

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

**ANDRÉ ISSAO KUNITAKE**

**EFEITOS DO USO DE APLICATIVO DE EXERCÍCIOS PARA  
SMARTPHONE COM SUPERVISÃO PRESENCIAL E REMOTA NA CAPACIDADE  
FUNCIONAL DE PESSOAS IDOSAS.**

**São Paulo, SP**

**2022**

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO**  
**PROGRAMA DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

**ANDRÉ ISSAO KUNITAKE**

**EFEITOS DO USO DE APLICATIVO DE EXERCÍCIOS PARA  
SMARTPHONE COM SUPERVISÃO PRESENCIAL E REMOTA NA  
CAPACIDADE FUNCIONAL DE PESSOAS IDOSAS.**

Tese apresentada à  
Universidade Nove de Julho  
para obtenção de título de  
Doutor em Ciências da  
Reabilitação.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra.  
Fernanda Ishida Corrêa

**São Paulo - SP**

**2022**

Kunitake, André Issao.

Efeitos do uso de aplicativos de exercícios para smartphones com supervisão presencial e a distância na capacidade funcional de idosos. / André Issao Kunitake. 2022  
120 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2022.

Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fernanda Ishida Corrêa.

1. Idoso. 2. Capacidade funcional. 3. Equilíbrio postural. 4. Força muscular. 5. Aplicativos móveis. 6. Exercício físico.

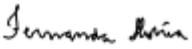
I. Corrêa, Fernanda Ishida. II. Título.

São Paulo, 02 de dezembro de 2022.

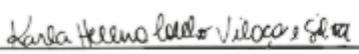
TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno (a): ANDRE ISSAO KUNITAKE

Título da Tese: "Efeitos do Uso de Aplicativos de Celulares Com Supervisão Presencial e a Distância na Capacidade Funcional de Idosos"

Presidente: PROFA. DRA. FERNANDA ISHIDA CORRÊA  \_\_\_\_\_

Membro: PROF. DR. RAPHAEL MENDES RITTI DIAS  \_\_\_\_\_

Membro: PROFA. DRA. KARLA HELENA COELHO VILAÇA E SILVA  \_\_\_\_\_

Dedico este projeto à minha família e amigos, alunos e professores que sempre estiveram presentes diretamente ou indiretamente em todos os momentos de minha formação. Dedico também a todos os que contribuíram de alguma maneira para a realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente gostaria de agradecer a minha família por todo apoio e suporte que me deram, em especial aos meus pais Edite e Júlio e irmã Viviane que sempre me apoiaram com tudo que eu precisava durante a minha vida em todos os momentos difíceis.

Agradeço a minha orientadora pela paciência e dedicação em me ensinar, por me orientar e ajudar durante todo esse período e por nunca ter desistido e acreditado em mim.

A Bianca, por sempre estar presente me ajudando e apoiando em todos os momentos que estive no laboratório. Agradeço a Laura, Michele, Suzuki pelo apoio e por pequenas ajudas, mas que contribuíram muito e que fizeram parte desta jornada;

Agradeço aos meus queridos alunos Keoma, Henrique, Letícia, Lane, Hitanna e Victor por fazerem parte deste estudo e que se não fossem por eles nada disso teria acontecido.

Agradeço a UNINOVE, aos docentes, diretores, coordenadores e administração que proporcionaram o melhor dos ambientes para que esse trabalho fosse realizado. Agradeço também a CAPES pelo financiamento na pesquisa e que me proporcionaram a oportunidade de possuir a formação em doutor, expandindo meus horizontes.

## RESUMO

**Introdução:** Um dos principais problemas que afetam a população idosa é a perda de capacidade funcional, decorrente da perda de força muscular e controle postural, tornando a pessoa idosa mais frágil e com maior dependência para realizar as atividades de vida diária. Diante desse problema, a utilização de aplicativos móveis de exercícios direcionados a pessoas idosas vem sendo estudada, entretanto não está clara a eficácia deste instrumento para população idosa. **Objetivo:** Avaliar a capacidade funcional, força muscular e equilíbrio postural de pessoas idosas após treinamento físico utilizando aplicativo de exercício físico de smartphