obtained by estimates of health service utilization (public and private) due to the health condition that caused the referral to outpatient physical therapy and/or generated adverse events. The app development costs will be excluded.

The costs to the public healthcare system will be measured based on the use of health services and procedures reported by participants by the weekly Google form platform, and these data will only be assessed by researchers blinded to group allocation. The costs for hospital care, elective consultations, outpatient or home physical therapy, and medication will be included. These costs will be valued using standardized cost tables of the Brazilian public healthcare system.

Costs to society will include direct costs to participants and caregivers and loss of productivity. The calculation of direct expenses, such as medication, purchase of equipment, transportation, hiring caregivers, and health services will be based on surveys answered by participants. The cost of transportation will be evaluated by the distance between the participant's home and the physical therapy site, adjusted by the type of transportation used and the price of gasoline. Information on the loss of productivity will be obtained for participants and non-contracted caregivers (e.g., family members) through surveys administered to participants who will indicate whether they have paid work, income from this work, and lost workdays due to the health condition.

The cost-consequence approach will be used to compare the results obtained by the participants in the primary and secondary outcomes with the costs for the two perspectives of analysis (society and public healthcare system). In the cost-utility analysis, the costs for the public healthcare system will be compared with the quality-adjusted life years (QALY) gained from the intervention, obtained by applying the EQ-5D-3L. Sensitivity analyses will be conducted to explore any degree of uncertainty in the estimates, such as sampling, time horizon, discount rate, and imputation of missing data.

Other outcomes

Adherence will be monitored through the records computed by the app and confirmed during the weekly calls

to the TG. Participants who perform all the proposed exercises at least three times a week will be considered fully adherent.

Adverse events will be monitored weekly during phone calls and will be reported in the study results. Adverse events are those harmful or unfavorable results that occur during or after exercise [64], such as nausea, headache, falling, and incapacitating pain. Events not related to the intervention will also be monitored. Participants who report a serious adverse event will be instructed to seek emergency medical services. The intervention will be interrupted if the adverse event makes it impossible for the participant to perform physical exercises.

Sample size

The sample size was based on the TUG primary outcome. An effect size of $d=0.4$, previously obtained by Brovold et al. (2012) [65], power of 80%, alpha of 0.05, and abandonment rate of 15% were considered to estimate sample size using the G*Power 3.1 software. This resulted in a minimum sample size of 230 participants, 115 per group.

Data analysis plan

The outcome variables and the participants' characteristics will be analyzed with descriptive statistics. The Kolmogorov-Smirnov test will be used to test the normality of the data. Comparison of TG and CG baselines will be conducted with parametric or non-parametric test.

Outcome group comparisons will be analyzed with the nonlinear mixed effect model [66], given that deconditioning follows a nonlinear path over time and the period individuals remain in the study is not homogeneous. Since the intervention time will be different among the participants, time will be treated as a random factor.

All data will be analyzed for intention-to-treat; that is, all random participants will be included in the analysis regardless of adherence to the protocol. The data will be analyzed by the R software (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) with a significance level of 5%.

Discussion

Potential impact and significance

Our hypothesis is that the multi-component program offered by telerehabilitation will minimize the deconditioning of hospital discharged older adult patients waiting for physical therapy and will reduce costs. Older adults who were hospitalized due to different health conditions and who experienced functional decline have up to five times greater likelihood of dying and 10 to 20 times greater chance of being readmitted after hospital

discharge [67–69]. In addition, studies show that approximately 30% of these older individuals have functional losses at the moment of hospital discharge [68, 69] and that roughly the same proportion maintain these losses 30 days after discharge [69]. The type of intervention most recommended for this population is a multi-component program [2, 45]. Thus, the faster these older individuals start physical therapy and remove themselves from inactivity, the less negative will be the impacts and deconditioning advancement. The costs for patients and the public healthcare system may be reduced. Telerehabilitation reduces the cost of transportation [23–25]. Once deconditioning is associated with readmissions [1–3] and hospitalization generates cost to the healthcare system, the exercise program may reduce hospital readmissions.

In Brazil, telerehabilitation is still not a common practice, with a higher concentration of investments aimed towards telehealth. In low- and middle-income countries, studies using the remote rehabilitation are incipient. Due to the COVID-19 pandemic, this rehabilitation modality has been gaining prominence as an alternative to face-to-face treatment [70]. The pandemic has impacted health services around the world, particularly non-urgent treatments. There is no estimate regarding the end of social isolation measures in many countries, and it is not possible to predict when healthcare services will return to normality. Waiting lists for outpatient services will possibly be even longer after the pandemic. As such, telerehabilitation is becoming increasingly essential to ensure treatment for the general population.

Strengths and weakness

This pragmatic study will be developed in the context of the public healthcare system, which favors—if our hypothesis is proven right—a simple and direct application in clinical practice. To reduce the risk of bias, the protocol will be prospectively recorded, the sample size will be representative of the population of interest, participants will be randomly allocated to groups, the allocation process will be concealed, the evaluators will be blinded to the group allocation, and data will be analyzed by intention-to-treat. Blinding participants and physical therapists to the intervention will not be possible due to the nature of the intervention.

Contribution to physical therapy

We expect the clinical trial will provide evidence on the effectiveness and cost-effectiveness of a multi-component telerehabilitation program for hospital discharged older adult patients awaiting outpatient physical therapy in the Brazilian public healthcare system. In addition, the study is expected to trigger discussions and

the implementation of similar interventions in different patient groups and locations.

Trial status

Protocol version 1, date: August 24, 2020. Recruitment will start on February 22, 2021, <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-9243v7>. Recruitment completion is expected by December, 2021. The results of this trial will be submitted to a peer-reviewed journal after sample size is complete.

Abbreviations

30CST: 30-Second Chair Stand Test; CG: Control group; COPM: Canadian Occupational Performance Measure; EQ-5D-3L: EuroQol-5D; QALY: Quality-adjusted life years; SF-36: Medical Outcomes Short-Form Health Survey; SPIRIT: Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials; TG: Telerehabilitation group; TUG: Timed Up and Go

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05387-2>.

Additional file 1. SPIRIT Checklist.

Additional file 2. Exercise protocol video.

Acknowledgements

The authors thank the Secretária Municipal de Saúde de Belo Horizonte for permission to have access to the study settings, Leonardo Henrique da Silva Vales for the app development, and the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Ensino Superior (CAPES) and Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) for providing doctoral and research scholarships.

Authors' contributions

Concept/idea/research design: P.R.T. Borges, R.F. Sampaio, J.F. Dias, M.C. Mancini, and R.A. Resende. Writing: P.R.T. Borges, J.F. Dias, R.F. Sampaio, M.C. Mancini, and R.A. Resende. Data collection: P.R.T. Borges and J.F. Dias. Data analysis: P.R.T. Borges and J.F. Dias. Project management: R.F. Sampaio and R.A. Resende. Consultation (including review of manuscript before submitting): R.F. Sampaio, M.C. Mancini, and R.A. Resende. The authors read and approved the final manuscript.

Funding

This study has received no external funding.

Availability of data and materials

The datasets used and/or analyzed during the current study will be available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

All participants will be informed about the procedures and will sign the informed consent form obtained by a member of the research team. This study was approved by the Research Ethics Committee of the Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil, and the Municipal Health Secretariat of Belo Horizonte (under registration CAAE: 30673820.8.0000.5149). Any amendments will be reported to the Ethics Committee, to the trial registry, and in future trial publications. Participant data will be safely and confidentially archived along with all trial documentation in numerical order for a period of 10 years after completion of the study. The participants will be treated by codes.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interest.

Received: 14 December 2020 Accepted: 21 June 2021

Published online: 13 July 2021

References

- Dharmarajan K, Hsieh AF, Lin Z, Bueno H, Ross JS, Horwitz LL, et al. Diagnoses and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure, acute myocardial infarction, or pneumonia. *JAMA*. 2013;309(4):355–63 <https://doi.org/10.1001/jama.2012.216476>.
- Falvey JR, Mangione KK, Stevens-Lapsley JE. Rethinking hospital-associated deconditioning: proposed paradigm shift. *Phys Ther*. 2015;95(9):1307–15 <https://doi.org/10.2522/ptj.20140511>.
- Brownlee SA, Blackwell RH, Blanco BA, Zapf MAC, Kliethermes S, Gupta GN, et al. Impact of post-hospital syndrome on outcomes following elective, ambulatory surgery. *Ann Surg*. 2017;266(2):274–9 <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001965>.
- Siebens H, Aronow H, Edwards D, Ghasemi Z. A randomized controlled trial of exercise to improve outcomes of acute hospitalization in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(12):1545–52 <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2000.tb03862.x>.
- Kortebein P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. *Am J Phys Med Rehabil*. 2009;88(1):66–77 <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181838f70>.
- Krumholz HM. Post-hospital syndrome—an acquired, transient condition of generalized risk. *N Engl J Med*. 2013;368(2):100–2 <https://doi.org/10.1056/NEJMp1212324>.
- Brown CJ, Redden DT, Flood KL, Allman RM. The underrecognized epidemic of low mobility during hospitalization of older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(9):1660–5 <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02393.x>.
- Covinsky KE, Pierluissi E, Johnston CB. Hospitalization-associated disability: “She was probably able to ambulate, but I’m not sure”. *JAMA*. 2011;306(16):1782–93 <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1556>.
- Luk JK, Chan CF. Rehabilitation outcomes of older patients at 6 months follow-up after discharged from a geriatric day hospital (GDH). *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;52(3):327–30 <https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.05.006>.
- Huang HT, Chang CM, Liu LF, Lin HS, Chen CH. Trajectories and predictors of functional decline of hospitalized older patients. *J Clin Nurs*. 2013;22(9–10):1322–31 <https://doi.org/10.1111/jocn.12055>.
- Martinez-Velilla N, Cadore EL, Casas-Herrero A, Idoate-Saralegui F, Izquierdo M. Physical activity and early rehabilitation in hospitalized elderly medical patients: systematic review of randomized clinical trials. *J Nutr Health Aging*. 2016;20(7):738–51 <https://doi.org/10.1007/s12603-016-0683-4>.
- Kosse NM, Dutmer AL, Dasenbrock L, Bauer JM, Lamoth CJ. Effectiveness and feasibility of early physical rehabilitation programs for geriatric hospitalized patients: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2013;13(1):107. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-107>.
- World Health Organization (WHO). Meeting report. Rehabilitation 2030: A Call for Action. 2017. Available at: https://www.who.int/disabilities/care/Rehab2030MeetingReport_plain_text_version.pdf. Accessed 22 July 2020.
- The World Bank (WDI). World Development Indicators 2019. Available at: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=BRA,UMC>. Accessed 22 July 2020.
- Ministério da Saúde (BR). Diretrizes estratégicas. Available at: <https://bvmsms.saude.gov.br/bvs/pacsauade/diretrizes.php>. Accessed 22 July 2020.
- Salisbury C, Montgomery AA, Hollinghurst S, Hopper C, Bishop A, Franchini A, et al. Effectiveness of PhysioDirect telephone assessment and advice services for patients with musculoskeletal problems: pragmatic randomised controlled trial. *BMJ*. 2013;346(jan29 3):f43. <https://doi.org/10.1136/bmj.f43>.
- Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;1(1):CD012424 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>.
- Braço-Sayavera J, López-Torres O, Martos-Bermúdez A, Rodríguez-García L, González-Gross M, Guadalupe-Grau A. Effects of power training on physical activity, sitting time, disability, and quality of life in older patients with type 2 diabetes during the COVID-19 confinement. *J Phys Act Health*. 2021;21(6):1–9. <https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0489>.
- Morat M, Morat T, Zijlstra W, Donath L. Effects of multimodal agility-like exercise training compared to inactive controls and alternative training on physical performance in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2021;18(1):4 <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00256-y>.
- Seelman KD, Hartman LM. Telerehabilitation: policy issues and research tools. *Int J Telerehabil*. 2009;1(1):47–58 <https://doi.org/10.5195/ijt.2009.6013>.
- Pramuka M, van Roosmalen L. Telerehabilitation technologies: accessibility and usability. *Int J Telerehabil*. 2009;1(1):85–98 <https://doi.org/10.5195/ijt.2009.6016>.
- Peretti A, Amenta F, Tayebati SK, Nittari G, Mahdi SS. Telerehabilitation: review of the state-of-the-art and areas of application. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2017;4(2):e7 <https://doi.org/10.2196/rehab.7511>.
- Kairy D, Lehoux P, Vincent C, Visintin M. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disabil Rehabil*. 2009;31(6):427–47 <https://doi.org/10.1080/09638280802062553>.
- Eriksson L, Lindström B, Ekenberg L. Patients’ experiences of telerehabilitation at home after shoulder joint replacement. *J Telemed Telecare*. 2011;17(1):25–30 <https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100317>.
- Toussignant M, Moffet H, Nadeau S, Mérette C, Boissy P, Corriveau H, et al. Cost analysis of in-home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J Med Internet Res*. 2015;17(3):e83 <https://doi.org/10.2196/jmir.3844>.
- Fusco F, Turchetti G. Telerehabilitation after total knee replacement in Italy: cost-effectiveness and cost-utility analysis of a mixed telerehabilitation-standard rehabilitation programme compared with usual care. *BMJ Open*. 2016;6(5):e009964 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009964>.
- Moffet H, Toussignant M, Nadeau S, Mérette C, Boissy P, Corriveau H, et al. In-home telerehabilitation compared with face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: a noninferiority randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(14):1129–41 <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.01066>.
- Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, Pozzobon D, Ferreira ML. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):506 <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2900-x>.
- Agostini M, Moja L, Banzi R, Pistotti V, Tonin P, Venneri A, et al. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2015;21(4):202–13 <https://doi.org/10.1177/1357633X15572201>.
- Shukla H, Nair SR, Thakker D. Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: evidence from a systematic literature review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2017;23(2):339–46 <https://doi.org/10.1177/1357633X16628996>.
- van Egmond MA, van der Schaaf M, Vredevelde T, Vollenbroek-Hutten MMR, van Berge Henegouwen MI, Klinkenbijl JHG, et al. Effectiveness of physiotherapy with telerehabilitation in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2018;104(3):277–98 <https://doi.org/10.1016/j.physio.2018.04.004>.
- Dias JF, Oliveira VC, Borges PRT, et al. Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: a systematic review of randomised controlled trials with GRADE recommendations. *Br J Sports Med*. Published Online First: 15 October 2020. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101375>.
- Eriksson L, Lindström B, Gard G, Lysholm J. Physiotherapy at a distance: a controlled study of rehabilitation at home after a shoulder joint operation. *J Telemed Telecare*. 2009;15(5):215–20 <https://doi.org/10.1258/jtt.2009.081003>.
- Pain H, Soopramanien A, Dallolio L, Prior R, Menarini M, Ventura M, et al. Outcomes from a randomized controlled trial of telerehabilitation for people with spinal cord injuries. *J Telemed Telecare*. 2007;13(1):46–8 <https://doi.org/10.1258/135763307781645095>.
- Russell TG, Buttrum P, Wootton R, Jull GA. Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(2):113–20 <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.01375>.
- Toussignant M, Moffet H, Boissy P, Corriveau H, Cabana F, Marquis F. A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J Telemed Telecare*. 2011;17(4):195–8 <https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100602>.
- Bini SA, Mahajan J. Clinical outcomes of remote asynchronous telerehabilitation are equivalent to traditional therapy following total knee

- arthroplasty: a randomized control study. *J Telemed Telecare*. 2017;23(2): 239–47 <https://doi.org/10.1177/1357633X16634518>.
38. Pedersini P, Corbellini C, Villafañe JH. Italian physical therapists' response to the novel COVID-19 emergency. *Phys Ther*. 2020;100(7):1049–51 <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa060>.
 39. Zwarenstein M, Treweek S, Gagnier JJ, Altman DG, Tunis S, Haynes B, et al. Improving the reporting of pragmatic trials: an extension of the CONSORT statement. *BMJ*. 2008;337(nov11 2):a2390. <https://doi.org/10.1136/bmj.a2390>.
 40. Thorpe KE, Zwarenstein M, Oxman AD, Treweek S, Furlberg CD, Altman DG, et al. A pragmatic-explanatory continuum indicator summary (PRECIS): a tool to help trial designers. *J Clin Epidemiol*. 2009;62(5):464–75 <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2008.12.011>.
 41. Chan AW, Tetzlaff JM, Altman DG, Laupacis A, Gøtzsche PC, Krležja-Jerić K, et al. SPIRIT 2013 statement: defining standard protocol items for clinical trials. *Ann Intern Med*. 2013;158(3):200–7. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-3-201302050-00583>.
 42. World Health Organization (WHO). World report on ageing and health. 2015. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463>. Accessed 19 May 2021.
 43. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuro Psiquiatr*. 1994;52(1):01–7 <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>.
 44. Gonçalves AK, Griebler EM, da Silva WA, Sant Helena DP, da Silva PC, Possamai VD, et al. Does a multicomponent exercise program improve physical fitness in older adults? Findings From a 5-Year Longitudinal Study. *J Aging Phys Act*. 2021;24:1–8 <https://doi.org/10.1123/japa.2020-0070>.
 45. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance: World Health Organization; 2020. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/337001>. Accessed 10 Mai 2021
 46. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377–81.
 47. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal: 2016. Rio de Janeiro: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD); 2018. Available at: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101543.pdf>. Accessed 22 July 2020
 48. Rydwik E, Bergland A, Forsén L, Frändin K. Psychometric properties of timed up and go in elderly people: a systematic review. *Phys Occup Ther Geriatr*. 2011;29(2):102–25 <https://doi.org/10.3109/02703181.2011.564725>.
 49. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*. 1999; 70(2):113–9 <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>.
 50. Lyons RA, Perry HM, Littlepage BN. Evidence for the validity of the Short-form 36 Questionnaire (SF-36) in an elderly population. *Age Ageing*. 1994; 23(3):182–4 <https://doi.org/10.1093/ageing/23.3.182>.
 51. Brazier JE, Walters SJ, Nicholl JP, Kohler B. Using the SF-36 and Euroqol on an elderly population. *Qual Life Res*. 1996;5(2):195–204 <https://doi.org/10.1007/BF00434741>.
 52. Tunntland H, Kjekken I, Langeland E, Folkestad B, Espehaug B, Førland O, et al. Predictors of outcomes following rehabilitation in community-dwelling older adults. *Clin Interv Aging*. 2016;12:55–63 <https://doi.org/10.2147/CIA.S125762>.
 53. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142–8 <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>.
 54. Riley PO, Schenkman ML, Mann RW, Hodge WA. Mechanics of a constrained chair-rise. *J Biomech*. 1991;24(1):77–85 [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(91\)90328-k](https://doi.org/10.1016/0021-9290(91)90328-k).
 55. Dall PM, Kerr A. Frequency of the sit to stand task: an observational study of free-living adults. *Appl Ergon*. 2010;41(1):58–61 <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.04.005>.
 56. Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Mot Skills*. 1995;80(1):163–6 <https://doi.org/10.2466/pms.1995.80.1.163>.
 57. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão IM, Quaresma MR. Brazilian-Portuguese version of the SF-36 questionnaire: a reliable and valid quality of life outcome measure. *Arthritis And Rheumatism*. 1997;40(9):489.
 58. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. SF-36 health survey: manual and interpretation guide. New England Medical Center Hospital. Health Institute. Boston: Health Institute, New England Medical Center; 1993.
 59. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health*. 1990;13(4):227–36 <https://doi.org/10.1002/nur.4770130405>.
 60. EuroQol Reserch Foundation. EQ-5D-3L User Guide, 2018. Available at: <https://euroqol.org/publications/user-guides>. Accessed July 22, 2020.
 61. Santos M, Cintra MA, Monteiro AL, et al. Brazilian Valuation of EQ-5D-3L Health states: results from a saturation study. *Med Decis Making*. 2016;36(2): 253–63 <https://doi.org/10.1177/0272989X15613521>.
 62. Law M, Baptiste S, McColl M, Opzoomer A, Polatajko H, Pollock N. The Canadian occupational performance measure: an outcome measure for occupational therapy. *Can J Occup Ther*. 1990;57(2):82–7 <https://doi.org/10.1177/000841749005700207>.
 63. Brasil. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Diretrizes metodológicas: Diretriz de Avaliação Econômica. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
 64. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.1 (updated September 2020). Cochrane. 2020; Available at: www.training.cochrane.org/handbook. Accessed 19 Oct 2020.
 65. Brovdol T, Skelton DA, Bergland A. The efficacy of counseling and progressive resistance home-exercises on adherence, health-related quality of life and function after discharge from a geriatric day-hospital. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55(2):453–9 <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.01.015>.
 66. Pinheiro JC, Bates DM. Mixed-effects models in S and S-PLUS. New York: Springer; 2000. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0318-1>.
 67. Bellelli G, Magnifico F, Trabucchi M. Outcomes at 12 months in a population of elderly patients discharged from a rehabilitation unit. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;9(1):55–64 <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2007.09.009>.
 68. Covinsky KE, Palmer RM, Fortinsky RH, Counsell SR, Stewart AL, Kresevic D, et al. Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(4):451–8 <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2003.51152.x>.
 69. Carvalho TC, Valle AP, Jacinto AF, Mayoral VFS, Boas PJFV. Impact of hospitalization on the functional capacity of the elderly: a cohort study. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2018;21(2):134–42 <https://doi.org/10.1590/1981-22562018021.17014>.
 70. Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, Palese A, Geri T. Musculoskeletal physical therapy during the COVID-19 pandemic: is telerehabilitation the answer? *Phys Ther*. 2020;100(8):1260–4 <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa093>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



4 ARTIGO 2

Article Type: research

Title: App-based telerehabilitation program for older adults on waiting list for physiotherapy after hospital discharge: a feasibility pragmatic randomised trial

Author byline: Pollyana Ruggio Tristão Borges¹, Rosana Ferreira Sampaio¹, Jane Fonseca Dias¹, Marisa Cotta Mancini¹, Juliana de Melo Ocarino¹, Renan Alves Resende¹

Institutional addresses and email addresses:

¹Rehabilitation Sciences Program Rehabilitation Sciences Graduate Program, Department of Physiotherapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brazil. Avenida Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

***Corresponding author:**

Renan Alves Resende

Rehabilitation Sciences Program Rehabilitation Sciences Graduate Program, Department of Physiotherapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brazil. Avenida Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. Phone number: +55 (31) 34094783. Email: renan.aresende@gmail.com

Abstract

Background: The inactivity while waiting for outpatient physical therapy worsens the physical deconditioning of older adults after hospital discharge. Exercise programs can minimize the progression of deconditioning. In developing countries, telerehabilitation for older adults on the waiting list is still in the early stages. This study aimed to evaluate the feasibility of a telerehabilitation program for older adults waiting for outpatient physiotherapy after hospital discharge.

Methods: This pragmatic randomized controlled trial recruited older adults (≥ 60 years) with several clinical diagnoses on the waiting list for outpatient physiotherapy in the Brazilian public health system after hospital discharge. The telerehabilitation group (n=17) received a personalized program of multicomponent remote exercises using a smartphone app. The control group (n=17) followed the usual waiting list. We assessed recruitment and dropout rates, safety, adherence, and satisfaction. The preliminary effects were verified on clinical outcomes.

Results: We recruited 5.6 older adults monthly; dropouts were 12%. No serious adverse events were associated with the telerehabilitation program, and weekly adherence was 2.85 (1.43) days. Participants rated the telerehabilitation program as 9.71 (0.21) on a 0-10 satisfaction scale. The mean difference between evaluations showed a tendency for non-progression of deconditioning in the telerehabilitation group.

Conclusions: The telerehabilitation program using a smartphone app was feasible, and a definitive study can be conducted.

Trial registration: Brazilian Registry of Clinical Trials (ReBEC), RBR-9243v7. Registered on 24 August 2020. <https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-9243v7>

Keywords: telehealth, deconditioning, rehabilitation, geriatrics, hospitalization

Key messages regarding feasibility

1) What uncertainties existed regarding the feasibility?

The feasibility of the telerehabilitation program for older adults after hospital discharge vulnerable to health problems, with low educational levels, and inexperience with technology to participate into a remote exercise program need to be investigated.

2) What are the key feasibility findings?

The recruitment and dropout rate, safety, adherence, and satisfaction with the proposed intervention are feasible.

3) What are the implications of the feasibility findings for the design of the main study?

The findings of this study provide information about the feasibility of the telerehabilitation program to better guide the definitive study, such as no need of companion for independent older adults during exercise.

Background

Older adults on the waiting list for outpatient physiotherapy after hospital discharge are susceptible to deconditioning due to the negative effects of inactivity during hospitalization and after discharge. Deconditioning is a systemic physiological change^{1,2} associated with increased mortality, hospital readmissions, and institutionalization.^{3,4} Deconditioning may initiate during hospitalization⁵ and continue months after discharge.^{6,7} In this sense, long waiting lists for rehabilitation increase cost for the health system and dissatisfaction among patients and families, impairing the recovery of patients.^{9,10} The treatment of deconditioned older adults must involve a multicomponent intervention based on high-intensity resistance exercises, balance training, and activities of daily living.² Thus, exercise programs during the waiting period may minimize the progression of deconditioning in older adults caused by inactivity and delayed rehabilitation.

Telerehabilitation is an emerging physiotherapy modality widely used during social isolation due to the COVID-19 pandemic.^{11,12} This modality provides treatment or orientation through communication technologies such as smartphone apps.¹² Also, telerehabilitation had superior or equal effectiveness to in-person physiotherapy for patients with different musculoskeletal conditions.¹³⁻¹⁶ Remote rehabilitation is safe,^{14,17} has good acceptability and satisfaction for most patients,^{18,19} and reduces costs of patients and health care services.²⁰⁻²² As the smartphone is the communication device most used to access the internet,^{23,24} it can also be used for remote treatment^{14,25} and delivery of exercise programs.^{26,27} Nevertheless, remote rehabilitation using technology may not be feasible for all countries, especially developing countries.^{15,28}

In this context, a telerehabilitation program using a smartphone app was developed to minimize deconditioning of older adults waiting for outpatient physiotherapy in the public health system after hospital discharge.²⁹ A pragmatic randomized clinical trial protocol was designed to verify the effectiveness of this program. However, a feasibility study is needed before implementing the main study, since older adults after hospital discharge have multiple comorbidities, different clinical diagnoses, low educational levels,³⁰ and inexperience with technology management.³¹ This feasibility study will support the decision-making regarding the continuity of recruitment and allow

adjustments in the original protocol to reduce time and costs.^{32,33} This study aimed to evaluate the feasibility of a multicomponent telerehabilitation program using a smartphone app for older adults on the waiting list for outpatient physiotherapy after hospital discharge for any specific medical condition.

Methods

Trial design

This is a feasibility study of a pragmatic randomized controlled clinical trial with two parallel arms. The clinical trial protocol has been published²⁹ and prospectively registered at Brazilian Registry of Clinical Trials, RBR-9243v7. This study followed the Consolidated Standards of Reporting Trials extension for randomized pilot and feasibility trials,³⁴ as detailed in Additional file 1.

Setting and participants

Thirty-four older adults were recruited from the waiting list for outpatient physiotherapy in the public health system of Belo Horizonte (Brazil) between May and September 2021. Researchers contacted potentially eligible older adults and invited those who met the inclusion criteria to an in-person evaluation. Figure 1 details the study flowchart. All participants signed an informed consent form.

[Figure_1_near_here]

The following participants were included: age above 60 years; referred to outpatient physiotherapy in the public health system after hospital discharge; no restriction regarding lower limb weight bearing; independent walking (with or without assistance); able to sit and stand from a chair and understand oral instructions and commands during tests; clinical stability; have a smartphone with internet connection (own or companion) and a companion while performing the remote exercises. Older adults with clinical complications hindering physical exercise, neurological diseases, and a score on the Mini-Mental State Examination (0-30) below the cut-off point according to educational level – 13 for illiterate, 18 for elementary and middle, and 26 for high educational level – were excluded.³⁵

Study procedures

Participants were randomized in blocks into control (CG) and telerehabilitation (TG) groups using a 1:1 allocation ratio. The allocation will be in random blocks sizing four and six. Before data collection, a person not involved in the study confidentially generated the randomization list³⁶ and placed it in opaque, sealed, and sequentially numbered envelopes.

The TG received a personalized program of multicomponent, global, and simple remote exercises (table 1). A trained physical therapist assessed the participants to identify their functional ability and determine the exercises' difficulty levels and their sublevels. It was considered the correct execution of the exercise, safety, participant's effort, and discomfort, always opting for the most appropriate level for the older adult's functional ability. Exercise intensity was based on Borg's Modified Perceived Exertion Scale (0-10), which should range between 5-7. All participants were instructed to perform exercises at home in the presence of a companion. Exercises were available in the *Telefisio* app (figure 2) for smartphones, developed for this study (available on: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.telefisio>). Participants in the TG were contacted weekly by phone call to encourage adherence, monitor the performance and adverse events of the program and identify other interventions. These individuals were monitored in-person every 25 to 30 days at the participant's rehabilitation center. The full detailed telerehabilitation program is presented in the clinical trial protocol.²⁹

[Figure_2_near_here]

[Table_1_near_here]

The CG did not receive any intervention or instruction; only weekly phone calls were made to monitor co-interventions and adverse events.

The time of participation in this study depended on how long participants remained on the waiting list for outpatient physiotherapy.

Primary outcome measures

Recruitment rate. The number of participants recruited during the study was divided by the number of months of data collection.

Dropout rate. Number of participants who dropped out of the study.

Safety of the telerehabilitation program. Participants were asked about adverse events related to the exercise program (e.g., fatigue, dizziness, disabling pain, and falling) during weekly phone calls. Muscle pain and fatigue were considered as non-serious events. Participants were also asked about events unrelated to the intervention. At the end of the program, participants rated the perceived safety of performing exercises at home on a 0-10 scale.

Adherence to the telerehabilitation program. Exercise performance was monitored through access and time of use of the Telefisio app and during weekly phone calls to the TG. Adherence was measured considering the mean number of weeks that the participant performed the program during waiting time. In addition, adherence was assessed as the percentage of weeks that the participants performed the program at least twice a week.³⁷

Satisfaction with the telerehabilitation program. Participants rated their overall satisfaction with the telerehabilitation program on a 0-10 scale. They also reported the probability of future participation and recommendation of the program to family or friends on a 0-10 scale.

Secondary outcome measures

Secondary outcomes were measured at baseline and start of the outpatient physiotherapy; researchers were blinded to group allocation.

Timed Up and Go (TUG). The time for the participant to stand from a chair, walk three meters, and return to sit in the same chair was counted. This test was developed to measure the functional mobility of older adults.³⁸ Studies have shown that this test has a Minimum Clinically Important Difference a of 0.8 seconds.^{39,40}

30-s Chair Stand Test (30CST). The number of times the participant could stand and sit down from a chair as fast as possible for 30 seconds was included for analysis. The 30CST was developed as a measure of lower limb strength for older adults and has excellent reliability ($r=0.89$).⁴¹

Pain. Pain level was assessed using a numerical visual analog scale (0-10) graded in colors. This instrument is valid and reliable for the older adults population ($ICC=0.84$).⁴²

Physical health. Physical health was measured using the Physical Functioning Scale of the Brazilian version of the Medical Outcomes Short-Form Health Survey. This version has established validity and reliability ($ICC>0.80$).⁴³ The final score of the scale ranges from 10 to 30, and low scores reflect increased perceived limitations.

Health-related quality of life. General health status was measured using the visual analog scale (0-100) of the EuroQol-5D-3L instrument. Values of 100 represented “the best health you can imagine” and 0 “the worst health you can imagine”. The EQ-5D-3L have proven to be reliable ($ICC=0.52-0.83$).⁴⁴

Perceived performance and satisfaction with an important activity. We used the Canadian Occupational Performance Measure, which has been tested for measurement properties, including reliability ($ICC=0.67-0.69$).⁴⁵ Participants chose a self-care activity considered the most important and scored their performance and satisfaction with this activity on a 1-10 scale. Low scores indicate reduced performance and satisfaction.

Criteria to proceed with the definitive study

The criteria defined to proceed with the definitive study was based on previous literature: monthly recruitment rate of at least four participants, dropout rate less than 15%,⁴⁶ no serious adverse events associated with the telerehabilitation program,⁴⁷ mean adherence of at least twice a week,³⁷ and satisfaction score with the program of at least six.⁴⁸

Sample size

A sample of 34 older adults was included, according to the literature (i.e., at least 20 participants for pilot randomized trials).^{49,50}

Statistical analysis

Sample characteristics at baseline and primary and secondary outcomes were descriptively analyzed and 95% confidence intervals (CI) of the mean differences in clinical variables between baseline and start of outpatient physiotherapy. The mean differences were calculated using the paired t-test for parametric distributions and the Wilcoxon test for non-parametric distributions. All analyses were performed using the SPSS software (IBM Corp, USA), version 19. Analyses considered the intention-to-treat approach by including participants who did not adhere to the telerehabilitation program.

Results

Sample characteristics

The main characteristics of the sample can be found in Table 2. In summary, the mean age of the sample was 66.5 years (SD=5.1) and mostly of the sample was female (61.8%). Regarding education, the lowest level of education was 0 and the highest was 16 years. Approximately 74% of participants had at least one comorbidity, and 62% reported at least one fall during the last year. Participants remained hospitalized for 1 to 45 days, mostly due to musculoskeletal diseases in the lower limbs that resulted in surgeries (44.1%)

Primary outcome measures

Recruitment rate. A total of 155 older adults on the waiting list for outpatient physiotherapy were potentially eligible for the study and contacted. Of these, 104 did not meet one of the inclusion criteria, and nine refused to participate due to different reasons (i.e., lack of money, and preference for in-person treatment at the rehabilitation center even with the long waiting period). Forty-two older adults were scheduled for the initial in-person evaluation; eight were excluded before randomization (figure 1). The monthly number of randomized participants ranged from 3 to 10, and the monthly recruitment rate was 5.6 participants.

Dropout rate. Two participants (6%) dropped out of the study, one in TG and one in CG. In TG, the participant did not answer weekly phone calls and we lost communication. In the CG, the participant dropped out for considering the weekly monitoring unnecessary. Other two participants stopped participation in the intervention

-excessive pain unrelated to exercise, other health problems unrelated to hospitalization, internet failure, and discouragement - but opted for reevaluation at the beginning of the outpatient physiotherapy. Consequently, there were 16 participants with complete data for secondary outcome analysis in both groups.

Safety of the telerehabilitation program. No serious adverse events were associated with the telerehabilitation program; only fatigue and pain in the lower limbs after exercises were reported. Events unrelated to the program included gallbladder pain, infection in the surgical site, fall, hemorrhoids, flu, and bowel pain. These events stopped the complete weekly performance of exercises during the program. In the CG, inflammation in the surgical site and pain were reported. No unintended consequences or harms were reported.

The mean score for the safety of remote exercises without professional supervision was 8.64 (SD=2.17). One participant reported a score lower than 7, demonstrating insecurity in performing the remote exercises.

Adherence to the telerehabilitation program. The participants performed the exercises 2.85 days per week (SD=1.43; 95% CI=1 to 6). They were supposed to perform the proposed exercises three to five times per week. The exercise program was performed at least twice a week in 63.3% of the weeks the participants were in the study. Of the 14 participants who completed the telerehabilitation program, 10 performed the exercises at least twice per week and for at least 69% of the waiting period. Also, 50% of the participants used the smartphone app at least twice a week. One participant did not perform the exercises twice per week during the telerehabilitation period; however, the waiting period for outpatient physiotherapy of this participant was only two weeks.

The reasons for non-adherence to the telerehabilitation program included health problems unrelated to the program (e.g., infection in the surgical site and falls), lack of time, unavailability of a companion, and lack of internet. Most participants with low adherence to the program reported lack of time and unavailability of a companion. Four participants had lack of internet service; two of them performed the exercises and registered in the app when the internet was available.

Six participants performed exercises alone (even with instructions requesting a companion) since they had a smartphone and were familiar with its use.

Only one participant did not use the app due to lack of internal storage capacity in the smartphone, and the companion refused to install it on another device. However, this participant memorized and performed all exercises (self-report adherence).

Satisfaction with the telerehabilitation program. Fourteen participants from the TG responded about satisfaction with the telerehabilitation program. The mean general satisfaction score was 9.71 (SD=0.61; 95% CI=8 to 10). Almost all participants would recommend the program to family or friends (mean score of 9.93; SD=0.21; 95% CI=9 to 10). The mean score for future participation was 9.5 (SD=1.40; 95% CI=5 to 10). Reports about participation included satisfaction regarding attention and interaction with researchers, innovation of performing remote exercises using a smartphone app, opportunity to learn how to use the smartphone, and family fun while performing exercises at home.

Secondary outcome measures

Participants in the CG spent 21.41 days (SD=21.11) in the study, whereas those in the TG spent 53 days (SD=37.14). Clinical measures of both groups at baseline and start of outpatient physiotherapy are shown in table 2. Preliminary results indicated the non-progression of deconditioning in the TG and also in the CG (table 2). The telerehabilitation program reduced the time to perform the TUG test and improved the perceived performance and satisfaction of older adults. The same occurred in the CG, and additionally pain level was reduced and SF-36 was improved.

[Table_2_near_here]

[Table_3_near_here]

Discussion

This study evaluated the feasibility of a telerehabilitation program using a smartphone app for older adults waiting for outpatient physiotherapy after hospital discharge. All criteria to proceed with the definitive study were accomplished.

The recruitment rate and satisfaction with the telerehabilitation program were better than expected, considering that data collection occurred during the COVID-19 pandemic. A reasonable number of older adults were recruited and only 8% of potentially eligible older adults refused to participate. Allowing older adults who did not own a smartphone but had a companion who did own one facilitated the participation of older adults who were unfamiliar with technology. The good acceptability to participate may be due to the interest in immediate assistance compared with the long waiting period for outpatient physiotherapy. Moreover, the high levels of anxiety and low levels of expectation reported by participants in the CG during the waiting period supported this hypothesis. The emerging use of technologies during the COVID-19 pandemic⁵¹ may have also influenced the acceptability since the population has been adapting to receiving remote health care. These factors may explain the high satisfaction (9.71/10) of participants with the telerehabilitation program. Therefore, criteria related to recruitment rate and satisfaction to proceed with the definitive study were reached.

The dropout rate was lower than expected, and the telerehabilitation program was safe. Participants who dropped out of the study reported reasons unrelated to the program. One participant reported poor internet quality, hampering access to the app. Internet quality is challenging for remote interventions and has affected the complete adherence of four participants to this program. Two participants recorded the exercises and registered in the app when internet was available, and two stopped performing the exercises due to lack of internet. Despite the emerging use of internet due to the COVID-19 pandemic worldwide, its unavailability is still a problem.^{52,53} No serious adverse events were associated with the telerehabilitation program. Also, participants who performed the exercises alone reported no serious adverse events, suggesting that the telerehabilitation program was safe even without a companion. The perceived safety score was high, revealing that participants considered the program safe. Therefore, considering the dropout rate of less

than 15% and no serious adverse events, these criteria were also reached to proceed with the definitive study.

The mean adherence to the telerehabilitation program was higher than twice a week, and most participants had an adherence higher than 69%. These data corroborate the literature, which reported that older adults performed the proposed exercises 1.5 to 3 times per week with an adherence rate between 58% and 77%.⁵⁵ We expected low adherence due to sample characteristics: older adults after hospital discharge and depending on internet access to perform the program. Older adults must be motivated to manage exercise performance at least twice a week since telerehabilitation programs have no professional supervision at home.⁵⁵ Thus, strategies to encourage adherence were adopted (e.g., frequent phone calls or in-person contact, positive feedback, reinforcement of exercise importance, and messages from the app).²⁹ Other factors that prevented the complete adherence were unrelated to the program. In these cases, the companion was essential to manage the app. Despite instructions to only perform the exercises in the presence of a companion, some participants performed the exercise program alone. The unavailability of a companion was the most common reason for exclusion during screening. Thus, more participants could have been included in the study if this criterion was mandatory only for older adults not familiar with their smartphones. To ensure the safety of the intervention, we did not increase exercise intensity if the companion was unavailable during exercise performance. The adherence criterion to proceed with the definitive study was reached, and we changed the protocol to participants to perform the exercises alone, but they still had a companion for study eligibility.

Preliminary clinical outcomes showed a tendency for conditioning maintenance after the telerehabilitation program. We observed a reduction of more than two seconds in the TUG test. Considering that a reduction between 0.8 and 3.14 seconds is clinically relevant for older adults,^{39,40} our preliminary results suggest an increased agility after the program. Participants in the TG remained in the waiting list for a longer period compared to those in the CG. This could potentially have had an impact on the observed outcomes, yielding better results in the TG. In the CG, there was also a tendency for maintenance of conditioning (decrease for pain level and TUG score). The results regarding clinical outcomes should be considered with caution since this was a feasibility study. The effectiveness of the telerehabilitation program will be tested with a larger sample as

previously calculated in the trial protocol using a model to control for waiting time to avoid biased results.²⁹

One of the strengths of this study is the establishment of criteria to proceed with the definitive study. These criteria allowed for a more precise decision-making regarding the continuity of the clinical trial and to identify potential challenges that could compromise its execution. This contributes to the overall success of the main study. Additionally, this study contributes to the scientific community by addressing the use of telerehabilitation in the context of public health in developing countries, such as Brazil.

The main limitation of this study was the recruitment during the COVID-19 pandemic. The pandemic resulted in a shorter waiting time for outpatient physiotherapy than expected (approximately three months prior to the pandemic). This was primarily due to the decreased number of elective surgeries and reduced service demand during that time. The waiting list for outpatient physiotherapy was shorter than expected due to the reduced number of elective surgeries and low service demand during the pandemic. Therefore, we cannot predict the study results for a longer waiting list. Although participants had different diseases, most had musculoskeletal conditions, as commonly observed in rehabilitation centers. Last, the waiting period was different for each participant, possibly influencing adherence and clinical outcomes. These factors will be verified with a larger sample in the definitive study.

Conclusions

The present study demonstrated that the multicomponent exercises program using telerehabilitation with smartphone app for older adults on the waiting list for outpatient physiotherapy after hospital discharge was safe and presented high participants' satisfaction and adequate adherence, recruitment, and dropout rates. Preliminary results suggested that the telerehabilitation program was effective; however, a definitive study is needed to confirm this finding. The telerehabilitation program was feasible, and the definitive study can be conducted with few modifications.

Supplementary material

Additional file 1. CONSORT checklist.docx

List of abbreviations

30CST: 30-Second Chair Stand Test

CG: Control group

COPM: Canadian Occupational Performance Measure

EQ-5D-3L: EuroQol-5D

SF-36: Medical Outcomes Short-Form Health Survey

TG: Telerehabilitation group

TUG: Timed Up and Go

Declarations**Ethics approval and consent to participate**

This study followed the Declaration of Helsinki and was approved by the research ethics committee of the Federal University of Minas Gerais and the Municipal Health Department of Belo Horizonte (CAAE number: 30673820.8.0000.5149). All participants were informed about the study procedures and signed an informed consent form. Any amendments will be reported to the research ethics committee. Data from all older adults and documents of the clinical trial will be securely and confidentially archived.

Consent for publication

Not applicable.

Availability of data and material

The datasets used during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Competing interests

The authors declare no conflicts of interest.

Funding

This study did not receive any external funding.

Authors' contributions

PRTB, RAR, JFD, MCM, JMO, and RFS contributed to the design of the study. PRTB, RAR, JFD, MCM, JMO, and RFS analyzed and interpreted the data. PRTB, JFD collect the data. PRTB wrote the first draft of the manuscript. All authors reviewed and edited the manuscript and approved the final version of the manuscript.

Acknowledgments

The authors thank the Municipal Health Department of Belo Horizonte for providing the data collection sites, Leonardo Henrique da Silva Vales for developing the *Telefisio* app, and the *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES) and *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais* (FAPEMIG) for the financial support and Ph.D. fellowship. The authors also thank the scholarship and volunteer students who helped during data collection: Amanda Luiza da Silva Santos, Ayrton José Oliveira de Freitas, Daniel Clemens Oliveira, Fernanda Domingos Ferreira, Jefferson Martins de Brito, João Pedro Mateus Pena Teixeira, and Paola Della Croce Maltez.

References

1. Krumholz HM. Post-hospital syndrome-an acquired, transient condition of generalized risk. *N Engl J Med.* 2013; 368:100–2.
2. Falvey JR, Mangione KK, Stevens-Lapsley JE. Rethinking hospital-associated deconditioning: proposed paradigm shift. *Phys Ther.* 2015; 95:1307–15.
3. Dharmarajan K, Hsieh AF, Lin Z, et al. Diagnoses and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure, acute myocardial infarction, or pneumonia. *JAMA.* 2013;309:355–63.
4. Brownlee SA, Blackwell RH, Blanco BA, et al. Impact of post-hospital syndrome on outcomes following elective, ambulatory surgery. *Ann Surg.* 2017;266:274–9.

5. Covinsky KE, Pierluissi E, Johnston CB. Hospitalization-associated disability: “She was probably able to ambulate, but I’m not sure”. *JAMA*. 2011;306:1782–93.
6. Luk JK, Chan CF. Rehabilitation outcomes of older patients at 6 months follow-up after discharged from a geriatric day hospital (GDH). *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;52:327–30.
7. Huang HT, Chang CM, Liu LF, et al. Trajectories and predictors of functional decline of hospitalised older patients. *J Clin Nurs*. 2013;22:1322–31.
8. Ojha HA, Wyrsta NJ, Davenport TE, et al. Timing of Physical Therapy Initiation for Nonsurgical Management of Musculoskeletal Disorders and Effects on Patient Outcomes: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016;46:56-70.
9. Deslauriers S, Déry J, Proulx K, et al. Effects of waiting for outpatient physiotherapy services in persons with musculoskeletal disorders: a systematic review. *Disabil Rehabil*. 2021;43:611-620.
10. Young JL, Snodgrass SJ, Cleland JA, et al. Timing of physical therapy for individuals with patellofemoral pain and the influence on healthcare use, costs and recurrence rates: an observational study. *BMC Health Serv Res*. 2021;21(1):751.
11. Negrini S, Kiekens C, Bernetti A, et al. Telemedicine from research to practice during the pandemic. "Instant paper from the field" on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56:327-330.
12. Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, et al. Musculoskeletal physical therapy during the COVID-19 pandemic: is telerehabilitation the answer?. *Phys Ther*. 2020;100:1260–4.
13. Van Egmond MA, Van Der SM, Vredeveld T, et al. Effectiveness of physiotherapy with telerehabilitation in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2018;104:277-298.

14. Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, et al. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20:506.
15. Dias JF, Oliveira VC, Borges PRT, et al. Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: a systematic review of randomised controlled trials with GRADE recommendations. *Br J Sports Med.* 2021;55:155-162.
16. Seron P, Oliveros MJ, Gutierrez-Arias R, et al. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. *Phys Ther.* 2021;101:pzab053.
17. Moffet H, Tousignant M, Nadeau S, et al. In-home telerehabilitation compared with face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: a noninferiority randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg.* 2015;97:1129-4.
18. Aguado HJ, Ventura-Wichner PS, Perez-Hickman L, et al. Patient Satisfaction Using a Home-Based Rehabilitation Protocol for the Non-Surgical Treatment of Proximal Humeral Fractures: A Prospective Longitudinal Cohort Study. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2021;12:1-8.
19. Özden F, Sarı Z, Karaman ÖN, et al. The effect of video exercise-based telerehabilitation on clinical outcomes, expectation, satisfaction, and motivation in patients with chronic low back pain. *Ir J Med Sci.* 2022;191(3):1229-1239.
20. Kairy D, Lehoux P, Vincent C, et al. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disabil Rehabil.* 2009;31:427-47.
21. Fusco F, Turchetti G. Telerehabilitation after total knee replacement in Italy: cost-effectiveness and cost-utility analysis of a mixed telerehabilitation standard rehabilitation programme compared with usual care. *BMJ Open.* 2016;6:e009964.

22. McKeon JF, Alvarez PM, Vajapey AS, et al. Expanding Role of Technology in Rehabilitation After Lower-Extremity Joint Replacement: A Systematic Review. *JBJS Rev.* 2021;9:e21.00016.
23. Statista. Global digital population as of January; 2021. <http://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>. Accessed 6 May 2022.
24. Datareportal. Digital around the world, 2022. [http://www.datareportal.com/global-digital-overview#:~:text=Most%20internet%20users%20\(90.9%20percent,some%20of%20their%20connected%20activities](http://www.datareportal.com/global-digital-overview#:~:text=Most%20internet%20users%20(90.9%20percent,some%20of%20their%20connected%20activities) . Accessed 6 May 2022.
25. Chen T, Or CK, Chen J. Effects of technology-supported exercise programs on the knee pain, physical function, and quality of life of individuals with knee osteoarthritis and/or chronic knee pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Med Inform Assoc.* 2021;28:414-423.
26. Ramey L, Osborne C, Kasitinon D, et al. Apps and Mobile Health Technology in Rehabilitation: The Good, the Bad, and the Unknown. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2019;30:485-497.
27. Paganini S, Terhorst Y, Sander LB, et al. Quality of Physical Activity Apps: Systematic Search in App Stores and Content Analysis. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2021;9:e22587.
28. Reis FJJ, Fernandes LG, Saragiotto BT. Telehealth in low- and middle-income countries: Bridging the gap or exposing health disparities?. *Health Policy Technol.* 2021;10:100577.
29. Borges PRT, Resende RA, Dias JF, et al. Telerehabilitation program for older adults on a waiting list for physical therapy after hospital discharge: study protocol for a pragmatic randomized trial protocol. *Trials.* 2021;22:445.

30. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [National Survey by Household Sample: summary of indicators: 2015]. Rio de Janeiro (RJ): IBGE; 2015. <http://www.biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. Portuguese. Accessed 26 May 2022.
31. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Internet and television access and possession of a cell phone for personal use: 2016]. Rio de Janeiro (RJ): IBGE; 2016. <http://www.biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101543.pdf>. Portuguese. Accessed 26 May 2022.
32. Thabane L, Ma J, Chu R, et al. A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Med Res Methodol*. 2010;10:1.
33. Charlesworth G, Burnell K, Hoe J, et al. Acceptance checklist for clinical effectiveness pilot trials: a systematic approach. *BMC Med Res Methodol*. 2013;13:78.
34. Eldridge SM, Chan CL, Campbell MJ, et al. CONSORT 2010 statement: extension to randomised pilot and feasibility trials. *Pilot Feasibility Stud*. 2016;2:64.
35. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, et al. [The Mini-Mental State Examination in an outpatient population: influence of literacy]. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52:01-07. Portuguese.
36. Saghaei M. Random allocation software for parallel group randomized trials. *BMC Med Res Methodol*. 2004;9:4-26.
37. World Health Organization (WHO). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance; 2020. <http://www.apps.who.int/iris/handle/10665/337001>. Accessed 26 May 2022.
38. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:142–8.

39. Wright AA, Cook CE, Baxter GD, et al. A comparison of 3 methodological approaches to defining major clinically important improvement of 4 performance measures in patients with hip osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41:319-27.
40. Gautschi OP, Stienen MN, Corniola MV, et al. Assessment of the Minimum Clinically Important Difference in the Timed Up and Go Test After Surgery for Lumbar Degenerative Disc Disease. *Neurosurgery.* 2017;80:380-385.
41. Rikli RE, Jones CJ. 1999. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act.* 1999;7(2):129-161.
42. Weiner DK, Peterson BL, Logue P, Keefe FJ. Predictors of pain self-report in nursing home residents. *Aging (Milano).* 1998;10(5):411-20.
43. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, et al. *SF-36 health survey: manual and interpretation guide.* Boston (MA): Health Institute; 1993.
44. Buchholz I, Janssen MF, Kohlmann T, Feng YS. A Systematic Review of Studies Comparing the Measurement Properties of the Three-Level and Five-Level Versions of the EQ-5D. *Pharmacoeconomics.* 2018;36(6):645-661.
45. Eyssen IC, Beelen A, Dedding C, Cardol M, Dekker J. The reproducibility of the Canadian Occupational Performance Measure. *Clin Rehabil.* 2005;19(8):888-94.
46. Schulz KF, Grimes DA. Sample size slippages in randomised trials: exclusions and the lost and wayward. *Lancet.* 2002;2;359(9308):781-5.
47. World Health Organization. (WHO). World alliance for patient safety: WHO draft guidelines for adverse event reporting and learning systems: from information to action. 2005. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69797>. Accessed 20 Jun 2023.
48. Chun YJ, Patterson PE. A usability gap between older adults and younger adults on interface design of an Internet-based telemedicine system. *Work.* 2012;41 Suppl 1:349-52.

49. Cocks K, Torgerson DJ. Sample size calculations for pilot randomized trials: a confidence interval approach. *J Clin Epidemiol*. 2013; 66:197-201.
50. Whitehead AL, Julious SA, Cooper CL, et al. Estimating the sample size for a pilot randomised trial to minimise the overall trial sample size for the external pilot and main trial for a continuous outcome variable. *Stat Methods Med Res*. 2016;25:1057-1073.
51. Pandya A, Lodha P. Social Connectedness, Excessive Screen Time During COVID-19 and Mental Health: A Review of Current Evidence. *Front Hum Dyn*. 2021;3:684137.
52. Lai J, Widmar NO. Revisiting the Digital Divide in the COVID-19 Era. *Appl Econ Perspect Policy*. 2020;43:458–464.
53. Dahiya S, Rokanas LN, Singh S, et al. Lessons from Internet Use and Performance During Covid-19. *J Inf Policy*. 2021;11:202-221.
54. Picorelli AM, Pereira LS, Pereira DS, et al. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *J Physiother*. 2014;60:151-156.
55. Whyte J, Dijkers MP, Hart T, et al. The Importance of Voluntary Behavior in Rehabilitation Treatment and Outcomes. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100:156-163.

Table 1. Overall exercise program view.

Exercise	Description	Possible progressions
Multiplanar single leg balance reach	The participant starts in the standing position, assumes single lower limb support, and moves the opposite lower limb forward, to the side and backward as far as possible and maintains the knee as straight as possible.	Increase number of repetitions Increase swing limb reach distance Remove upper limb support Restrict touch on the floor with the forefoot
Squat	The participant starts this exercise in the standing position with the back supported by a wall and then squat.	Increase number of repetitions Increase range of motion Remove back support but allow bilateral upper limb support Allow unilateral upper limb support Simulating sitting on a chair
Forward lunge	The participant starts this exercise in the standing position and then performs a forward lunge alternating lower limbs.	Increase number of repetitions Increase range of motion Remove upper limb support Simultaneous trunk rotation
Lateral lunge	The participant starts this exercise in the standing position and then performs lateral lunge alternating lower limbs.	Increase number of repetitions Increase range of motion Remove upper limb support Simultaneous trunk rotation

Pushup

The participant starts this exercise in the standing position with feet shoulder-width apart and facing a wall free from any objects or obstacles. The participant is just over one arm's length away from the wall. Then, the participant puts the palms of both hands flat against the wall at shoulder height, approximately shoulder-width apart, and then lower and lift him/herself against the wall while keeping their feet planted firmly on the floor and maintaining the back and hips straight. The progression to advanced level includes kneeling and floor pushup.

Increase number of repetitions
Increase range of motion
Kneeling pushup
Floor pushup

Daily activity

The participant chooses an activity from their daily routine that they have difficulty in performing and hope to improve in the short term.

Table 2. Sample characteristics.

	Total (N=34)
Age (years), mean (SD)	66.50 (5.1)
Gender (n,%)	
Female	21 (61.8)
Male	13 (38.2)
Marital status, n (%)	
Married or with a partner	18 (52)
Single	16 (50)
Formal education, n (%)	
Elementary and middle	21 (61.8)
High	10 (29.4)
Illiterate	3 (8.8)
Comorbidities, n (%)	
None	9 (26.5)
At least one	14 (41.1)
Two or more	11 (32.4)
Falls, n (%)	
None	21 (61.8)
At least one	13 (38.2)
Length of hospital stay (days), mean (SD)	10.59 (11.3)
Disease, n (%)	
Musculoskeletal in the lower limbs	15 (44.1)
Musculoskeletal in the upper limbs	6 (17.6)
Spine	6 (17.6)
Respiratory	6 (17.6)
Vascular diseases	1 (2.9)
Waiting time (days), mean (SD)	
Telerehabilitation group	53 (37.1)
Control Group	21.4 (21.1)

Table 3. Clinical measures in both groups at baseline and start of outpatient physical therapy.

	Telerehabilitation group			Control group		
	Baseline n=17	t1 n=16	Mean difference (start PT - baseline) (95% CI)	Baseline n=17	t1 n=16	Mean difference (start PT - baseline) (95% CI)
TUG (seconds)	16.30 (10.55)	13.50 (7.03)	-1.73 (-6.82; -0.03) ^{a*}	14.18 (6.90)	13.26 (6.91)	-1.12 (-4.61; -0.92) ^{b*}
30CST (repetitions)	8.53 (1.97)	9.44 (3.01)	1.00 (-0.50; 3.00) ^a	11.65 (3.62)	11.81 (4.07)	0.06 (-1.36; 1.49) ^b
Pain (0-10)	4.76 (2.22)	4.44 (3.03)	-0.37 (-1.80; 1.05) ^b	5.00 (2.96)	2.63 (1.57)	-2.00 (-3.16; -0.84) ^{b*}
SF-36 (10-30)	18.71 (5.02)	19.50 (4.30)	1.00 (-1.50; 4.00) ^a	21.24 (4.29)	21.56 (4.56)	0.80 (-2.00; 3.00) ^{a*}
EQ5D VAS (0-100)	62.35 (26.05)	75.31 (16.68)	17.90 (-2.50; 50.00) ^a	65.59 (20.45)	69.38 (25.42)	5.00 (-9.77; 19.8) ^b
COPM performance (1-10)	5.12 (2.62)	7.13 (2.58)	2.19 (0.40; 3.97) ^{b*}	3.65 (1.97)	7.06 (3.25)	3.29 (1.92; 4.66) ^{b*}

COPM satisfaction (1-10)	5.12 (3.26)	7.44 (2.97)	3.64 (1.00; 6.50) ^{a*}	4.65 (3.02)	7.31 (3.46)	2.76 (0.92; 4.61) ^{b*}
---	----------------	----------------	---------------------------------	----------------	----------------	---------------------------------

Note: PT= physical therapy; TUG= Timed Up and Go; 30CST= 30-s Chair Stand Test (30CST); SF-36= Medical Outcomes Short-Form Health Survey; EQ-5D-3L VAS= EuroQol-5D Visual Analogue Scale; COPM= Canadian Occupational Performance Measure; SD= standard deviation; a= Wilcoxon test; b= pair t-test; *= statistically significant difference $p < 0.05$.

Figure 1. Study flowchart.

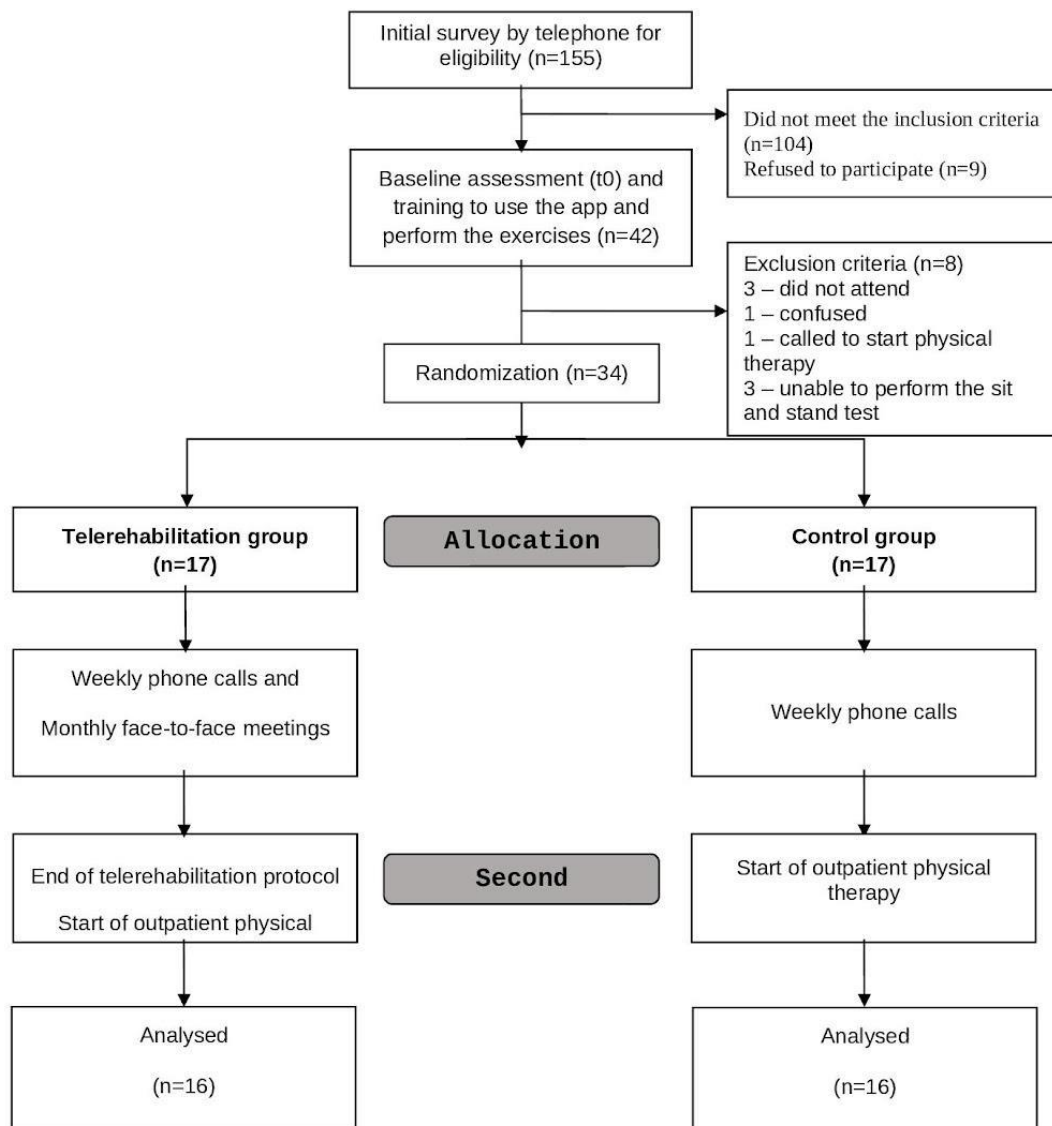
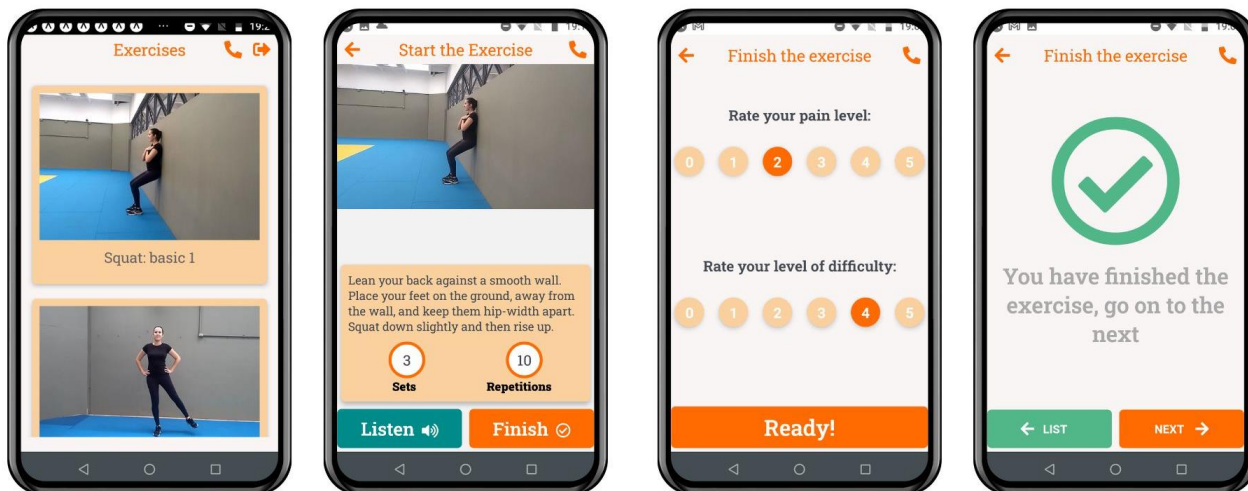


Figure 2. Telefisio app.

5 ARTIGO 3

TÍTULO: Efetividade do programa de exercícios à distância por aplicativo de celular para idosos egressos hospitalares: resultados preliminares do ensaio clínico pragmático

AUTORES: Pollyana Ruggio Tristão Borges,¹ Renan Alves Resende,¹ Jane Fonseca Dias,¹ Marisa Cotta Mancini,¹ Lourdes Coral Contreras Montenegro,² Aloísio Joaquim Freitas Ribeiro,² Juliana Melo Ocarino,¹ Rosana Ferreira Sampaio¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil. Avenida Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

²Departamento de Estatística, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil. Avenida Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

***Autor de Correspondência:**

Renan Alves Resende

Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil. Avenida Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Telefone: +55 (31) 34094783. Email: renan.aresende@gmail.com

Título curto: Efetividade do programa de exercícios à distância

Palavras-chave: telessaúde, hospitalização, tecnologia

Financiamento: Este estudo não recebeu nenhum financiamento externo.

Contagem de palavras do resumo: 226

Contagem de palavras do texto principal: 3682

Contagem de referências: 45

Contagem de figuras: 1

Contagem de tabelas: 4

Brief summary

O descondicionalamento de idosos egressos hospitalares que aguardam o início do tratamento de fisioterapia pode agravar. Um programa de exercícios multicomponente por aplicativo de celular não gerou resposta significativa nos desfechos investigados, porém os desfechos no baseline contribuíram para as mudanças ao longo do tempo.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte por proporcionar as coletas de dados nos Centros de Reabilitação do município, Leonardo Henrique da Silva Vales por desenvolver o aplicativo *Telefisio* app, e a *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)* e *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)* pelo suporte financeiro e bolsas de doutorado. Os autores também agradecem os estudantes que auxiliaram na coleta de dados: Amanda Luiza da Silva Santos, Ayrton José Oliveira de Freitas, Daniel Clemens Oliveira, Fernanda Domingos Ferreira, Jefferson Martins de Brito, João Pedro Mateus Pena Teixeira, e Paola Della Croce Maltez.

RESUMO

Objetivos: Avaliar os resultados preliminares da efetividade de um programa de exercícios multicomponentes ofertado por aplicativo de celular na redução do descondicionamento em idosos egressos hospitalares na fila de espera por reabilitação ambulatorial.

Desenho: Ensaio clínico pragmático com dois grupos (Telerreabilitação e Controle). O grupo telerreabilitação recebeu um programa de exercícios multicomponente domiciliar por aplicativo de celular. O grupo controle seguiu o fluxo usual dos pacientes na fila de espera.

Local e participantes: Idosos (≥ 60 anos com qualquer diagnóstico médico) egressos hospitalares na fila de espera para tratamento ambulatorial de fisioterapia do sistema público de saúde do Brasil (n=90).

Métodos: Foram analisadas as diferenças entre grupos nos desfechos primários (Timed Up And Go e 30-s Chair Stand Test) e nos secundários (dor, capacidade funcional, qualidade de vida e desempenho e satisfação com o desempenho). As medidas foram feitas no baseline e no momento do início do tratamento de fisioterapia ambulatorial. Os dados foram analisados por modelos de regressão linear múltipla.

Resultados: Não houve diferença significativa entre grupos nos desfechos investigados. O fator que mais contribuiu para a mudança nos desfechos ao longo do tempo foram os escores dos desfechos no baseline.

Conclusões e implicações para prática/política/pesquisa: O programa de exercícios multicomponentes não foi mais efetivo para manter o condicionamento de idosos que aguardavam atendimento ambulatorial. Fatores relacionados a amostra, intervenção e uso de tecnologia podem ter influenciado os resultados.

INTRODUÇÃO

Idosos hospitalizados estão sujeitos ao descondicionamento, o qual é definido como uma alteração fisiológica sistêmica causada pelo período de inatividade durante a hospitalização, podendo ocasionar reinternações, institucionalizações e morte.¹⁻⁵ Intervir de forma precoce após a alta hospitalar auxiliaria o não agravamento do descondicionamento durante o período de espera por reabilitação ambulatorial, período que o idoso é propenso a maior inatividade. A existência de filas de espera para reabilitação é um desafio em países que possuem sistemas públicos de saúde nos quais a demanda é maior que a oferta de tratamento, ocasionando um longo período de espera.⁶⁻⁸ Por exemplo, no Brasil, onde mais da metade da população depende exclusivamente do sistema público de saúde,⁹ estudos reportam um longo período de espera para diferentes tipos de consultas e procedimentos que pode variar entre dois meses e mais de dois anos.^{10,11} Nesse período, os idosos que aguardam o início da reabilitação estão susceptíveis ao agravamento do descondicionamento.

A recomendação para idosos descondicionados é realizar um programa de exercícios multicomponente baseado principalmente em exercícios resistidos, de equilíbrio e treinamento de atividades de vida diária.⁴ É possível que esse tipo de programa de exercícios realizado por telerreabilitação possa reduzir o descondicionamento de idosos egressos hospitalares durante o período de espera para a reabilitação ambulatorial. A telerreabilitação tem efetividade demonstrada para diferentes populações e condições de saúde,¹²⁻¹⁴ proporciona maior engajamento do paciente com o tratamento, além de reduzir o tempo e custo de deslocamento do paciente.¹⁵⁻¹⁹ Essa modalidade de tratamento é utilizada há mais tempo em países desenvolvidos, mas a emergência sanitária de COVID-19 alavancou o seu uso em países em

desenvolvimento para os quais existem poucos estudos sobre sua efetividade.^{20,21} A telerreabilitação pode ser uma alternativa para reduzir o descondicionamento de idosos na fila de espera por reabilitação, proporcionando acesso a exercícios de forma mais imediata após a alta hospitalar em países com longas filas de espera nos quais a população depende do atendimento público de saúde.

O objetivo do presente estudo é responder à seguinte pergunta: um programa de exercícios multicomponente ofertado por aplicativo de celular é efetivo para reduzir o descondicionamento em idosos egressos hospitalares que aguardam por reabilitação ambulatorial? A nossa hipótese era que esse programa de exercícios diminuísse a progressão do descondicionamento dos participantes que receberam a intervenção.

MÉTODOS

Desenho do ensaio clínico

Ensaio clínico pragmático randomizado, paralelo, com dois grupos, reportado no Material Suplementar 1 de acordo com o Consolidated Standards of Reporting Trials.²² O protocolo foi registrado prospectivamente no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos, RBR-9243v7, e todos os detalhes metodológicos estão disponíveis em Borges *et al.* (2021).²³ Além disso, a viabilidade do programa de exercícios foi previamente estabelecida e encontra-se em processo de revisão para publicação. A Figura 1 mostra o fluxograma do estudo.

[Inserir_Figura_1_aqui]

Participantes

Os participantes foram idosos egressos hospitalares recrutados da fila de espera para tratamento ambulatorial de fisioterapia do sistema público de saúde da cidade de Belo Horizonte, Brasil, entre maio de 2021 a agosto de 2022. Foram incluídos idosos com 60 anos ou mais, independentemente da condição médica apresentada, desde que estivesse na fila de espera por tratamento ambulatorial de fisioterapia no sistema público de saúde. Além disso, era necessário

não ter restrição para descarregar peso nos membros inferiores; deambular de forma independente ou com algum dispositivo; conseguir sentar e levantar de uma cadeira; ter quadro clínico estável; compreender instruções e comandos durante os testes; possuir aparelho celular com acesso à internet (próprio ou do acompanhante); e ter um acompanhante disponível durante a execução dos exercícios em casa. Foram excluídos aqueles que possuíam complicações clínicas que impossibilitaram a realização de exercício físico, doenças neurológicas, pontuação no Mini Exame do Estado Mental inferior ao ponto de corte de acordo com a escolaridade²⁴ e incapacidade de entender instruções ou completar os testes. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil) e todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Com base na lista de espera, os pesquisadores contataram os possíveis participantes por telefone para uma breve triagem dos critérios de inclusão. Uma vez que os critérios fossem verificados, um encontro presencial foi agendado para a explicação do estudo e avaliação de baseline.

Os participantes foram alocados em blocos com tamanho de quatro e seis, com uma taxa de alocação de 1:1 para um dos dois grupos: grupo telerreabilitação (GT) e grupo controle (GC). A sequência de randomização foi gerada de forma computadorizada²⁵ por uma pessoa não envolvida no estudo e colocada em envelopes opacos, selados e numerados. A sequência gerada foi mantida em sigilo até o momento de alocação nos grupos. O pesquisador somente abria o envelope opaco após a avaliação inicial, mantendo desta forma o cegamento para os desfechos. O mesmo pesquisador que realizou a avaliação do baseline foi o responsável pela intervenção.

Grupo telerreabilitação (intervenção)

O GT recebeu um programa de exercícios domiciliares personalizado e multicomponente por meio de um aplicativo de celular denominado TELEFISIO (disponível em português na Play Store <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.telefisio>). Os participantes receberam cinco exercícios (agachamento, avanço frontal, avanço lateral, alcance triplanar e flexão de braço) e escolheram uma atividade de autocuidado em que apresentavam dificuldade e esperavam melhorar a curto prazo. Um fisioterapeuta treinado avaliou os participantes para identificar seu nível de habilidade funcional e determinar o nível e subnível de dificuldade de

cada exercício. Foram consideradas a correta execução do exercício, segurança, esforço do participante na Escala Modificada de Borg (0-10), e desconforto, sempre optando para o nível mais apropriado para a habilidade funcional do idoso. Por se tratar de um programa personalizado, cada participante recebeu um nível diferente de exercício permitindo que idosos com diferentes níveis funcionais participassem do estudo. Os participantes foram orientados a executar o programa de exercícios somente na presença de um acompanhante pelo menos 3x/semana, sendo três séries de cada exercício e número de repetições individualizado também baseado na Escala de Borg. O monitoramento era semanal por ligação telefônica e por meio dos dados de acesso ao aplicativo. Além disso, ocorria o monitoramento mensal presencialmente no centro de reabilitação (para aqueles com permanência na fila de espera >30 dias). Detalhes do programa de exercícios estão disponíveis no material suplementar 2 e também foram previamente publicados²³.

Grupo controle

Os participantes do GC não receberam nenhuma intervenção, apenas foram contatados semanalmente por telefone para monitoramento do início da fisioterapia, eventos adversos e outras intervenções. Em outras palavras, os participantes do GC seguiram o fluxo usual dos idosos que aguardam na lista de espera pelo tratamento de fisioterapia no sistema público de saúde.

Desfechos

Os desfechos foram medidos no baseline (T0) e no início do tratamento ambulatorial de fisioterapia (T1). Esses foram mensurados por avaliadores cegos em relação ao grupo do participante. O desfecho primário foi a capacidade funcional mensurada por dois testes: Timed Up and Go (TUG) e 30-s Chair Stand Test (30CST). Esses são testes simples, rápidos e muito utilizados na prática clínica, além de não serem específicos para nenhuma condição de saúde. Os desfechos secundários foram dor, saúde física, qualidade de vida relacionada à saúde, desempenho e satisfação com o desempenho de uma atividade de autocuidado.

Timed Up and Go (TUG)

Neste teste, foi contabilizado o tempo gasto para o participante levantar de uma cadeira, andar três metros e retornar para sentar nessa mesma cadeira.²⁶

30-s Chair Stand Test (30CST)

Neste teste foi contabilizada a quantidade de vezes que o participante levantou e sentou de uma cadeira o mais rápido possível durante 30 segundos.²⁷

Dor

O nível da dor foi avaliado por uma escala visual analógica numérica (0-10) com graduação em cores.²⁸

Saúde física

Mensurada pela escala de capacidade funcional da versão brasileira do Medical Outcomes Short-Form Health Survey (SF-36). O escore final da escala varia de 10 a 30, sendo quanto menor o escore, maiores limitações percebidas.²⁹

Qualidade de vida relacionada à saúde

O estado geral de saúde foi mensurado pela escala visual analógica (0-100) do instrumento EuroQol-5D (EQ-5D-3L),³⁰ sendo 100 o melhor estado de saúde imaginável e zero (0) o pior estado de saúde imaginável.

Autopercepção do desempenho e da satisfação com o desempenho

O instrumento utilizado foi o Canadian Occupational Performance Measure (COPM).³¹ O participante escolheu uma atividade de autocuidado que considera mais importante e pontuou o seu desempenho e a sua satisfação com o desempenho nessa atividade em uma escala de 1 a 10. Escores mais baixos indicam pior desempenho e satisfação com o desempenho.

Análise de dados

As características dos participantes no baseline foram reportadas de forma descritiva. Análises de regressão linear múltipla foram conduzidas para investigar as diferenças entre grupos nos desfechos (valores pós – valores baseline) para investigar diferenças entre grupos controle e telerreabilitação bem como a influência de outras variáveis. clínicos primários e secundários após a implementação da intervenção (fim do estudo - baseline). Especificamente, os modelos

foram controlados pelas variáveis tempo de permanência na fila de espera por tratamento, idade e valor da medida do desfecho no baseline. Além dessas variáveis utilizadas como controle, outras variáveis foram mantidas como controle no modelo quando apresentaram efeito significativo, como número de comorbidades e número de eventos adversos.

Com o objetivo de investigar se a resposta ao programa de exercícios por telereabilitação poderia ser influenciada por características dos participantes, três subgrupos foram criados. A amostra foi dicotomizada por: a) valores do desfecho no baseline (mediana); b) diagnóstico médico (lesão de membros inferiores vs outras); c) co-intervenções (nenhum ou uma vs mais de uma). Cada subgrupo foi analisado em modelos de regressão linear múltipla separados considerando como variável resposta o escore de diferença em cada desfecho. Cada modelo testou o efeito do grupo (Controle vs Intervenção), preditor no baseline e a interação (grupo x preditor no baseline). Todas as análises foram realizadas *per protocol*. As análises foram realizadas no software R versão 4.1.2 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) com um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Inicialmente, foram identificados 430 idosos que poderiam participar do estudo. Desses, 190 se mostraram elegíveis na triagem telefônica inicial e 90 foram incluídos no estudo. Pouco mais da metade da amostra foi constituída por mulheres (58%) e a média de idade foi de 67,7 (DP=5,8) anos. A mediana da escolaridade foi de 6,1 (IIQ=4-8) anos de estudo. Mais da metade dos participantes havia sido internada devido a lesões ortopédicas em membros inferiores que levaram à cirurgia (59%), como artroplastia de joelho. A mediana de tempo de hospitalização foi de 8,5 (IIQ=2-12) dias. Cabe destacar que 25 participantes do GT e 16 do GC ficaram três dias ou menos no hospital. Durante o período de hospitalização, 37% da amostra recebeu tratamento fisioterápico. A mediana de tempo de permanência na fila de espera foi de 28,5 (IIQ=17,3-57) dias. As principais características dos participantes estão descritas na Tabela 1.

[Inserir_Tabela_1_aqui]

A aderência média ao programa de exercícios por aplicativo foi de 3 (DP=1,3) vezes por semana. Dos 45 participantes do GT, cinco abandonaram o estudo (motivos pessoais e dor não relacionada à intervenção). Outras intervenções foram observadas em 93,3% dos participantes do GC e em 66,7% dos participantes do GT, sendo a caminhada o tipo de cointervenção mais frequente.

Aproximadamente metade da amostra relatou a ocorrência de algum evento adverso durante o período de espera. Em ambos os grupos foram registradas quedas, infecção no local da cirurgia, sintomas gripais e outros problemas de saúde não relacionados ao motivo da internação. No GT foram relatados alguns eventos adversos relacionados à intervenção que não foram graves e não afetaram a continuidade do programa (cansaço e dor muscular). Além disso, em poucos casos houve relatos de tontura (n=3), que foram resolvidas com descanso durante a execução dos exercícios.

A Tabela 2 demonstra as medidas do baseline e fim do estudo para todas as variáveis investigadas em ambos os grupos. Os grupos não foram estatisticamente similares nos desfechos primários ($p>0,05$). Os modelos finais de regressão linear (Tabela 3) demonstraram que participar do grupo de intervenção (telerreabilitação) não interferiu na mudança dos desfechos avaliados ($p>0,4$). Em todos os modelos, o valor baseline do respectivo desfecho se associou de forma inversa com a mudança do desfecho após o período de intervenção, de forma que menores valores da variável no baseline foram associados a maiores valores de mudanças no desfecho após a intervenção (Tabela 3). Além disso, o modelo de regressão para o escore de diferença no TUG demonstrou que a mudança nesse desfecho ao longo do tempo foi influenciada de forma direta pela idade dos participantes e número de comorbidades e de forma inversa pelo número de eventos adversos. Já para o escore de diferença no 30CST, o tipo de diagnóstico médico influenciou de forma inversa a mudança desse desfecho ao longo do tempo. Os resultados desses modelos e dos modelos para os desfechos secundários estão demonstrados na Tabela 3.

[Inserir_Tabela_2_aqui]

[Inserir_Tabela_3_aqui]

Os resultados das análises de subgrupos se encontram na Tabela 4. Os resultados demonstraram que não houve nenhuma interação estatisticamente significativa entre a intervenção e as medidas dos desfechos no baseline, diagnóstico médico e cointervenções e o escore da diferença dos desfechos no TUG, 30CST, dor e capacidade funcional.

[Inserir_Tabela_4_aqui]

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar a efetividade de um programa de exercícios multicomponente ofertado por aplicativo de celular (TELEFISO) para reduzir ou minimizar a progressão do descondicionamento de idosos egressos hospitalares durante a espera por fisioterapia ambulatorial. Os resultados demonstraram não haver diferenças entre grupos nos desfechos investigados ao final da intervenção. Quando analisamos os desfechos primários (TUG e 30CST), os dois grupos não apresentaram piora no descondicionamento durante o período de estudo. As características da população da qual foi retirada a nossa amostra são tipicamente heterogêneas³² e muitos outros fatores podem ter influenciado os resultados, como por exemplo aderência à intervenção e familiaridade com tecnologias de comunicação. É possível que estes fatores contribuam para respostas altamente variáveis a uma intervenção por exercícios. A partir desta argumentação, a discussão dos nossos resultados está focada nos seguintes aspectos: características específicas da amostra estudada, fatores relacionados à intervenção e uso da tecnologia.

Nossa amostra foi composta em sua maioria por idosos mais jovens e fisicamente ativos. Uma vez que o descondicionamento se agrava com a idade³³ e a capacidade intrínseca do idoso reduz ao longo do tempo,^{34,35} é possível que idosos de idade mais avançada e menos ativos fisicamente pré-hospitalização possam se beneficiar mais do programa de exercícios multicomponente. O fato de a amostra ser composta, em sua maioria, por idosos ativos antes da hospitalização, pode ter minimizado os impactos negativos da inatividade durante a hospitalização. Apesar de a mediana de dias de internação ser relativamente alta (8,5 dias), similar a outros estudos,^{36,37}

21% da nossa amostra ficou apenas um dia no hospital, o que somado à idade, ao fato de serem idosos ativos e à assistência fisioterápica durante a hospitalização pode ter minimizado os impactos negativos da hospitalização. Conseqüentemente, durante a espera por tratamento houve a redução dos impactos negativos do descondicionamento. Quanto aos testes funcionais, apesar de a randomização frequentemente gerar grupos similares, os grupos não foram estatisticamente similares nos desfechos primários, sendo os sujeitos do GT com pior desempenho no início do estudo (apenas 3 estavam abaixo do valor de referência no TUG).³⁸ Na rede pública de saúde de Belo Horizonte, idosos funcionalmente mais comprometidos são atendidos na atenção primária (mais próximo da sua residência) ou na própria casa, o que pode ter levado ao perfil da amostra aqui recrutada.

O tempo de permanência na fila de espera e conseqüentemente o tempo de permanência no estudo foi curto. Antes da pandemia de COVID-19, os registros mostravam que o tempo de espera por vaga para tratamento ambulatorial de fisioterapia era de aproximadamente 90 dias, diferentemente do que encontramos durante a realização do nosso estudo. Alguns fatores provocaram esta variação no tempo de permanência no estudo, dentre eles o desequilíbrio entre o número de fisioterapeutas dos diferentes centros de reabilitação da cidade - alguns tinham menos profissionais que outros, e a adoção de medidas contra a transmissão da doença, tais como o atendimento de poucos pacientes por hora para evitar aglomeração e em outros momentos a intensificação na oferta de vagas para tratamento para atender os pacientes pós-covid. É possível que o menor tempo na fila de espera tenha reduzido o nível de descondicionamento observado no GC ao longo da realização do estudo. No GT, esse menor tempo pode não ter sido suficiente para que o programa de exercícios causasse adaptações musculares³⁹ e conseqüentemente influenciasse no desempenho dos idosos no TUG e no 30CST.

Outro fator que pode ter influenciado os resultados é a aderência ao programa de exercícios no GT. Apesar de a aderência média ter sido de três vezes por semana, como definido no protocolo, por ser uma intervenção à distância, não foi possível garantir que os idosos executaram os exercícios no volume e intensidade prescritos e recomendados por Falvey *et al* (2015).⁴ Apesar da adoção de diferentes modos de monitoramento da aderência em nosso programa - auto relato semanal, controle do número de acessos ao aplicativo e treinamento durante a avaliação inicial

– os idosos não tiveram supervisão direta de um profissional em domicílio durante a intervenção. Além disso, alguns participantes não executaram os exercícios na presença de um acompanhante, conforme recomendado em nosso protocolo, o que poderia ser importante para o monitoramento da intensidade e da qualidade da execução dos exercícios. A correta execução dos exercícios aliada com o volume e intensidade adequados são fundamentais para o efeito do programa de exercícios. O tempo curto de permanência no estudo também limitou a possibilidade de progressão do participante nos níveis e subníveis de exercícios disponíveis no TELEFISIO e previstos no protocolo²³. É possível também que a dosagem de exercícios prescrita no nosso protocolo não tenha sido suficiente para influenciar os desfechos para idosos com estas características.³⁹

Apesar de os idosos do GC não terem recebido nenhuma orientação/intervenção, quando questionados sobre novos hábitos de saúde durante o acompanhamento semanal por telefone, muitos relataram a importância de se manterem ativos, bem como a realização de caminhada enquanto aguardavam na fila de espera. Dessa forma, é possível que essa pergunta tenha despertado o interesse em praticar alguma atividade física. Além disso, o contato semanal por telefone proporcionou um cuidado que não existe no fluxo usual do serviço de saúde relatado por alguns participantes do CG. A possibilidade de ações como as chamadas telefônicas semanais incentivarem a prática de atividade física nos grupos controles pela conscientização do estado de saúde do indivíduo já foi discutida em estudos prévios.⁴⁰⁻⁴² Esse fato endossa a importância de orientações sobre o descondicionamento e a importância de manter-se ativo durante o período de espera por tratamento.

Quanto ao uso de tecnologias de informação e comunicação, estudos recentes têm mostrado especificidades em países de média e baixa renda relativos a recursos tecnológicos mais limitados (acesso, qualidade da internet e dos equipamentos, bem como populações com baixa escolaridade).^{43,44} Também têm sido analisadas a competência ou a capacidade das pessoas de obter, processar e compreender as informações em saúde e transferi-las para o seu autocuidado.^{45,46} Retratando esta realidade, na nossa amostra, 9 idosos não tinham celular próprio. Entre os que possuíam o dispositivo, 13 não possuíam internet, ou seja, eles necessitaram do acompanhante para manejo do aplicativo. Entre aqueles que possuíam telefone, 15 só usavam o aparelho para chamadas telefônicas. Estes achados podem ter impactado as

habilidades dos participantes para manejar o aplicativo e compreender a informação disponibilizada. Seguindo o conceito de competência para transferir a informação de saúde para a prática, quando analisamos a aderência por escolaridade, entre os 23 idosos que fizeram o protocolo menos de 3x/semana, 17 tinham menos de 8 anos de estudo. É possível que a adoção de um treinamento mais longo e em grupo no uso do TELEFISIO associado à educação e retirada de dúvidas possa impactar positivamente na habilidade destes usuários com o aplicativo e assim, na transferência da informação para a prática.

Limitações

Inicialmente, foi calculado um tamanho amostral de 230 participantes, mas a coleta de dados foi realizada durante a pandemia de COVID-19 e o cenário encontrado foi diferente do esperado. Filas que duravam cerca de três meses foram encurtadas e por isso o número de participantes potencialmente recrutáveis era menor e consequentemente o recrutamento foi mais demorado. Dessa forma, diferente do que era esperado (tempo de espera de um a três meses), muitos deles ficaram 15 dias na fila, tempo insuficiente para adaptações musculares ocorrerem. Outra limitação foi a idade da amostra, ou seja, idosos mais jovens, que talvez não seja aquela com maior potencial para o descondicionamento e consequentemente para se beneficiar da intervenção. Ainda, os contatos telefônicos com o GC podem ter mudado a conduta habitual desses idosos e consequentemente induzido esses idosos a iniciar alguma intervenção. Para futuros estudos, sugerimos que o monitoramento seja breve e sem perguntas diretas que poderiam gerar mudança de comportamento.

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

O programa de exercícios multicomponente à distância por aplicativo de celular não foi mais efetivo do que o fluxo usual - permanecer na fila de espera - para manter o condicionamento de idosos egressos hospitalares na fila de espera por fisioterapia ambulatorial do sistema público de saúde. Futuros estudos podem investigar a efetividade do programa de exercícios por aplicativo de celular em contextos após a pandemia de COVID-19 e também com maior dosagem de exercício, além de investigar sua efetividade em idosos mais idosos, inativos, com

maior tempo de hospitalização, e que tenham mais familiaridade com tecnologias de comunicação.

Conflito de interesses: Os autores declaram nenhum conflito de interesse

REFERÊNCIAS

1. Kortebein P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. *Am J Phys Med Rehabil.* 2009;88:66–77.
2. Krumholz HM. Post-hospital syndrome—an acquired, transient condition of generalized risk. *N Engl J Med.* 2013; 368:100–2.
3. Dharmarajan K, Hsieh AF, Lin Z, et al. Diagnoses and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure, acute myocardial infarction, or pneumonia. *JAMA.* 2013;309:355–63.
4. Falvey JR, Mangione KK, Stevens-Lapsley JE. Rethinking hospital-associated deconditioning: proposed paradigm shift. *Phys Ther.* 2015;95(9):1307–1315.
5. Brownlee SA, Blackwell RH, Blanco BA, et al. Impact of post-hospital syndrome on outcomes following elective, ambulatory surgery. *Ann Surg.* 2017;266:274–9.
6. Rastall M, Fashanu B. Hospital physiotherapy outpatient department waiting lists: a survey. *Physiother.* 2001;87:563–572.
7. Delaurier A, Bernatsky S, Raymond MH, et al. Wait times for physical and occupational therapy in the public system for people with arthritis in Quebec. *Physiother Can.* 2013;65:238–243
8. Deslauriers S, Raymond MH, Laliberté M, Lavoie A, et al. Access to publicly funded outpatient physiotherapy services in Quebec: waiting lists and management strategies. *Disabil Rehabil.* 2017;39(26):2648-2656.
9. Ministério da Saúde. Diretrizes estratégicas. Available at: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/pacsauade/diretrizes.php>. Accessed 22 July 2020.
10. Sousa KM, Oliveira WIF, Alves EA, et al. Factors associated with access to physical rehabilitation for victims of traffic accidents. *Rev Saude Publica.* 2017;51:54.

11. Farias CML, Giovanella L, Oliveira AE, et al. Tempo de espera e absenteísmo na atenção especializada: um desafio para os sistemas universais de saúde. *Saúde Debate*. 2019;43(5):190-204.
12. Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, et al. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20:506.
13. Jansson MM, Rantala A, Miettunen J, et al. The effects and safety of telerehabilitation in patients with lower-limb joint replacement: A systematic review and narrative synthesis. *J Telemed Telecare*. 2020;28:96-114.
14. Dias JF, Oliveira VC, Borges PRT, et al. Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: a systematic review of randomized controlled trials with GRADE recommendations. *Br J Sports Med*. 2021;55:155-162.
15. Kairy D, Lehoux P, Vincent C, et al. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disabil Rehabil*. 2009;31(6):427-447.
16. Eriksson L, Lindström B, Ekenberg L. Patients' experiences of telerehabilitation at home after shoulder joint replacement. *J Telemed Telecare*. 2011;17(1):25-30.
17. Tousignant M, Moffet H, Nadeau S, Mérette C, et al. Cost analysis of in-home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J Med Internet Res*. 2015;17(3):e83.
18. Fusco F, Turchetti G. Telerehabilitation after total knee replacement in Italy: cost-effectiveness and cost-utility analysis of a mixed telerehabilitation-standard rehabilitation programme compared with usual care. *BMJ Open*. 2016;6(5):e009964.
19. McKeon JF, Alvarez PM, Vajapey AS, et al. Expanding Role of Technology in Rehabilitation After Lower-Extremity Joint Replacement: A Systematic Review. *JBJS Rev*. 2021;9:e21.00016.
20. Negrini S, Kiekens C, Bernetti A, et al. Telemedicine from research to practice during the pandemic. "Instant paper from the field" on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *Eur J PhysRehabil Med*. 2020;56:327-330.
21. Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, et al. Musculoskeletal physical therapy during the COVID-19 pandemic: is telerehabilitation the answer?. *PhysTher*. 2020;100:1260-4.
22. Zwarenstein M, Treweek S, Gagnier JJ, et al. Improving the reporting of pragmatic trials: an extension of the CONSORT statement. *BMJ* 2008; 337;a2390
23. Borges PRT, Resende RA, Dias JF, et al. Telerehabilitation program for older adults on a waiting list for physical therapy after hospital discharge: study protocol for a pragmatic randomized trial protocol. *Trials*. 2021;22:445.

24. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, et al. The Mini-Mental State Examination in an outpatient population: influence of literacy. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52:01-07.
25. Saghaei M. Random allocation software for parallel group randomized trials. *BMC Med Res Methodol*. 2004;9:4-26
26. Podsiadlo D, Richardson S. The timed “Up& Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:142–8.
27. Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Mot Skills*. 1995;80:163–6.
28. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health*. 1990;13:227–36.
29. Ware JE, Snow KK, Kosinski M, et al. SF-36 health survey: manual and interpretation guide. Boston (MA): Health Institute; 1993.
30. EuroQol Research Foundation. EQ-5D-3L User Guide; 2018. <http://www.euroqol.org/publications/user-guides>. Accessed 26 May 2022.
31. Law M, Baptiste S, McColl M, et al. The Canadian occupational performance measure: an outcome measure for occupational therapy. *Can J OccupTher*. 1990;57:82–7.
32. de Morton NA, Keating JL, Berlowitz DJ, et al. Additional exercise does not change hospital or patient outcomes in older medical patients: a controlled clinical trial. *Aust J Physiother*. 2007;53(2):105-111.
33. Chen Y, Almirall-Sánchez A, Mockler D, et al. Hospital-associated deconditioning: Not only physical, but also cognitive. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2022;37(3):10.1002/gps.5687.
34. World Health Organization. World report on ageing and health. World Health Organization, 2015. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463>. Accessed 3 April 2023.
35. World Health Organization. Decade of healthy ageing: baseline report. World Health Organization, 2020. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/338677>. Accessed 3 April 2023.
36. Wen CK, Chambers C, Fang D, et al. Length of stay and hospital costs among patients admitted to hospital by family physicians [published correction appears in *Can Fam Physician*. 2012 May;58(5):51]. *Can Fam Physician*. 2012;58(3):290-296.
37. Chong E, Ho E, Baldevarona-Llego J, et al. Frailty in Hospitalized Older Adults: Comparing Different Frailty Measures in Predicting Short- and Long-term Patient Outcomes. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(5):450-457.e3.
38. Furlanetto KC, Correia NS, Mesquita R, et al. Reference Values for 7 Different Protocols of Simple Functional Tests: A Multicenter Study. *ArchPhys Med Rehabil*. 2022;103(1):20-28.e5.

39. Papa EV, Dong X, Hassan M. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2017;12:955-961.
40. van Sluijs EMF, van Poppel MNM, Twisk JWR, et al. Physical activity measurements affected participants' behavior in a randomized controlled trial. *J Clin Epidemiol*. 2006;59:404–411.
41. Elliott D, McKinley S, Alison J, et al. Health-related quality of life and physical recovery after a critical illness: a multi-centre randomized controlled trial of a home-based physical rehabilitation program. *Crit Care*. 2011;15(3):R142.
42. Waterworth SP, Kerr CJ, McManus CJ, et al. Obese individuals do not under report dietary intake to a greater extent than nonobese individuals when data are allometrically-scaled. *Am J Hum Biol*. 2022;34(7):e23743.
43. Fernandes LG, Saragiotto BT. To what extent can telerehabilitation help patients in low- and middle-income countries?. *Braz J Phys Ther*. 2021;25(5):481-483.
44. Cardoso, S. Barriers and levers for the use of telerehabilitation through experimentation in three countries. Rehabilitation Division 2021. Available at: https://www.hi.org/sn_uploads/document/barriersandlevers_telerehabilitation_rs16.pdf. Accessed 30 April 2023.
45. Carthery-Goulart MT, Anghinah R, Areza-Fegyveres R, et al. Desempenho de uma população brasileira no teste de alfabetização funcional para adultos na área de saúde. *Rev Saúde Pública*. 2009;43(4):631-638.
46. Rocha MR, Santos SD, Moura KR, et al. Health literacy and adherence to drug treatment of type 2 diabetes mellitus. *Esc. Anna Nery*. 2019;23(2);e20180325.

Figura 1. Fluxograma do estudo.

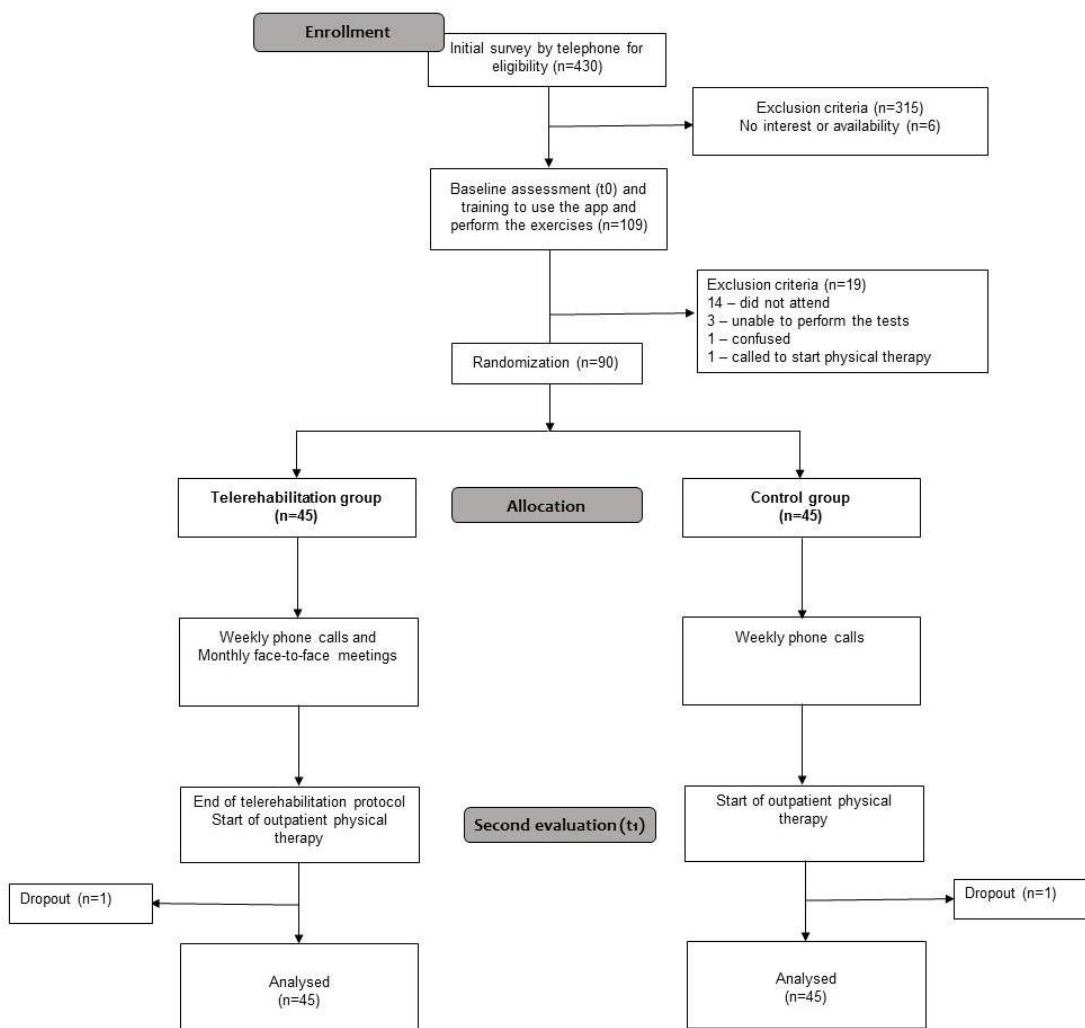


Tabela 1. Características da amostra no baseline.

	Telerreabilitação (n=45)	Controle (n=45)
Idade (<i>anos</i>), média (DP)	67,4 (6,4)	67,9 (5,1)
Sexo, número (%)		
Mulheres	27 (60)	25 (55,6)
Homens	18 (40)	20 (44,4)
Escolaridade (<i>anos</i>), mediana (IIQ)	5 (4-8)	5 (4-8)
Diagnóstico médico, número (%)		
Lesões ortopédicas em membros inferiores	27 (60)	21 (46,7)
Lesões ortopédicas em membros superiores	7 (15,6)	14 (31,1)
Lesões ortopédicas em tronco	6 (13,3)	5 (11,1)
Doenças respiratórias/cardiovasculares	5 (11,1)	5 (11,1)
Tempo de hospitalização (<i>dias</i>), mediana (IIQ)	3 (2-10)	5 (2-14)
Tempo de espera na fila (<i>dias</i>), mediana (IIQ)	30 (20-57)	26 (15-57)
Comorbidades (<i>número</i>), mediana (IIQ)	1 (1-3)	2 (1-3)
Atividade física pré hospitalização, n (%)	20 (44,4)	16 (35,6)
Atividade física pós hospitalização, n (%)	9 (20)	15 (33,3)

Nota: DP= desvio padrão; IIQ= interval interquartil

Tabela 2. Medidas dos desfechos clínicos.

Desfechos	Telorreabilitação Média (DP)	Controle Média (DP)
<i>TUG (segundos)</i>		
Baseline	17,70 (9,10)	15,40 (9,90)
Fim do estudo	14,60 (6,12)	13,20 (6,46)
<i>30CST (repetições)</i>		
Baseline	8,40 (2,40)	11,00 (3,40)
Fim do estudo	9,21 (2,94)	11,10 (3,28)
<i>Dor (escala visual analógica, 0 a 10)</i>		
Baseline	4,40 (2,80)	4,44 (2,78)
Fim do estudo	4,24 (2,79)	3,33 (2,62)
<i>Sf-36 capacidade funcional (10 a 30)</i>		
Baseline	19,00 (5,10)	21,60 (4,30)
Fim do estudo	20,00 (4,08)	21,70 (4,37)
<i>EQ-5D-3L VAS (0 a 100)</i>		
Baseline	66,40 (22,70)	72,50 (19,20)
Fim do estudo	71,80 (16,00)	73,60 (22,70)
<i>COPM desempenho (1 a 10)</i>		
Baseline	4,90 (2,40)	4,20 (2,20)
Fim do estudo	6,90 (2,45)	7,24 (2,75)
<i>COPM satisfação (1 a 10)</i>		
Baseline	5,20 (3,10)	4,20 (2,60)
Fim do estudo	7,51 (2,85)	7,32 (3,14)

Nota: TUG= Time Up and Go; 30CST= 30-s Chair Stand Test; SF-36= Medical Outcomes Short-Form Health Survey; EQ-5D-3L VAS= EuroQol-5D Visual Analogue Scale; COPM= Canadian Occupational Performance Measure; DP= desvio padrão; a= t de Student; b= Mann-Whitney

Tabela 3. Resultados da regressão linear múltipla para os escores de diferença para cada desfecho (fim do estudo – baseline).

Variável resposta	Preditor	<i>b</i>	<i>p</i>	R² Ajustado
Diferença TUG	Grupo	0,09	0,90	0,69
	Tempo de espera	-0,01	0,21	
	TUG baseline*	-0,50	<0,0	
	Idade*	0,15	0,03	
	Número de comorbidades*	0,64	0,02	
	Número de eventos adversos*	-0,87	0,05	
Diferença 30CST	Grupo	0,15	0,76	0,16
	Tempo de espera	0,002	0,72	
	30CST baseline*	-0,25	<0,0	
	Idade	0,019	0,66	
	Diagnóstico médico*	-2,09	0,01	
	Número de internações prévias	-0,31	0,08	
Diferença dor	Grupo	0,30	0,48	0,30
	Tempo de espera	-0,008	0,28	
	Dor baseline*	-0,38	<0,0	
	Idade	-0,04	0,33	
	Número de internações prévias*	-0,36	0,03	
	Presença de sinais de depressão*	1,53	<0,0	
	Número de eventos adversos*	0,36	0,04	
Diferença SF-36 capacidade funcional	Grupo	-0,12	0,88	0,36
	Tempo de espera	0,0008	0,94	

	SF-36 baseline*	-0,53	<0,0	
	Idade	-0,11	0,11	
	Estado civil*	1,59	0,05	
	Presença de comorbidades*	-2,30	0,03	
Diferença EQ-5D-3L VAS	Grupo	-0,64	0,87	0,50
	Tempo de espera	0,04	0,45	
	EQ-5D-3L VAS baseline*	-0,79	<0,0	
	Idade	-0,11	0,76	
	Diagnóstico médico	-6,26	0,38	
	Número de comorbidades*	-5,65	<0,0	
Diferença COPM desempenho	Grupo	-0,56	0,32	0,28
	Tempo de espera	0,0007	0,94	
	COPM desempenho baseline*	-0,65	<0,0	
	Idade	-0,02	0,74	
	Número de internações prévias*	0,38	0,05	
	Prática de atividade física pós hospitalização*	1,26	0,05	
Diferença COPM satisfação	Grupo	-0,13	0,84	0,36
	Tempo de espera	0,007	0,46	
	COPM satisfação baseline*	-0,71	<0,0	
	Idade	0,015	0,79	
	Escolaridade	0,13	0,08	
	Presença de comorbidades	-1,52	0,09	
	Presença de hábitos não saudáveis (fumo e/ou bebida alcoólica)*	-1,50	0,03	

Nota: TUG= Time Up and Go; 30CST= 30-s Chair Stand Test; SF-36= Medical Outcomes Short-Form Health Survey; EQ-5D-3L VAS= EuroQol-5D Visual Analogue Scale; COPM= Canadian Occupational Performance Measure.

Tabela 4. Resultados das análises dos efeitos modificadores para os desfechos TUG, 30CST, dor e SF-36 capacidade funcional.

Variáveis	Coefficiente Beta	p	95% IC
<i>Diferença TUG</i>			
Subgrupos			
TUG no baseline			
Intervenção	-0,26	0,88	-3,70 a 3,19
TUG no baseline	-4,02	0,02	-7,36 a -0,69
Interação intervenção x TUG no baseline	-0,96	0,68	-5,66 a 3,74
Diagnóstico médico			
Intervenção	-0,81	0,64	-4,23 a 2,60
Diagnóstico médico	2,06	0,25	-1,46 a 5,58
Interação intervenção x diagnóstico médico	0,98	0,70	-4,05 a 6,00
Cointervenções			
Intervenção	-0,70	0,68	-4,10 a 2,71
Cointervenções	-0,96	0,60	-4,55 a 2,64
Interação intervenção x cointervenções	-0,45	0,87	-5,68 a 4,79
<i>Diferença 30CST</i>			
Subgrupos			
30CST no baseline			
Intervenção	0,71	0,27	-0,55 a 1,96
30CST no baseline	-1,43	0,03	-2,73 a -0,12
Interação intervenção x 30CST no baseline	0,20	0,83	-1,64 a 2,05
Diagnóstico médico			
Intervenção	0,73	0,28	-0,60 a 2,06
Diagnóstico médico	-0,19	0,78	-1,56 a 1,17
Interação intervenção x diagnóstico médico	0,20	0,84	-1,75 a 2,15
Cointervenções			
Intervenção	0,76	0,25	-0,54 a 2,05
Cointervenções	-0,10	0,88	-1,47 a 1,27
Interação intervenção x cointervenções	0,17	0,86	-1,82 a 2,16

*Diferença Dor***Subgrupos****Dor no baseline**

Intervenção	0,65	0,31	-0,62 a 1,93
Dor no baseline	-1,58	0,02	-2,89 a -0,27
Interação intervenção x dor no baseline	-0,56	0,55	-2,41 a 1,29

Diagnóstico médico

Intervenção	-0,48	0,49	-1,85 a 0,89
Diagnóstico médico	-0,59	0,40	-1,99 a 0,81
Interação intervenção x diagnóstico médico	1,69	0,10	-0,31 a 3,71

Cointervenções

Intervenção	0,94	0,16	-0,39 a 2,27
Cointervenções	0,70	0,32	-0,70 a 2,11
Interação intervenção x cointervenções	-1,60	0,13	-3,65 a 0,46

*Diferença SF-36 capacidade funcional***Subgrupos****Capacidade funcional no baseline**

Intervenção	2,27	0,02	0,28 a 4,26
Capacidade funcional no baseline	-4,02	0,00	-6,39 a -1,65
Interação intervenção x capacidade funcional no baseline	-1,35	0,41	-4,64 a 1,94

Diagnóstico médico

Intervenção	2,31	0,08	-0,26 a 4,88
Diagnóstico médico	0,54	0,68	-2,08 a 3,16
Interação intervenção x diagnóstico médico	-2,05	0,28	-5,81 a 1,70

Cointervenções

Intervenção	1,56	0,22	-0,93 a 4,05
Cointervenções	-0,10	0,94	-2,73 a 2,53
Interação intervenção x cointervenções	-0,51	0,79	-4,37 a 3,35

Nota: TUG= Time Up and Go; 30CST= 30-s Chair Stand Test; SF-36= Medical Outcomes Short-Form Health Survey.

Supplementary material: Exercise program**Exercise:** Squat**Level:** basic**Sublevel:** basic 1**Description:** The participant performs a wall squat with small range of motion.**Exercise:** Squat**Level:** basic**Sublevel:** basic 2**Description:** The participant performs a wall squat with small range of motion, but with increased number of repetitions.**Exercise:** Squat**Level:** basic**Sublevel:** basic 3**Description:** The participant performs a wall squat with increased range of motion.



Exercise: Squat

Level: moderate

Sublevel: moderate 1

Description: The participant squat without back support but is allowed bilateral upper limb support. In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition.



Exercise: Squat**Level:** moderate**Sublevel:** moderate 2

Description: The participant squat without back support with increased number of repetitions. Is allowed bilateral upper limb support. In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition

Exercise: Squat**Level:** moderate**Sublevel:** moderate 3

Description: The participant squat without back support but is only allowed unilateral upper limb support. In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition.

**Exercise:** Squat**Level:** advanced**Sublevel:** advanced 1

Description: The participant squat without back and upper limb support by simulating sitting on a chair with small range of motion. In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition.



Exercise: Squat

Level: advanced

Sublevel: advanced 2

Description: The participant squat without back and upper limb support by simulating sitting on a chair with small range of motion, and with increased number of repetitions. In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition.

Exercise: Squat

Level: advanced

Sublevel: advanced 3

Description: The participant squat without back and upper limb support by simulating sitting on a chair with increased range of motion. In addition, the participant performs ankle plantarflexion at the end of each squat repetition.



Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: basic

Sublevel: basic 1

Description: The participant is allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance. The participant is only allowed single upper limb support.



Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: basic

Sublevel: basic 2

Description: The participant is allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance, and with increased number of repetitions. The participant is only allowed single upper limb support.

Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: basic

Sublevel: basic 3

Description: The participant is allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance, but the participant increases swing limb reach distance. The participant is only allowed single upper limb support.



Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: moderate

Sublevel: moderate 1

Description: The participant is allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance. The participant is not allowed upper limb support.



Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: moderate

Sublevel: moderate 2

Description: The participant is allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance, and with increased number of repetitions. The participant is not allowed upper limb support.

Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: moderate

Sublevel: moderate 3

Description: The participant is not allowed upper limb support, but the participant increases swing limb reach distance. The participant is allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance.



Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: advanced

Sublevel: advanced 1

Description: The participant is not allowed upper limb support. The participant is not allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance.



Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: advanced

Sublevel: advanced 2

Description: The participant is not allowed upper limb support, but with increased number of repetitions. The participant is not allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance.

Exercise: Multiplanar single leg balance reach

Level: advanced

Sublevel: advanced 3

Description: The participant is not allowed upper limb support, but the participant increases swing limb reach distance. The participant is not allowed to touch the floor with the forefoot of the swing limb at the longest reach distance.



Exercise: Forward lunge

Level: basic

Sublevel: basic 1

Description: The participant performs forward lunge with small range of motion and is allowed unilateral upper limb support.



Exercise: Forward lunge

Level: basic

Sublevel: basic 2

Description: The participant performs forward lunge with small range of motion and is allowed unilateral upper limb support, but with increased number of repetitions.

Exercise: Forward lunge

Level: basic

Sublevel: basic 3

Description: The participant performs forward lunge with small range of motion and is allowed unilateral upper limb support, but with increased range of motion.



Exercise: Forward lunge

Level: moderate

Sublevel: moderate 1

Description: The participant performs a forward lunge with a small range of motion. Is not allowed upper limb support.



Exercise: Forward lunge

Level: moderate

Sublevel: moderate 2

Description: The participant performs forward lunge with small range of motion and with increased number of repetitions. Is not allowed upper limb support.

Exercise: Forward lunge

Level: moderate

Sublevel: moderate 3

Description: The participant performs a forward lunge with a small range of motion and with increased number of repetitions. Is not allowed upper limb support.



Exercise: Forward lunge

Level: advanced

Sublevel: advanced 1

Description: The participant performs a forward lunge with a small range of motion and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves forward. Upper limb support is not allowed.



Exercise: Forward lunge

Level: advanced

Sublevel: advanced 2

Description:

The participant performs a forward lunge with a small range of motion and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves forward, and with increased number of repetitions. Upper limb support is not allowed.

Exercise: Forward lunge

Level: advanced

Sublevel: advanced 3

Description: The participant performs forward lunge with increased range of motion and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves forward. Upper limb support is not allowed.



Exercise: Lateral lunge

Level: basic

Sublevel: basic 1

Description: The participant performs lateral lunge with small range of motion and is allowed bilateral upper limb support.



Exercise: Lateral lunge

Level: basic

Sublevel: basic 2

Description: The participant performs lateral lunge with small range of motion, and with increased number of repetitions. Is allowed bilateral upper limb support.

Exercise: Lateral lunge

Level: basic

Sublevel: basic 3

Description: The participant performs lateral lunge with increased range of motion, and is allowed bilateral upper limb support.



Exercise: Lateral lunge

Level: moderate

Sublevel: moderate 1

Description: The participant performs lateral lunge with small range of motion, but is not allowed to use upper limb support.



Exercise: Lateral lunge

Level: moderate

Sublevel: moderate 2

Description: The participant performs lateral lunge with small range of motion, but with increased number of repetitions. Is not allowed to use upper limb support.

Exercise: Lateral lunge

Level: moderate

Sublevel: moderate 3

Description: The participant performs lateral lunge with increased range of motion. Is not allowed to use upper limb support.



Exercise: Lateral lunge

Level: advanced

Sublevel: advanced 1

Description: The participant performs lateral lunge with small range of motion, and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves to the side. Upper limb support is not allowed.



Exercise: Lateral lunge

Level: advanced

Sublevel: advanced 2

Description: The participant performs lateral lunge with small range of motion, and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves to the side with increased number of repetitions. Upper limb support is not allowed.

Exercise: Lateral lunge

Level: advanced

Sublevel: advanced 3

Description: The participant performs lateral lunge with increased range of motion, and simultaneous trunk rotation to the side of the limb that moves to the side with increased number of repetitions. Upper limb support is not allowed.



Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: basic

Sublevel: basic 1

Description: The participant performs bilateral wall pushup with small range of motion.



Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: basic

Sublevel: basic 2

Description: The participant performs bilateral wall pushup with small range of motion, and with increased number of repetitions.

Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: basic

Sublevel: basic 3

Description: The participant performs bilateral wall pushup with increased range of motion, and with increased number of repetitions.

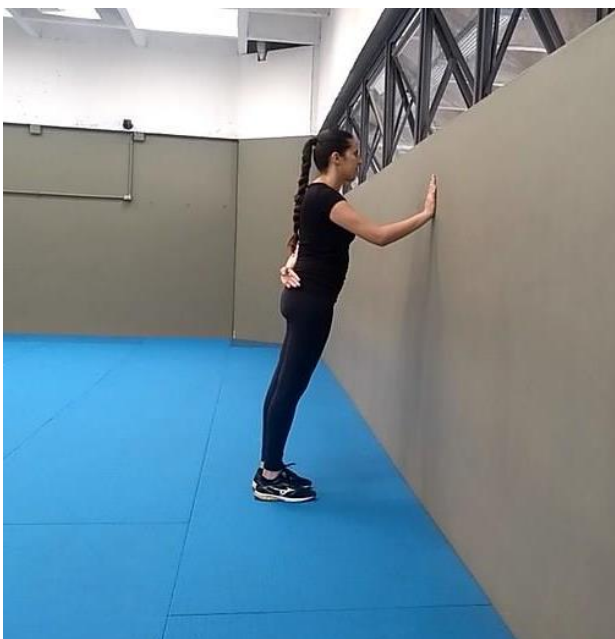


Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: moderate

Sublevel: moderate 1

Description: The participant performs unilateral wall pushup with a small range of motion.



Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: moderate

Sublevel: moderate 2

Description: The participant performs unilateral wall pushup with small range of motion, and with increased number of repetitions.

Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: moderate

Sublevel: moderate 3

Description: The participant performs unilateral wall pushup with increased range of motion.



Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: advanced

Sublevel: advanced 1

Description: The participant performs kneeling pushups with approximately 90° of elbow flexion.



Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: advanced

Sublevel: advanced 2

Description: The participant performs kneeling pushups with approximately 90° of elbow flexion, and with increased number of repetitions.

Exercise: Wall/kneeling/floor pushup

Level: advanced

Sublevel: advanced 3

Description: The participant performs floor pushups with approximately 90° of elbow flexion.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve como objetivo desenvolver e testar a viabilidade e a efetividade de um programa de exercícios multicomponentes à distância ofertado por aplicativo de celular (Telefisio) para idosos em fila de espera para tratamento ambulatorial de fisioterapia na rede pública de saúde.

O desenvolvimento do programa de exercícios bem como do ensaio clínico pragmático para avaliação de sua efetividade foi apresentado no Artigo 1. Neste estudo, o protocolo do ensaio clínico pragmático foi relatado de forma minuciosa. Foram apresentados como seria o recrutamento e alocação dos participantes, intervenção, coleta de dados, mensuração dos desfechos clínicos e análise de dados. A partir desse protocolo, foram executados os demais estudos.

Primeiramente, foi testada a viabilidade do programa (Artigo 2). Foram avaliadas a taxa de recrutamento, taxa de abandono, segurança da intervenção, aderência ao programa de exercícios, satisfação com o programa e efeitos preliminares do programa nos desfechos clínicos. Foi demonstrado que o programa era viável e uma pequena alteração no protocolo foi realizada - permissão do idoso realizar os exercícios sem a presença de um acompanhante. Após a comprovação da viabilidade, a efetividade do programa foi verificada.

Os resultados preliminares da efetividade (Artigo 3) do programa de exercícios ofertado pelo aplicativo Telefisio revelaram que não houve diferença entre os grupos controle e intervenção nos desfechos clínicos investigados. Os fatores relacionados a amostra, a intervenção e o uso de tecnologias podem ter influenciado os resultados. Foi observado que a amostra era constituída a maior parte de idosos mais jovens e mais ativos, com pouco tempo de internação. A maioria dos participantes tinham pouca familiaridade com o uso de tecnologias tais como internet e uso de aplicativos. Além disso, o tempo de intervenção foi curto em decorrência do tempo de permanência na fila de espera. As coletas

foram realizadas durante a pandemia de COVID-19, um período conturbado, que alterou consideravelmente a fila de espera do serviço de reabilitação. A fila de espera anteriormente à emergência de saúde variava de um a três meses, porém durante a pandemia, o tempo de espera reduziu significativamente. Todos esses fatores podem ter contribuído para a ausência de diferença entre os grupos.

Apesar das mudanças no contexto em que os estudos foram realizados, o trabalho foi concluído e foram identificados aspectos para além dos resultados descritos nos artigos. Foram observados o contentamento dos idosos em receberem o programa e o monitoramento semanal. Além disso, eles pediram a continuidade do programa após o período de espera e até mesmo solicitaram aos fisioterapeutas do serviço que oferecessem os exercícios do tratamento no aplicativo Telefisio. Poucos foram os casos de abandono ao programa de exercícios e alguns participantes do grupo controle relataram que o monitoramento semanal contribuiu para a motivação em aguardar o início do tratamento.

Futuros estudos podem investigar a efetividade do programa de exercícios por aplicativo de celular em contextos após a pandemia de COVID-19. Também podem avaliar uma maior dosagem de exercício e investigar sua efetividade em outros grupos de idosos, como por exemplo idosos em outras faixas etárias, idosos inativos, com maior tempo de hospitalização, e que tenham mais familiaridade com tecnologias de comunicação.

Espera-se que os resultados desta tese possam contribuir para a expansão do uso da telerreabilitação no sistema de saúde brasileiro e em contextos de fila de espera, especialmente, na rede pública de reabilitação da cidade de Belo Horizonte. Além disso, espera-se que os estudos produzidos forneçam subsídios para a discussão, desenvolvimento e implementação de intervenções similares em outros grupos de pacientes, tendo em vista a melhoria do atendimento e a

eficiência dos serviços fornecidos aos usuários do sistema público de saúde brasileiro.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, M. *et al.* Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. **J Telemed Telecare**, v.21, n.4, p. 202-213, 2015.

BELO HORIZONTE. **Relatório anual de gestão 2021**. Belo Horizonte: 2021. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2022/rag2021.pdf>. Acesso em: 12 julho 2022.

BINI, S. A.; MAHAJAN, J. Clinical outcomes of remote asynchronous telerehabilitation are equivalent to traditional therapy following total knee arthroplasty: A randomized control study. **J Telemed Telecare**, v. 23, n. 2, p. 239-247, fev. 2017.

BORGES, P. T. B. *et al.* Perfil dos pacientes internados em hospitais universitários de grande porte: conhecer para potencializar a assistência. **Rev Saúde (Santa Maria)**, v. 46, n. 2, 2020.

BRASIL. **Cadernos de Informações de Saúde - Versão de maio/2010**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm#cadernos>. Acesso em: 5 agosto 2019.

BRASIL. **Diretrizes estratégicas**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/pacsauade/diretrizes.php>. Acesso em: 22 julho 2020.

BROWN, C. J. *et al.* The under recognized epidemic of low mobility during hospitalization of older adults. **J Am Geriatr Soc**, v. 57, n. 9, p. 1660-5, sep. 2009.

BROWNLEE, S. A. *et al.* Impact of Post-Hospital Syndrome on Outcomes Following Elective, Ambulatory Surgery. **Ann Surg**, v. 266, n. 2. p. 274-279, aug. 2017.

BUNGAY, H. *et al.* Dance for Health: the impact of creative dance sessions on older people in an acute hospital setting. **Arts Health**, v. 14, n. 1, p. 1-13, feb. 2022.

CADORE, E. L. *et al.* Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. **Rejuvenation Res**, v. 16, n.2, p. 105-14, apr. 2013.

CARVALHO, T. C. *et al.* Impact of hospitalization on the functional capacity of the elderly: a cohort study. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v. 21, n. 2, p. 134–142, 2018.

CHANG, B. P. Can hospitalization be hazardous to your health? A nosocomial based stress model for hospitalization. **Gen Hosp Psychiatry**, v. 60, p.83-89, 2019.

CHEN, N. *et al.* Effects of resistance training in healthy older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Eur Rev Aging Phys Act**, v. 18, n. 1, p. 23, nov. 2021.

CHEN, Y. *et al.* Hospital-associated deconditioning: Not only physical, but also cognitive. **Int J Geriatr Psychiatry**, v. 37, n. 2, feb. 2022.

COVINSKY, K. E. *et al.* Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. **J Am Geriatr Soc**, v. 51, n. 4, p. 451–458, 2003.

COVINSKY, K. E.; Pierluissi, E.; Johnston, C. B. Hospitalization-associated disability: “She was probably able to ambulate, but I’m not sure”. **JAMA**, v. 306, n. 16, p. 1782-93, oct. 2011.

CZAPLIJSKI, T. *et al.* Creating a culture of mobility: an interdisciplinary approach for hospitalized patients. **Hosp Top**, v. 92, n. 3. p. 74-79, 2014.

DATASUS. Valor **médio pago por internação hospitalar no SUS 2012**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2009/e11.def>. Acesso em: 12 julho 2022.

DATASUS. **Morbidade hospitalar no SUS**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>. Acesso em 25 agosto 2022.

DATAREPORTAL. **Digital around the word**. 2022. Disponível em: [www.datareportal.com/global-digital-overview#:~:text=Most%20internet%20users%20\(90.9%20percent,some%20of%20their%20connected%20activities](http://www.datareportal.com/global-digital-overview#:~:text=Most%20internet%20users%20(90.9%20percent,some%20of%20their%20connected%20activities). Acesso em 26 maio 2022.

DHARMARAJAN, K. *et al.* Diagnoses and timing of 30-day readmissions after hospitalization for heart failure, acute myocardial infarction, or pneumonia. **JAMA**, v. 309, n. 4. p. 355-63, jan. 2013.

DIAS, J. F. *et al.* Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: a systematic review of randomised controlled trials with GRADE recommendations. **Br J Sports Med**, v. 55, n. 3. p. 155-162, 2020.

ERIKSSON, L. *et al.* Physiotherapy at a distance: a controlled study of rehabilitation at home after a shoulder joint operation. **J Telemed Telecare**, v. 15, n. 5, p. 215-20, 2009.

ERIKSSON, L.; LINDSTRÖM, B.; EKENBERG, L. Patients' experiences of telerehabilitation at home after shoulder joint replacement. **J Telemed Telecare**, v. 17, n. 1, p. 25-30, 2011.

FALVEY, J.R.; MANGIONE, K.K.; STEVENS-LAPSLEY, J.E. Rethinking Hospital-Associated Deconditioning: Proposed Paradigm Shift. **Phys Ther**, v. 95, n. 9, p.1307-15, sep. 2015.

FRIEDMAN, M; STILPHEN, M. **Establishing a culture of mobility in the hospital setting**. Combined Sections Meeting. Indianapolis: 2015. Disponível em:
<https://pdfs.semanticscholar.org/ff4b/27b5f3752356b78004e7a4d6e12a59715225.pdf> Acesso em: 15 julho 2022.

FUSCO, F.; TURCHETTI, G. Telerehabilitation after total knee replacement in Italy: cost-effectiveness and cost-utility analysis of a mixed telerehabilitation-standard rehabilitation programme compared with usual care. **BMJ Open**, v. 6, n. 5, e009964, 2016.

GEELEN, S. J. G. *et al.* Barriers and enablers to physical activity in patients during hospital stay: a scoping review. **Syst Rev**, v. 10, n. 1, p. 293, nov. 2021.

GOLDWATER, D. S. *et al.* Is Post hospital Syndrome a Result of Hospitalization-Induced Allostatic Overload?. **J Hosp Med**, v. 13, n. 5, p. 10.12788/jhm.2986, may 2018.

GUILCHER, S.J.T. *et al.* A qualitative study exploring the lived experiences of deconditioning in hospital in Ontario, Canada. **BMC Geriatr**, v. 21, n. 1, p. 169, mar. 2021.

HARTLEY, P. *et al.* Predictors of physical activity in older adults early in an emergency hospital admission: a prospective cohort study. **BMC Geriatr**, v. 18, n. 20, p. 177, 2020.

HARTLEY, P. *et al.* Changes in muscle strength and physical function in older patients during and after hospitalisation: a prospective repeated-measures cohort study. **Age Ageing**, v. 50, n. 1, p. 153-160, jan. 2021.

HASTINGS, S. N. *et al.* Early Mobility in the Hospital: Lessons Learned from the STRIDE Program. **Geriatrics (Basel)**, v. 3, n. 4, p. 61, 2018.

HUANG, H. T. *et al.* Trajectories and predictors of functional decline of hospitalised older patients. **J Clin Nurs**, v. 22, n. 9-10, p. 1322-31, may. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores Sociodemográficos e de Saúde no Brasil 2009**. Rio de Janeiro, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde**. Rio de Janeiro, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PNAD Contínua TIC 2016: 94,2% das pessoas que utilizaram a Internet o fizeram para trocar mensagens**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20073-pnad-continua-tic-2016-94-2-das-pessoas-que-utilizaram-a-internet-o-fizeram-para-trocar-mensagens>. Acesso em: 16 outubro 2018.

JADCZAK, A. D. *et al.* Effectiveness of exercise interventions on physical function in community-dwelling frail older people: an umbrella review of systematic reviews. **JBI Database System RevImplement Rep**, v. 16, n. 3, p. 752-775, mar. 2018.

JANSSON, M. M. *et al.* The effects and safety of telerehabilitation in patients with lower-limb joint replacement: A systematic review and narrative synthesis. **J Telemed Telecare**, v. 28, n. 2, p. 96-114, feb. 2022.

KAIRY, D. *et al.* A systematic review of clinical outcomes, clinical process, health care utilization and costs associated with telerehabilitation. **Disabil Rehabil**, v. 31, n. 6, p. 427-447, 2009.

KAPPEL, S. E. *et al.* Creating a Culture of Mobility: Using Real-Time Assessment to Drive Outcomes. **Am J Nurs**, v. 118, n. 12, p. 44-50, 2018.

KORTEBEIN, P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 88, n. 1, p. 66-77, jan. 2009.

KOSSE, N. M. *et al.* Effectiveness and feasibility of early physical rehabilitation programs for geriatric hospitalized patients: a systematic review. **BMC Geriatr**, v. 13, p. 107, 2013.

KRUMHOLZ, H.M. Post-hospital syndrome-acquired, transient condition of generalized risk. **N Engl J Med**, v.10;368, n. 2. p. 100-2, jan. 2013.

LOPEZ, P. *et al.* Benefits of resistance training in physically frail elderly: a systematic review. **Aging Clin Exp Res**, v. 30, n. 8, p. 889-899, aug. 2018.

LUK, J. K.; CHAN, C. F. Rehabilitation outcomes of older patients at 6 months follow-up after discharged from a geriatric day hospital (GDH). **Arch Gerontol Geriatr**, v. 52, n. 3, p. 327-30, may-jun. 2011.

NETA, A. C. F. *et al.* O perfil das reinternações de um hospital de ensino de Belo Horizonte no ano de 2013. **Salusvita, Bauru**, v. 36, n. 2, p. 443-461, 2017.

MARTÍNEZ-VELILLA, N. *et al.* Physical Activity and Early Rehabilitation in Hospitalized Elderly Medical Patients: Systematic Review of Randomized ClinicalTrials. *J Nutr Health Aging*, v. 20, n. 7, p. 738-751, 2016.

MARTÍNEZ-VELILLA, N. *et al.* Effect of na Exercise Intervention on Functional Decline in Very Old Patients During Acute Hospitalizations: Results of a Multicenter, Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*, v. 182, n.3, p. 345–347, 2022.

MCKEON, J. F. *et al.* Expanding Role of Technology in Rehabilitation After Lower-Extremity Joint Replacement: A Systematic Review. *JBJS Rev*, 2021; 9:e21.00016.

MOFFET, H. *et al.* In-Home Telerehabilitation Compared with Face-to-Face Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Non inferiority Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am*, v. 97, n. 14, p. 1129-1141, 2015.

PAIN, H. *et al.* Outcomes from a randomized controlled trial of telerehabilitation for people with spinal cord injuries. *J Telemed Telecare*, v. 13, n. 1_suppl, p. 46–48, 2007.

PAPA, E. V.; DONG, X.; HASSAN, M. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. *Clin Interv Aging*, v. 13, n. 12, p. 955-961, jun. 2017.

PEDERSINI, P.; CORBELLINI, C.; VILLAFÁÑE, J. H. Italian Physical Therapists' Response to the Novel COVID-19 Emergency. *PhysTher*, v. 100, n. 7, p. 1049-1051, 2020.

PERETTI, A. *et al.* Telerehabilitation: Review of the State-of-the-Art and Areas of Application. *JMIR Rehabil Assist Technol*, v. 21, v. 4, p. 2, jul. 2017.

PRAMUKA, M.; VAN ROOSMALEN, L. Telerehabilitation Technologies: Accessibility and Usability. *Int J Telerehabil*, v. 1, n. 1, p. 85–98, 2009.

RUSSELL, T. G. *et al.* Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*, v.19, n. 2, p.113-20, 2011.

SALISBURY, C. *et al.* Effectiveness of Physio Direct telephone assessment and advice services for patients with musculoskeletal problems: pragmatic randomised controlled trial. *BMJ*, v. 346, n. 43, jan. 2013.

SEELMAN, K. D.; HARTMAN, L. M. Telerehabilitation: policy issues and research tools. *Int J Telerehabil*, v.4, p.47-58, nov. 2009.

SHERRINGTON, C. *et al.* Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*, v. 1, n. 1, jan. 2019.

SHUKLA, H.; NAIR, S. R.; THAKKER, D. Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: Evidence from a systematic literature review and meta-analysis. **J Telemed Telecare**, v. 23, n. 2, p. 339-346, 2017.

SIEBENS, H. *et al.* A randomized controlled trial of exercise to improve outcomes of acute hospitalization in older adults. **J Am Geriatr Soc**, v. 48. n. 12. p. 1545-52, dec. 2000.

SMART, T. F. F. *et al.* The role of resistance exercise training for improving cardiorespiratory fitness in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. **Age and Ageing**, v. 51, n. 6, p. 1-9, jun. 2022.

STATISTA. **Global digital population.** 2022. Disponível em: www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/. Acesso em: 26 maio 2022.

THE WORLD BANK (WDI). **World Development Indicators.** 2019.

THEOU, O. *et al.* Upright time during hospitalization for older inpatients: A prospective cohort study. **Exp Gerontol**, v. 126, p. 110681, 2019.

TOUSIGNANT, M. *et al.* A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. **J TelemedTelecare**, v. 17, n. 4, p. 195-8, 2011.

TOUSIGNANT, M. *et al.* Cost analysis of in-home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. **J Med Internet Res**, v. 17, n. 3, e83, 2015.

TUROLLA, A. *et al.* Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic: Is Telerehabilitation the Answer? **PhysTher**, v. 100, n. 8, p. 1260-1264, 2020.

VAN DELFT, L. M. M. *et al.* The Effectiveness of Hospital in Motion, a Multidimensional Implementation Project to Improve Patients' Movement Behavior During Hospitalization. **PhysTher**, v. 100, n. 12, p. 2090-2098, 2020.

VAN SEBEN, R. *et al.* Insight Into the Post hospital Syndrome: A 3-Month Longitudinal Follow up on Geriatric Syndromes and Their Association With Functional Decline, Readmission, and Mortality. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v. 75, n. 7, p. 1403-1410, 2020.

WANG, X. *et al.* Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. **BMC Musculoskelet Disord**, v. 20, n. 1, p. 506, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Meeting report.** Rehabilitation 2030: A Call for Action. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World report on disability.** 2011.

ZISBERG, A. *et al.* Hospital-associated functional decline: the role of hospitalization processes beyond individual risk factors. **J Am Geriatr Soc**, v. 63, n. 1, p. 55-62, 2015.

APÊNDICES

Apêndice 1. Roteiro para triagem inicial dos participantes

Data: ___/___/___ Pesquisador: _____

DADOS GERAIS (preencher antes do contato com participante)
Nome do idoso: _____ Telefone(s): _____ Idade (anos): _____ Sexo: ()F ()M CER de origem: ()Centro-Sul ()Leste ()Noroeste ()Venda Nova Data do registro de encaminhamento no CER: ___/___/___ Motivo do encaminhamento: _____
TRIAGEM
1) Apresentação pessoal 2) Breve apresentação do projeto 3) Verificação inicial dos critérios de inclusão do estudo: () Senta e levanta de uma cadeira sozinho () Caminha alguns metros (sozinho ou com auxílio) () Possui alguém que poderia acompanhar na avaliação e acompanhar durante a semana () Idoso/acompanhante possui celular com acesso à internet () Entende comandos e perguntas 4) Elegível para o estudo (<i>se sim para todas perguntas anteriores</i>)? ()Sim ()Não 5) Consentimento? ()Sim ()Não. Qual o motivo? _____
AGENDAMENTO DA AVALIAÇÃO INICIAL (elegível e consentimento prévio)
Data e horário agendados para avaliação inicial: ___/___/___ às _____ Nome do acompanhante: _____ Parentesco: _____ Atenção: Acompanhante deverá comparecer no dia da avaliação, levar celular que será utilizado, ir com roupa e sapato confortáveis.

Apêndice 2. Termo de consentimento livre e esclarecido

O Sr.(a) está sendo convidado a participar da pesquisa “PROGRAMA DE EXERCÍCIOS POR TELERREABILITAÇÃO PARA MANUTENÇÃO DO CONDICIONAMENTO DE IDOSOS EM FILA DE ESPERA PARA FISIOTERAPIA APÓS ALTA HOSPITALAR: UM ENSAIO CLÍNICO PRAGMÁTICO COM AVALIAÇÃO ECONÔMICA”. Nosso objetivo é avaliar se um programa de exercícios ofertado por aplicativo de celular funciona para manter o condicionamento dos idosos que tiveram alta hospitalar e que estão aguardando fisioterapia nos Centros de Reabilitação/clínicas conveniadas de Belo Horizonte.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:

Aceitando participar, o Sr.(a) fará três avaliações: 1) hoje, 2) quando for chamado para iniciar a fisioterapia no Centro de Reabilitação ou clínica conveniada e 3) após a alta da fisioterapia. As avaliações durarão cerca de uma hora e serão realizadas no Centro de Reabilitação da sua área de referência. A avaliação consiste em perguntas gerais sobre o Sr.(a), informações de saúde e suas atividades do dia a dia, além dos testes sentar e levantar de uma cadeira durante 30 segundos, e sentar e levantar da cadeira e andar no chão reto voltando e sentando novamente. O Sr.(a) será sorteado para um dos dois grupos: exercícios em casa com um aplicativo de celular enquanto aguarda fisioterapia ou acompanhamento durante o período de espera. O Sr.(a) receberá telefonemas dos pesquisadores toda semana. Para aqueles que realizarão os exercícios em casa: o aplicativo será instalado no seu celular ou no do seu acompanhante/cuidador; os exercícios serão feitos três vezes por semana, sempre na presença do acompanhante/cuidador; o Sr.(a) fará os exercícios até ser chamado(a) para começar a fisioterapia no Centro de Reabilitação/clínica conveniada; a cada 25 dias, se o Sr.(a) não tiver sido chamado(a) para iniciar a fisioterapia, encontrará a equipe de pesquisa no Centro de Reabilitação de sua referência para evoluir os exercícios; o Sr.(a) e seu acompanhante/cuidador receberão um treinamento de aproximadamente uma hora para utilizar o aplicativo e realizar os exercícios.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

RISCOS E DESCONFORTOS:

O Sr.(a) poderá sentir dores musculares leves durante ou após os testes, mas o Sr.(a) poderá descansar entre eles e essa dor passará com repouso. Os exercícios que serão feitos em casa são simples e não precisam de equipamentos, porém para diminuir eventuais riscos como quedas, um acompanhante/cuidador deverá estar sempre presente.

BENEFÍCIOS:

A pesquisa contribuirá para estabelecer uma nova proposta de tratamento para idosos que aguardam fisioterapia, diminuindo custos e as consequências negativas na falta de atividade física. Participando da pesquisa, o Sra.(a) poderá melhorar sua condição física com o programa de exercícios.

CUSTO/REEMBOLSO:

Para participar da pesquisa, o Sr.(a) não receberá nenhuma vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito à indenização.

CONFIDENCIALIDADE E USO DOS RESULTADOS DA PESQUISA:

Os pesquisadores garantem total sigilo e privacidade das suas informações. As informações do Sr.(a) serão utilizadas somente em trabalhos acadêmicos e científicos, sem revelar seu nome.

NATUREZA VOLUNTÁRIA/LIBERDADE PARA SE RETIRAR:

A participação é voluntária e o Sr.(a) estará livre para participar ou recusar-se a participar e retirar seu consentimento em qualquer momento. A sua recusa não acarretará penalidades nem perda da vaga para tratamento de fisioterapia no Centro de Reabilitação/clínica conveniada.

ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS:

Os seus dados utilizados na pesquisa ficarão arquivados com os pesquisadores responsáveis por um período de dez anos.

Rubrica do pesquisador: _____

Rubrica do participante: _____

DECLARAÇÃO E ASSINATURA

Eu, _____,
 fui informado(a) sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido assinado por mim e pelo pesquisador, que me deu a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Assinatura do participante

Data

Prof. Dra. Rosana Ferreira Sampaio - Telefone: (31) 3409-4783

Ms. Pollyana Ruggio Tristão Borges - Telefone: (31) 99884-0407

Assinatura do pesquisador responsável

Data

Assinatura do pesquisador

Data

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, o Sr.(a) poderá consultar:

COEP-UFMG - Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. presidente Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005.
 Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901.
 E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

CEP-SMSA/BH - Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

Rua Frederico Bracher Junior, 103 – 3º andar/sala 2. Padre Eustáquio. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 30.720-000
 E-mail: coep@pbh.gov.br. Tel: 3277-5309

Apêndice 3. Protocolo de avaliação inicial (AV1)

Nº _____ () TELERREABILITAÇÃO () CONTROLE

1 IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE		
1.01 Data da AV1: ____/____/____		1.02 Avaliador:
1.03 Nome:		
1.04 Telefone(s):		
2 INFORMAÇÕES GERAIS DO PARTICIPANTE		
2.01 Sexo: () ¹ F () ² M	2.02 Data de nascimento: ____/____/____	2.03 Idade (anos):
2.04 Estado civil: () ¹ Solteiro () ² Casado () ³ União Estável () ⁴ Divorciado () ⁵ Separado () ⁶ Viúvo		
2.05 N° de filhos:	2.06 Escolaridade (anos de estudo):	2.07 Aposentado: () ¹ Não () ² Sim
2.08 Atualmente exerce alguma atividade remunerada? () ¹ Não () ² Sim*		
* 2.08.01 Qual? _____		
* 2.08.02 Quanto ganha por ela (reais)? _____		
2.09 Renda individual (reais):		2.10 Renda familiar (reais):
2.11 Principal provedor: () ¹ Não () ² Sim		2.12 Número de dependentes:
3 INFORMAÇÕES SOCIAIS E DE MORADIA DO PARTICIPANTE		
3.01 Endereço:		
3.02 Regional de residência: () ¹ Barreiro () ² Centro-Sul () ³ Leste () ⁴ Nordeste () ⁵ Noroeste () ⁶ Norte () ⁷ Oeste () ⁸ Pampulha () ⁹ Venda Nova		
3.03 CER de referência: () ¹ Centro-Sul () ² Leste () ³ Noroeste () ⁴ Venda Nova		
3.04 Com quem mora: () ¹ Sozinho () ² Cônjuge () ³ Filhos () ⁴ Cônjuge e filhos () ⁵ Pai e/ou mãe () ⁶ Outros familiares () ⁷ Outras pessoas		
3.05 N° pessoas no domicílio:		
4 INFORMAÇÕES CLÍNICAS DO PARTICIPANTE		
4.01 Diagnóstico médico (relativo à internação):		
4.02 Tempo de internação (dias):		4.03 Data da alta hospitalar: ____/____/____
4.04 Data de registro do encaminhamento no CER: ____/____/____		
4.05 Data do acolhimento no CER: ____/____/____		
4.06 Atendimento fisioterápico no hospital: () ¹ Não () ² Sim*		
* 4.06.01 Descrição do atendimento: _____		

<p>4.07 Orientação na alta hospitalar: ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*4.07.01 De qual(ais) profissional(is)? _____</p> <p>*4.07.02 Descrição da orientação: _____</p>
<p>4.08 Histórico de internações: _____</p>
<p>4.09 Outras doenças auto relatadas: _____</p>
<p>4.10 O Sr.(a) adquiriu COVID? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*4.10.01 Há quanto tempo? _____</p>
<p>4.10 Medicamentos de uso contínuo: _____</p>
<p>4.11 O Sr.(a) já fez fisioterapia anteriormente (sem ser durante a internação)? ()¹Não ()²Sim</p>
<p>4.12 O Sr.(a) já utilizou algum serviço de saúde à distância? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*4.12.01 Quando? _____</p> <p>*4.12.02 O Sr.(a) pode relatar como foi a sua experiência? _____</p>
<p>4.13 O Sr.(a) possui convênio? ()¹Não ()²Sim*</p>
<p>4.14 O Sr.(a) fuma? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*4.11.01 Quantos cigarros por dia? _____</p>
<p>4.15 O Sr.(a) bebe? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*4.15.01 Quantas vezes na semana? _____</p> <p>*4.15.02 Quantas doses, copos ou garrafas? _____ = Doses*conversão AUDIT: _____</p>
<p>4.16 O Sr.(a) gosta de fazer atividade física? ()¹Não ()²Sim</p>
<p>4.17 <u>Antes da internação</u>, o Sr.(a) praticava alguma atividade física regular? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*4.17.01 Qual(ais) atividade(s)? _____</p> <p>*4.17.02 Quantos dias por semana? _____</p> <p>*4.17.03 Quanto tempo por dia (minutos)? _____</p>
<p>4.18 <u>Atualmente</u>, o Sr.(a) pratica alguma atividade física regular? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*4.18.01 Qual(ais) atividade(s)? _____</p> <p>*4.18.02 Quantos dias por semana? _____</p> <p>*4.18.03 Quanto tempo por dia (minutos)? _____</p>
<p>4.19 <u>Antes da internação</u>, o Sr.(a) tinha alguma atividade de lazer? ()¹Não ()²Sim*</p>

*4.19.01 Qual(ais) atividade(s)? _____	
*4.19.02 Quantos dias por semana? _____	
*4.19.03 Quanto tempo por dia (minutos)? _____	
4.20 Atualmente, o Sr.(a) tem alguma atividade de lazer? () ¹ Não () ² Sim*	
*4.20.01 Qual(ais) atividade(s)? _____	
*4.19.02 Quantos dias por semana? _____	
*4.20.03 Quanto tempo por dia (minutos)? _____	
4.21 Antes da internação, quanto tempo o Sr.(a) permanecia sentado ou deitado por dia (min/dia)?	
4.22 Atualmente, quanto tempo o Sr.(a) permanece sentado ou deitado (min/dia)?	
4.23 O Sr.(a) caiu nos últimos 12 meses? () ¹ Não () ² Sim*	
*4.23.01 Quantas vezes? _____	
*4.23.02 Qual o motivo da(s) queda(s)? _____	
*4.23.03 Foi necessário buscar atendimento médico devido à queda? () ¹ Não () ² Sim	
4.24 O Sr.(a) percebe que tem alguma dificuldade para andar ou para se equilibrar? () ¹ Não () ² Sim	
4.25 O Sr.(a) utiliza algum recurso assistido? (óculos, aparelho auditivo, órteses, prótese, andador, outros) () ¹ Não () ² Sim*	
*4.25.01 Especifique esses recursos: _____	
4.26 O Sr(a) possui dificuldade permanente para enxergar mesmo com óculos? () ¹ Não () ² Sim	
4.27 O Sr(a) possui dificuldade permanente para escutar mesmo com aparelho auditivo? () ¹ Não () ² Sim	
4.28 Durante o último mês, o Sr.(a) se sentiu “para baixo”, deprimido ou sem esperança? () ¹ Não () ² Sim	
4.29 Durante o último mês, o Sr.(a) sentiu ter pouco interesse ou prazer em fazer as coisas? () ¹ Não () ² Sim	
5	USO DE TRANSPORTE PARA REABILITAÇÃO PRESENCIAL (SITUAÇÃO FICTÍCIA)
5.01 Alguém acompanharia o Sr.(a) caso a fisioterapia fosse presencial? () ¹ Não () ² Sim*	
*5.01.01 Quem o(a) acompanharia? () ¹ Cônjuge () ² Filho () ³ Outro familiar () ⁴ Amigo/vizinho () ⁵ Cuidador remunerado () ⁶ Outro _____	
5.01.02 O acompanhante perderia dia de trabalho? () ¹ Não () ² Sim	
*5.01.02.01 Qual o custo estimado do dia de trabalho (reais)? _____	
5.02 O paciente perderia dia de trabalho? () ¹ Não () ² Sim*	
*5.02.01 Qual o custo estimado do dia de trabalho (reais)? _____	
5.03 Meio de locomoção até a fisioterapia: () ¹ À pé () ² Público () ³ Particular(carro próprio, carona) () ⁴ Alternativo (taxi, aplicativo)	
5.04 Custo aproximado com o deslocamento (reais) (ex: ônibus+metrô):	
5.05 Detalhamento do deslocamento (ex: 1 ônibus; 1 ônibus+uber):	

5.06 Tempo gasto com o deslocamento (minutos):		
6 INFORMAÇÕES SOBRE USO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DO PARTICIPANTE		
6.01 O Sr.(a) possui internet em casa? () ¹ Não () ² Sim	6.01.01 A internet é wifi? () ¹ Não () ² Sim	
6.02 O Sr.(a) possui celular? () ¹ Não () ² Sim* *6.02.01 Tipo: () ¹ Convencional () ² Smartphone* *6.02.01.01 Sistema operacional: () ¹ Android () ² iOS () ³ Windows () ⁴ MIUI-Xiomi () ⁵ Blackberry *6.02.02 O celular possui acesso à internet? () ¹ Não () ² Sim *6.02.03 O Sr.(a) usa o seu celular? () ¹ Não () ² Sim* *6.02.03.01 O Sr.(a) usa o seu celular para quais atividades? ()Fazer/receber ligações ()Enviar/receber SMS ()Mensagens instantâneas, como WhatsApp ()Outras redes sociais, como Facebook e Instagram ()Ver vídeos/filmes ()Escutar música/rádio ()Aplicativos de transporte ()Banco ()Compras ()Tirar fotos ()Alarme ()Calculadora ()Jogos ()Calendário ()E-mail ()Ler notícias ()Pesquisa Google ()GPS Outra(s): _____ Nº de atividades: _____ *6.02.03.02 Com qual frequência o Sr.(a) usa o seu celular? () ¹ Pelo menos uma vez por dia () ² Pelo menos uma vez por semana, mas não todo dia () ³ Menos de uma vez por semana		
6.03 O Sr.(a) possui computador/notebook em casa? () ¹ Não – <i> siga para próximo bloco</i> () ² Sim* *6.03.01 Esse computador/notebook tem acesso à internet? () ¹ Não () ² Sim *6.03.02 O Sr.(a) usa esse computador/notebook? () ¹ Não () ² Sim* *6.03.02.01 O Sr.(a) usa o computador/notebook para quais atividades? ()Escrever documentos ()Jogos ()Redes sociais, como Facebook ()Ver vídeos/filmes ()Escutar música ()Banco ()Compras ()E-mail ()Ler notícias ()Pesquisa Google Outra(s): _____ Nº de atividades: _____		
6.04 Em caso afirmativo para uso de celular e computador, qual dos dois o Sr.(a) possui mais familiaridade e se sente mais confortável com o uso? () ¹ Celular () ² Computador		
7 DADOS DO ACOMPANHANTE SUPERVISOR DO PROGRAMA DE EXERCÍCIOS		
7.01 A pessoa que levou o participante será a mesma que irá monitorar o programa? () ¹ Não () ² Sim		
7.02 Nome:	7.03 Telefones:	
7.04 Sexo: () ¹ F () ² M	7.05 Idade (anos):	7.06 Escolaridade (anos de estudo):
7.07 Parentesco: () ¹ Cônjuge () ² Filho () ³ Outro familiar () ⁴ Amigo/vizinho () ⁵ Cuidador remunerado* () ⁶ Outro.Qual? _____ *7.07.01 Salário (reais): _____		
7.08 Mora na mesma casa que o idoso? () ¹ Não () ² Sim- <i>siga para 7.11</i>		
7.09 Possui internet em casa? () ¹ Não () ² Sim		
7.10 Possui celular? () ¹ Não- <i>siga para 7.12</i> () ² Sim* *7.10.01 Tipo: () ¹ Convencional () ² Smartphone		

*7.10.01.01 Sistema operacional: () ¹ Android () ² iOS () ³ Windows () ⁴ MIUI-Xiomi () ⁵ Blackberry	
*7.10.02 O celular possui acesso à internet? () ¹ Não () ² Sim	
7.10.03 Usa esse celular? () ¹ Não-siga para 7.12 () ² Sim	
*7.11.03.01 Usa o celular para quais atividades? ()Fazer/receber ligações ()Enviar/receber SMS ()Mensagens instantâneas, como WhatsApp ()Outras redes sociais, como Facebook e Instagram ()Ver vídeos/filmes ()Escutar música/rádio ()Aplicativos de transporte ()Banco ()Compras ()Tirar fotos ()Alarme ()Calculadora ()Jogos ()Calendário ()E-mail ()Ler notícias ()Pesquisa Google ()GPS Outra(s): _____ N° de atividades: _____	
*7.10.04 Com qual frequência usa o celular? () ¹ Pelo menos uma vez por dia () ² Pelo menos uma vez por semana, mas não todo dia () ³ Menos de uma vez por semana	
7.11 Possui computador/notebook em casa? () ¹ Não –siga para 7.14 () ² Sim*	
*7.11.01 O computador/notebook tem acesso à internet? () ¹ Não () ² Sim	
*7.11.02 Usa o computador/notebook em casa? () ¹ Não () ² Sim	
*7.11.02.01 Usa o computador para quais atividades? ()Escrever documentos ()Jogos ()Redes sociais, como Facebook ()Ver vídeos/filmes ()Escutar música ()Banco ()Compras ()E-mail ()Ler notícias ()Pesquisa Google Outra(s): _____ N° de atividades: _____	
7.12 Em caso afirmativo para uso de celular e computador, qual dos dois possui mais familiaridade e se sente mais confortável com o uso? () ¹ Celular () ² Computador	
7.13 Quanto tempo por dia tem para acompanhar o idoso na realização dos exercícios (minutos):	
8 QUESTIONÁRIOS E TESTES	
Atenção! Medir pressão arterial do idoso antes de realizar os testes físicos.	
8.01 TUG (segundos) após familiarização:	() usou dispositivo auxílio: _____
8.02 30' sentar e levantar (n° vezes) após familiarização:	() usou dispositivo auxílio: _____
8.03 Dor (local):	8.04 Dor (EVA):
8.05 SF-36 (capacidade funcional):	
8.06 EQ-5D-3L descritivo:	8.07 EQ-5D-3L VAS:
8.08 Atividade escolhida COPM:	
8.09 COPM desempenho:	8.10 COPM satisfação:
8.11 Mini mental: 13 analfabeto; 18 baixa/média escolaridade (1 a 8 anos incompletos); 26 escolaridade alta (8 ou mais)	
Atenção! Fazer a alocação do participante nos grupos. Se grupo telerreabilitação, seguir para o bloco 9.	
9 PRESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE EXERCÍCIOS E INFORMAÇÕES SOBRE TREINAMENTO (telerreabilitação)	
9.01 Flexão de braço - Nível ()B1 ()B2 ()B3 ()M1 ()M2 ()M3 ()A1 ()A2 ()A3	
9.01.01 Repetições: _____ 9.01.02 Borg: _____	

9.02 Avanço frontal - Nível ()B1 ()B2 ()B3 ()M1 ()M2 ()M3 ()A1 ()A2 ()A3 9.02.01 Repetições: _____ 9.02.02 Borg: _____
9.03 Avanço lateral - Nível ()B1 ()B2 ()B3 ()M1 ()M2 ()M3 ()A1 ()A2 ()A3 9.03.01 Repetições: _____ 9.03.02 Borg: _____
9.04 Equilíbrio - Nível ()B1 ()B2 ()B3 ()M1 ()M2 ()M3 ()A1 ()A2 ()A3 9.04.01 Repetições: _____ 9.04.02 Borg: _____
9.05 Agachamento - Nível ()B1 ()B2 ()B3 ()M1 ()M2 ()M3 ()A1 ()A2 ()A3 9.05.01 Repetições: _____ 9.05.02 Borg: _____
9.06 Atividade diária: _____ 9.06.01 Detalhes: _____
9.07 Tempo gasto na orientação para uso do aplicativo (minutos):
9.08 Tempo gasto na orientação para execução dos exercícios (minutos):
9.09 Proprietário do celular onde o aplicativo foi instalado: () ¹ Participante () ² Acompanhante

Apêndice 4. Protocolo de avaliação após intervenção/controle (AV2)

Nº _____ ()TELERREABILITAÇÃO ()CONTROLE

10 INFORMAÇÕES GERAIS E DE CUSTO	
10.01 Data da AV2: ____/____/____	10.02 Avaliador:
10.03 Data da última ligação de acompanhamento semanal: ____/____/____	
10.04 Data do início da fisioterapia ambulatorial: ____/____/____	
10.05 Data do início da fisioterapia ≤ a última ligação de acompanhamento semanal? () ¹ Não () ² Sim <i>Se sim, não necessário replicar perguntas do acompanhamento semanal (verificar respostas e replicar aqui)</i> <i>Se não, necessário replicar perguntas do acompanhamento semanal (verificar respostas e replicar aqui)</i>	
10.06 Sr.(a) procurou atendimento médico durante o período do estudo (não inclui urgência e emergência) ? () ¹ Não () ² Sim* <p>10.06.01 Esse atendimento foi por causa do seu problema que levou a ser encaminhado para a fisioterapia? ()¹Não ()²Sim</p> <p>10.06.02 Qual especialidade? _____</p> <p>10.06.03 Onde foi esse atendimento? ()¹SUS ()²Convênio ()³Particular</p> <p>10.06.04 Qual o valor? (reais) _____</p>	
10.07 Sr.(a) procurou algum serviço de urgência e emergência (pronto socorro) em algum hospital durante o período do estudo? () ¹ Não () ² Sim* <p>10.07.01 Esse atendimento foi por causa do seu problema que levou a ser encaminhado para a fisioterapia? ()¹Não ()²Sim</p> <p>10.07.02 Onde foi esse atendimento? ()¹SUS ()²Convênio ()³Particular</p> <p>10.07.03 Qual o valor? (reais) _____</p> <p>10.07.04 Precisou ficar internado? ()¹Não ()²Sim* *10.05.04.01 Quantos dias? _____</p>	
10.08 O Sr.(a) fez algum exame devido ao problema que foi encaminhado para a fisioterapia? () ¹ Não () ² Sim* <p>10.08.01 Esse atendimento foi por causa do seu problema que levou a ser encaminhado para a fisioterapia? ()¹Não ()²Sim</p> <p>10.08.02 Onde foi esse atendimento? ()¹SUS ()²Convênio ()³Particular</p> <p>10.08.03 Qual o valor? (reais) _____</p>	
10.09 O Sr.(a) contratou algum serviço de fisioterapia? () ¹ Não () ² Sim* <p>10.09.01 Número de sessões contratadas _____</p> <p>10.09.02 Qual valor pago por sessão (reais)? _____</p>	

<p>10.10 O Sr.(a) comprou algum equipamento especial devido seu problema (Ex: bolinha, rolo, órtese, dispositivo de auxílio à marcha, bolsa térmica, tens, outros)? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>10.10.01 Esses equipamentos foram comprados devido ao problema que levou a fisioterapia? ()¹Não ()²Sim</p> <p>10.10.02 Qual valor gasto com estes equipamentos (reais)? _____</p>	
<p>10.11 O Sr.(a) foi em algum outro profissional de saúde, realizou alguma consulta ou contratou algum serviço (exemplo: psicólogo, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional, etc) durante o período do estudo? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>10.11.01 Esse atendimento foi por causa do seu problema que levou a ser encaminhado para a fisioterapia? ()¹Não ()²Sim</p> <p>10.11.02 Quais profissionais ou serviços? _____</p> <p>10.11.03 Onde foi esse atendimento? ()¹SUS ()²Convênio ()³Particular</p> <p>10.11.04 Qual o valor pago (reais)? _____</p>	
<p>10.12 O Sr.(a) está usando alguma medicação nova devido ao problema que foi encaminhado para a fisioterapia? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>10.12.01 Precisou comprar esse medicamento? ()¹Não ()² já tinha em casa ()³ peguei no Centro de Saúde/Posto de Saúde ()⁴ Sim. Qual foi o valor pago (reais)? _____</p>	
11	PERDA DA PRODUTIVIDADE DO PARTICIPANTE
<p>11.01 O Sr.(a) perdeu dias de trabalho por licença médica (devido a condição de saúde)? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*12.01.01 Nº de dias de licença tirado _____</p>	
<p>11.02 O Sr.(a) teve redução da carga horária de trabalho (devido a condição de saúde)? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*12.02.01 Nº de horas de trabalho reduzidas _____</p>	
<p>11.03 O Sr.(a) teve alteração ou restrição de atividades no trabalho (devido a condição de saúde)? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*11.03.01 De quais atividades? _____</p>	
12	PERDA DA PRODUTIVIDADE DO ACOMPANHANTE
<p>12.01 O Sr.(a) perdeu dias de trabalho por licença acompanhante? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*12.01.01 Nº de dias de licença _____</p>	
<p>12.02 O Sr.(a) precisou faltar ou sair mais cedo do trabalho para acompanhar o paciente? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*13.02.01 Nº de faltas _____</p>	
<p>12.03 O Sr.(a) precisou se afastar do emprego ou pedir demissão de atividades no trabalho para acompanhar o paciente? ()¹Não ()²Sim*</p> <p>*12.03.01 Houve redução da sua renda? ()¹Não ()²Sim*</p>	
13	QUESTIONÁRIOS E TESTES
<p>13.01 TUG (segundos) após familiarização: () usou dispositivo auxílio: _____</p>	
<p>13.02 30' sentar e levantar (nº vezes) após familiarização: () usou dispositivo auxílio: _____</p>	

15.06 Em uma escala de 0 a 10, o quanto o Sr.(a) participaria novamente deste programa de exercícios à distância? _____	
15.07 Em uma escala de 0 a 10, o quanto o Sr.(a) indicaria esse programa de exercícios à distância para um amigo ou familiar? _____	
15.08 Em uma escala de 0 a 10, o quanto o Sr.(a) estaria disposto a pagar por este programa de exercícios à distância? _____	
15.08.01 Pensando na sua renda mensal, quanto o Sr.(a) pagaria por este serviço (reais)? _____	
15.09 O Sr.(a) tem mais alguma coisa que queira relatar sobre a experiência que teve com este programa de exercícios à distância? Sinta-se à vontade para nos dizer. _____ _____	
16	USABILIDADE DO APLICATIVO/PÁGINA WEB TELEFISIO
<i>As perguntas que farei agora são somente sobre o aplicativo que o Sr.(a) usou para fazer os exercícios em casa.</i>	
16.01 Quem usou o aplicativo/site? () ¹ Participante () ² Acompanhante	
<i>As perguntas seguintes devem ser feitas para quem usou o aplicativo/página web:</i>	
16.02 O Sr.(a) acessou o site ou utilizou somente o aplicativo instalado no celular? () ¹ Somente app () ² Acesso ao site*	
*16.02.01 Qual equipamento o Sr.(a) utilizou para acessar o site? () ¹ Celular () ² Computador () ³ Outro.Qual? _____	
16.03 Em uma escala de 0 a 10, o quanto foi fácil utilizar o aplicativo Telefisio?	
16.04 Em uma escala de 0 a 10, o quanto foi fácil aprender utilizar o aplicativo Telefisio?	
16.05 Em uma escala de 0 a 10, o quanto o Sr.(a) gostou das telas do aplicativo Telefisio?	
16.06 Em uma escala de 0 a 10, o quanto o Sr.(a) entendeu as informações que estavam no aplicativo Telefisio? _____	
16.07 Em uma escala de 0 a 10, o quanto o Sr.(a) utilizaria novamente o aplicativo Telefisio?	
16.08 Em uma escala de 0 a 10, o quanto o Sr.(a) indicaria o aplicativo Telefisio para um amigo ou familiar? _____	
16.09 O que o Sr.(a) acha que poderia ser melhorado no aplicativo Telefisio? _____	

Apêndice 5. Protocolo de avaliação após alta da fisioterapia ambulatorial (AV3)

Nº _____ () TELERREABILITAÇÃO () CONTROLE

17 INFORMAÇÕES SOBRE A FISIOTERAPIA AMBULATORIAL	
17.01 Data da AV3: ___/___/___	17.02 Avaliador:
17.03 Data da alta ambulatorial: ___/___/___	
17.04 Local de tratamento: () ¹ CER () ² Clínica conveniada	
17.05 Tempo de tratamento (dias):	17.06 Frequência semanal agendada:
17.07 Tipo de tratamento: () ¹ Individual () ² Grupo	
17.08 Descrição do tratamento realizado: _____ _____	
17.09 Faltas durante o tratamento ambulatorial: () ¹ Não () ² Sim*	
*17.09.01 Número de faltas: _____	
*17.09.02 Motivo das faltas: _____	
*17.09.03 Houve desligamento devido a faltas? () ¹ Não () ² Sim	
18 QUESTIONÁRIOS E TESTES	
<i>Atenção! Medir pressão arterial do idoso antes de realizar os testes físicos.</i>	
18.01 TUG (segundos) após familiarização: _____ () usou dispositivo auxílio: _____	
18.02 30' sentar e levantar (nº vezes) após familiarização:	
18.03 Dor (local):	18.04 Dor (EVA):
18.05 SF-36 (capacidade funcional):	
18.06 EQ-5D-3L descritivo:	18.07 EQ-5D-3L VAS:
18.08 Atividade escolhida COPM:	
18.09 COPM desempenho:	18.10 COPM satisfação:

Apêndice 6. Manual de utilização do aplicativo Telefisio



**Seja
bem-vindo!**

Manual de instruções

Dados de acesso do aplicativo

Login:

Senha:

Movimente-se!

Neste período de espera pela fisioterapia é fundamental que o Sr.(a) se mantenha em movimento. Os exercícios recomendados por nossa equipe foram escolhidos especialmente para o Sr.(a).

Orientações

QUANDO FAZER OS EXERCÍCIOS

Escolha no mínimo 3 dias da semana para fazer todos os exercícios. Uma parte poderá ser feita pela manhã e outra durante a tarde ou noite, de acordo com a sua preferência. Se optar por fazer mais de uma vez ao dia, não se esqueça de fazer todos os exercícios!

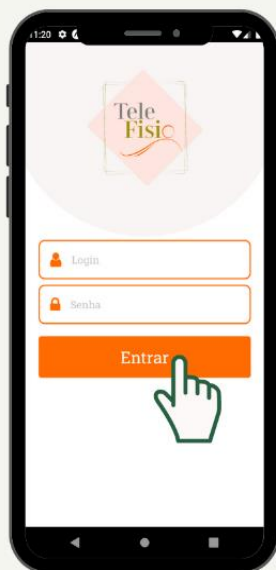
SE PREPARE ANTES DE COMEÇAR

- Vista uma roupa leve e confortável;
- Calce um sapato confortável e seguro, de preferência fechado;
- Beba água;
- Abra a janela para clarear o ambiente. Acenda a luz se necessário;
- Tire do caminho objetos em que possa tropeçar, como tapetes, bancos e cadeiras;
- Tenha um ambiente sem muito barulho, desligue a televisão e rádios;
- Faça os exercícios próximo a um apoio, como janela, parede, mesa ou cadeira;
- Evite fazer os exercícios em piso escorregadio.

Como usar o aplicativo Telefisio

1) PROCURE O ÍCONE TELEFISIO NA TELA DO SEU CELULAR

- Quando achar o ícone, clique nele.



2) FAÇA O LOGIN COM SEU NOME E SENHA

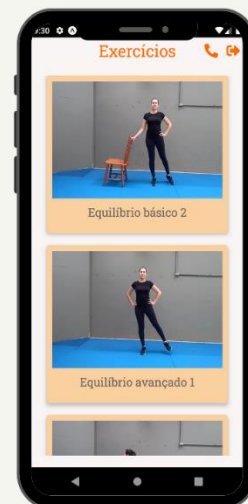
- Preencha o campo LOGIN e o campo SENHA, como demonstrado na imagem ao lado.
- Clique no botão ENTRAR e espere carregar.

Observação: se sua senha estiver gravada, esta tela não aparecerá. Isso significa que o Sr.(a) já pode começar os exercícios.

3) VISUALIZE A LISTA COM SEUS EXERCÍCIOS

- Na tela aparecerá uma lista com os 6 exercícios. Clique no primeiro e inicie.
- Para visualizar toda a lista de exercícios, role a tela para cima.

Observação: as fotos dos exercícios já realizados no dia aparecerão embaçadas.



4) FAÇA UM EXERCÍCIO

- Aguarde alguns segundos para carregar o vídeo.
- Na tela aparecerá um vídeo de demonstração do exercício juntamente com a sua descrição.
- Clique no botão OUVIR para escutar a descrição do exercício, caso desejar.
- Faça o exercício na quantidade prescrita.
- Clique no botão CONCLUIR apenas quando terminar o exercício.

5) INFORME OS NÍVEIS DE DOR E DIFICULDADE

- Clique no número que melhor representa sua dor durante o exercício. O número escolhido ficará mais escuro.

0 = nenhuma dor
5 = dor máxima

- Clique no número que melhor representa a sua dificuldade em realizar o exercício. O número escolhido ficará mais escuro.

0= nenhuma dificuldade
5= dificuldade máxima



6) CONCLUA UM EXERCÍCIO

- Após preencher a dor e a dificuldade, os números ficarão na cor laranja escuro e aparecerá o botão PRONTO.
- Clique no botão PRONTO para registrar a conclusão do exercício.

Observação: este passo é muito importante, somente assim será registrado que o exercício foi realizado.



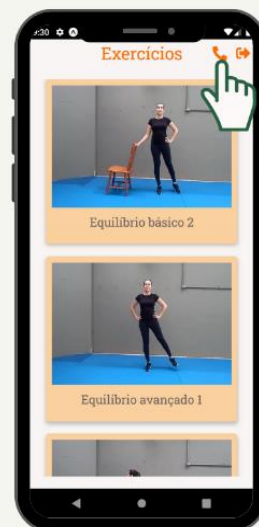
7) PASSE PARA O PRÓXIMO EXERCÍCIO

- Para passar para o próximo exercício, clique no botão PRÓXIMO.
- Se desejar fazer mais tarde ou visualizar a lista de exercícios, clique no botão LISTA.



ENTRE EM CONTATO EM CASO DE DÚVIDAS OU PROBLEMAS TÉCNICOS

- Caso precise de ajuda, consulte os telefones da nossa equipe clicando no símbolo do telefone.



SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Esqueci o meu login e senha de acesso.

Seu login e senha estão escritos no item 2 deste manual.

Não localizo o ícone do aplicativo Telefisio no meu celular.

Baixe novamente entrando na loja de aplicativos PLAY STORE. Entre nesse aplicativo e procure por Telefisio. Clique no botão BAIXAR ou ABRIR.

Como saber quantos exercícios já fiz hoje.

Na tela de lista de exercícios, os exercícios que estão embaçados já foram feitos hoje.

O vídeo do exercício demora aparecer ou não aparece.

Como temos muitos participantes, o tempo para carregar os vídeos pode ficar maior dependendo do horário do dia. Aguarde até que ele apareça. Caso não carregue, feche e abra novamente o aplicativo.

Não consigo passar para o próximo exercício.

Para passar para o próximo exercício de forma automática, o Sr.(a) deverá informar o nível de dor e dificuldade do exercício. Apenas dessa forma aparecerá o botão PRONTO! Os números selecionados ficam de cor laranja escuro.

Como sair do aplicativo.

Na tela da lista de exercícios, clique no botão sair. Entretanto, quando o Sr.(a) abrir novamente o aplicativo, será necessário digitar o login e a sua senha.

Vamos ligar para o Sr.(a) uma vez por semana para acompanhar os exercícios e tirar dúvidas. Entretanto, se precisar de algo antes da nossa ligação nos ligue.

Para emergências, ligue 192 (SAMU) ou procure atendimento médico.

Projeto de pesquisa

Programa de exercícios por telerreabilitação para manutenção do condicionamento de idosos em fila de espera para fisioterapia após alta hospitalar: um ensaio clínico pragmático com avaliação econômica

Universidade Federal de Minas Gerais

Pesquisadores

Profa. Dra. Rosana Ferreira Sampaio

Prof. Dr. Renan Alves Resende

Ms. Pollyana Ruggio Tristão Borges

Ms. Jane Fonseca Dias

Contato

Pollyana - 98437-4358

Apêndice 7. Cartilha para participantes excluídos

MEXA-SE ENQUANTO ESPERA



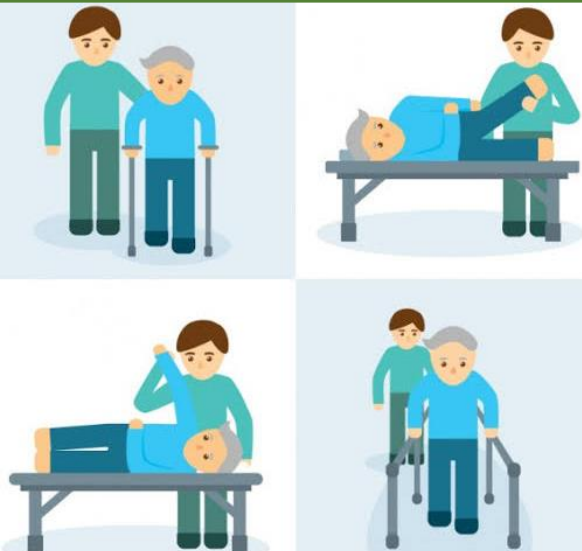
**Elaborado por: Pollyana Ruggio Tristão
Borges e Jane Fonseca Dias
Universidade Federal de Minas Gerais
2021**

O tratamento fisioterápico será muito importante para o Sr.(a), mas enquanto isso, tente adotar alguns hábitos:

1

Mantenha-se o mais ativo possível!


Peça sempre ajuda quando não se sentir seguro



The first box contains four illustrations. Top-left: A caregiver in a green shirt stands next to an elderly person in a blue shirt who is using a blue cane. Top-right: A caregiver in a green shirt is performing a physical therapy exercise on an elderly person lying on a grey table. Bottom-left: A caregiver in a green shirt is stretching the arm of an elderly person lying on a grey table. Bottom-right: A caregiver in a green shirt stands next to an elderly person in a blue shirt who is using a blue cane.

2

Participe das tarefas do dia a dia, como na hora de comer, tomar banho e vestir, nem que seja um pouquinho



The second box contains two illustrations. Left: An elderly man with glasses is sitting at a table eating a meal consisting of a fish fillet, vegetables, and fruit. Right: Two caregivers in red shirts are assisting an elderly person in a bathtub.

3

Participe de atividades de lazer, como ir a parques e praças.



4

Evite quedas! Retire os tapetes da casa e outros obstáculos que dificultem a locomoção, mantenha a luz acesa durante a noite e evite andar em áreas molhadas.



5

Atente-se para uma alimentação equilibrada



6 Tome os medicamentos no dia e horário corretos



7 **ATENÇÃO CUIDADOR!**

Permita que o idoso participe, ainda que pouco, das tarefas domésticas e de higiene



8 **PARA EMERGÊNCIAS, LIGUE 192 OU PROCURE ATENDIMENTO MÉDICO**

ANEXOS

Anexo 1. Escala Modificada de Borg

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito Intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Anexo 2. Medical Outcomes Short-Form Health Survey (SF-36) – Escala de capacidade funcional (questão 3)

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

Atividades	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta um pouco	Não, não dificulta de modo algum
a) Atividades Rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

Anexo 3. Escala visual analógica

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NENHUMA	LEVE		MODERADA		GRAVE					COMPLETA

Anexo 4. EuroQol-5D (EQ-5D-3L)

Assinale com uma cruz (assim ☒), um quadrado de cada um dos seguintes grupos, indicando qual das afirmações melhor descreve o seu estado de saúde **hoje**.

Mobilidade

- Não tenho problemas em andar
- Tenho alguns problemas em andar
- Estou limitado/a a ficar na cama

Cuidados Pessoais

- Não tenho problemas com os meus cuidados pessoais
- Tenho alguns problemas para me lavar ou me vestir
- Sou incapaz de me lavar ou vestir sozinho/a

Atividades Habituais (*ex. trabalho, estudos, atividades domésticas, atividades em família ou de lazer*)

- Não tenho problemas em desempenhar as minhas atividades habituais
- Tenho alguns problemas em desempenhar as minhas atividades habituais
- Sou incapaz de desempenhar as minhas atividades habituais

Dor / Mal Estar

- Não tenho dores ou mal-estar
- Tenho dores ou mal-estar moderados
- Tenho dores ou mal-estar extremos

Ansiedade / Depressão

- Não estou ansioso/a ou deprimido/a
- Estou moderadamente ansioso/a ou deprimido/a
- Estou extremamente ansioso/a ou deprimido/a

O melhor estado
de saúde
imaginável

Para ajudar as pessoas a dizer quão bom ou mau o seu estado de saúde é nós desenhamos uma escala (semelhante a um termômetro) na qual o melhor estado de saúde que possa imaginar é marcado por 100 e o pior estado de saúde que possa imaginar é marcado por 0.

Gostaríamos que indicasse nesta escala quão bom ou mau é, na sua opinião, o seu estado de saúde **hoje**. Por favor, desenhe uma linha a partir do quadrado que se encontra abaixo, até ao ponto da escala que melhor classifica o seu estado de saúde **hoje**.

**O seu estado de
saúde hoje**

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

O pior estado de
saúde imaginável

PASSO 3: PONTUAÇÃO – AVALIAÇÃO INICIAL

Confirme com o cliente os 5 problemas mais importantes e registre-os abaixo. Usando os cartões de pontuação, peça ao cliente para classificar cada problema no que diz respeito ao Desempenho e Satisfação, depois calcule a pontuação total. Para calcular a pontuação total some a pontuação do desempenho ocupacional ou da satisfação de todos os problemas e divida pelo número de problemas.

PASSO 4: REAVALIAÇÃO

No intervalo de tempo apropriado para reavaliação, o cliente classifica novamente cada problema, no que se refere ao Desempenho e à Satisfação.

Problemas de Desempenho Ocupacional	Avaliação Inicial		Reavaliação	
	Desempenho 1	Satisfação 1	Desempenho 2	Satisfação 2
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Problemas de Desempenho Ocupacional	Pontuação do Desempenho 1	Pontuação da Satisfação 1	Pontuação do Desempenho 2	Pontuação da Satisfação 2
$\text{Pontuação Total} = \frac{\text{Pontuação Total do Desempenho ou da Satisfação}}{\text{N}^{\circ} \text{ de Problemas}}$	___ / ___ = ___	___ / ___ = ___	___ / ___ = ___	___ / ___ = ___

PASSO 5: COMPUTANDO OS ESCORES DE MUDANÇA

Calcule as mudanças, subtraindo a pontuação obtida na avaliação da obtida na reavaliação.

Mudança no Desempenho = Pontuação do Desempenho 2 ___ – Pontuação do Desempenho 1 ___ = ___

Mudança na Satisfação = Pontuação da Satisfação 2 ___ – Pontuação da Satisfação 1 ___ = ___

ANOTAÇÕES ADICIONAIS E OBSERVAÇÕES

Avaliação inicial:

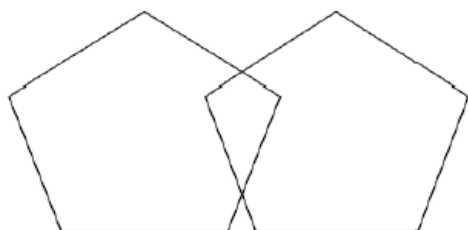
Reavaliação:

¹Canadian Occupational Performance Measure (COPM). Versão brasileira traduzida por Lúcia C. Magalhães, Lilian V. Magalhães e Ana Amélia Cardoso.

²Publicado pelo CBO1 Publicações ACE © M. Law, S. Baptista, A. Cassell, M. A. McCall, H. Polansky, N. Pollock, 2000.

Anexo 6. Mini exame do estado mental

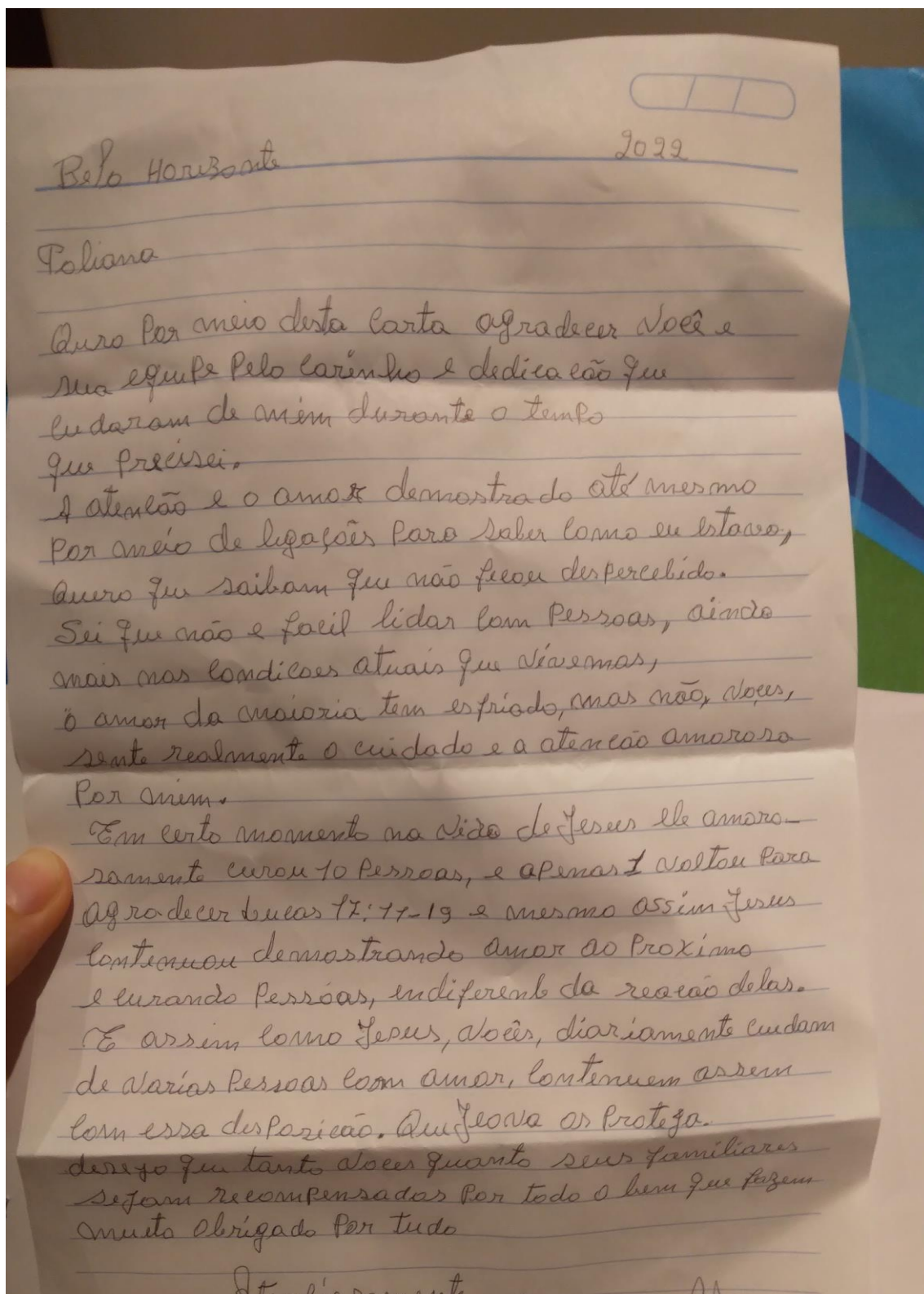
Que dia é hoje? (1 ponto)	1	
Em que mês estamos? (1 ponto)	1	
Em que ano estamos? (1 ponto)	1	
Em que dia da semana estamos? (1 ponto)	1	
Que horas são agora aproximadamente? (Considere correta variação de ± 1 hora.) (1 ponto)	1	
Em que local nós estamos? (Dormitório, sala, apontando para o chão) (1 ponto)	1	
Que local é este aqui? (Apontando ao redor e num sentido mais amplo) (1 ponto)	1	
Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima? (1 ponto)	1	
Em que cidade nós estamos? (1 ponto)	1	
Em que estado nós estamos? (1 ponto)	1	
Eu vou dizer 3 palavras e o(a) senhor(a) irá repeti-las a seguir: CARRO, VASO, TIJOLO. (dê 1 ponto para cada palavra repetida acertadamente na 1ª vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros)	3	
Gostaria que o Sr.(a) me dissesse quanto é 100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65. Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir.	5	
Pergunte quais as palavras que o idoso acabara de repetir. 1 ponto para cada	3	
Peça para o idoso nomear os objetos mostrados (relógio, caneta) 1 ponto para cada	2	
Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que o Sr.(a) repita depois de mim: "Nem aqui, nem ali, nem lá." Considere somente se a repetição for perfeita (1 ponto)	1	
Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). Total de 3 pontos. Se o idoso pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.	3	
Mostre a frase escrita FECHE OS OLHOS e peça para o idoso fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se se ler a frase sem realizar o comando (1 ponto).	1	
Peça ao idoso para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos (1 ponto).	1	
Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos (1 ponto)	1	



ESCORE TOTAL: _____

Ponto de corte: 13 analfabeto; 18 baixa/média escolaridade (1 a 8 anos incompletos); 26 escolaridade alta (8 ou mais)

Anexo 7. Carta de uma participante em agradecimento a pesquisa



MINI CURRÍCULO

Identificação

Pollyana Ruggio Tristão Borges

Data de nascimento: 04/07/1992

Endereço eletrônico: pollyanaborges.fisio@gmail.com

Link para currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5690886207999871>

Formação Acadêmica

Graduada em Fisioterapia pela Universidade Federal de Minas Gerais (2015). Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2018) com a dissertação "*6 clicks*": *tradução e adaptação cultural para o Português-Brasil da versão reduzida da Activity Measure for Post Acute Care (AM-PAC) para pacientes hospitalizados* sob orientação da Profa.Dra. Sheyla Cavalcanti Furtado e da Prof.Dra. Rosana Ferreira Sampaio. Doutorado em andamento no Programa de Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Minas Gerais com a tese: Programa de exercícios por telerreabilitação para a manutenção do condicionamento de idosos em fila de espera para fisioterapia após alta hospitalar: um ensaio clínico pragmático sob orientação do Prof.Dr. Renan Alves Resende (Conclusão prevista para 2023).

Apresentação de trabalhos

1. RESENDE, R.A; BORGES, P.R.T.; DIAS, J.F.; MANCINI, M.C.; OCARINO, J.M.; SAMPAIO, R.F. telerehabilitation app-based exercise program for discharged older adults on waiting list for outpatient physiotherapy: a feasibility study. World Physiotherapy Congress, 2023.
2. BRITO, J.M.; DIAS, J.F.; BORGES, P.R T.; RESENDE, R.A; SAMPAIO, R.F. Avaliando a confiabilidade de testes timed up and go (tug) e 30-s chair stand test (30cst) em idosos com diferentes condições de saúde: vídeo-chamadas como solução para o período pandêmico. II simpósio de ciências da reabilitação e i simpósio internacional online, 2022.
3. BRITO, J.M.; BORGES, P.R T.; DIAS, J.F.; FREITAS, A.J.O.; MALTEZ, P.C.; TEIXEIRA, J.P.M.; SAMPAIO, R.F.; RESENDE, R A. Aderência de idosos egressos hospitalares ao programa de exercícios à distância pelo aplicativo Telefisio. XXIV Congresso Brasileiro de Fisioterapia (COBRAFI), 2022.
4. BORGES, P.R.T.; RESENDE, R.A.; DIAS, J.F.; SAMPAIO, R.F. Desenvolvimento de uma plataforma mobile de exercícios para idosos egressos hospitalares em fila de espera por fisioterapia no sistema público de saúde: um estudo exploratório. Congresso Brasileiro Online de Fisioterapia, 2021. Anais do Congresso Brasileiro Online de Fisioterapia, 2021.

5. DIAS, J.F.; OLIVEIRA, V.C.; BORGES, P.R.T.; OLIVEIRA, F.G.; DUTRA, F.C.M.S.E.; MANCINI, M.C.; RESENDE, R. A. ; SAMPAIO, R. F. Eficácia dos exercícios por telerreabilitação na dor, função física e qualidade de vida de pessoas com deficiência física: Revisão sistemática com Metanálise. XXIII Congresso Brasileiro de Fisioterapia (COBRAFI), 2021.
6. RESENDE, J.L.; MACIEL, T.M.; BORGES, P.R.T.; FERREIRA, F.R.; CASTRO, P.M.M.A. A telerreabilitação como possibilidade de cuidado em saúde durante a pandemia de COVID-19: um relato da experiência de projetos de extensão do curso de fisioterapia da UFMG. I Simpósio sobre Telerreabilitação, 2020, Online. Anais I Simpósio sobre Telerreabilitação: encurtando distâncias e criando novos rumos para a fisioterapia. Santa Cruz: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020. v. 1.
7. DIAS, J.F.; BORGES, P. R. T.; AUAREK, L.J.; KIRKWOOD, R.N.; RESENDE, R. A.; SAMPAIO, R. F. Telerreabilitação após artroplastia de joelho: uma síntese das principais evidências. 9º Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde 9º CBTms, 2019, São Paulo. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde - CBTms. São Paulo: Even3, 2019.
8. DIAS, J.F.; OLIVEIRA, V.C.; BORGES, P.R.T.; DUTRA, F.C.M.S.; MANCINI, M.M.; AUAREK, L.J.; SAMPAIO, R.F. Eficácia da telerreabilitação na dor, função física e qualidade de vida em pessoas com deficiência física: revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. 9º Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde 9º CBTms, 2019, São Paulo. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde - CBTms. São Paulo: Even3, 2019.

Publicações

1. BORGES, P.R.T; RESENDE, R.A.; DIAS, J.F.; FONSECA; MANCINI, M.C.; SAMPAIO, R.F. Telerehabilitation program for older adults on a waiting list for physical therapy after hospital discharge: study protocol for a pragmatic randomized trial protocol. *Trials*, v. 22, 2021.
2. DIAS, J.F.; OLIVEIRA, V.C.; BORGES, P.R.T.; DUTRA, F. C.M.S.E.; MANCINI, M.C.; KIRKWOOD, R.N.; RESENDE, R.A.; SAMPAIO, R. F. Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: a systematic review of randomised controlled trials with GRADE recommendations. *BRITISH JOURNAL OF SPORTS MEDICINE*, v. online, p. bjsports-2019-101375, 2020.

Orientações

Monografia de conclusão de curso de especialização

1. Juliana Nicolino da Costa. Benefícios da utilização dos exergames como recurso fisioterapêutico nas disfunções Traumato-Ortopédicas: uma revisão de literatura. 2019. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização)

em Avanços Clínicos em Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais.

2. Ana Sarah Soares de Oliveira. Benefícios da educação associada à fisioterapia convencional na dor e função em indivíduos adultos com lombalgia crônica: uma revisão de literatura. 2019. Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais.

Trabalho de conclusão de curso de graduação

1. Fernanda Fernanda Domingos Ferreira. Fatores que contribuem para a aderência de um programa de exercícios à distância para idosos egressos hospitalares em fila de espera por fisioterapia ambulatorial. Em andamento, previsão de término em 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais.
2. Juliana Leite Resende e Thacyane Martinelli Maciel. A telerreabilitação como possibilidade de cuidado em saúde durante a pandemia de COVID-19: Um relato da experiência de projetos de extensão do curso de Fisioterapia da UFMG. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais.

Premiações

2023- Outstanding Presentation Award no World Physiotherapy Congress.

2021- Menção honrosa de 2º lugar modalidade oral na área de Fisioterapia em Fisioterapia Traumato-Ortopédica, Esportiva e Osteopatia no XXIII COBRAAF, COBRAAF.

2021- Melhores trabalhos do Congresso Brasileiro Online de Fisioterapia, Congresso Brasileiro Online de Fisioterapia.

2020 - Menção honrosa como segundo melhor trabalho no I Simpósio sobre Telereabilitação, UFRN.

Outros

Desenvolvimento do aplicativo Telefisio para sistema operacional Android, disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.telefisio>).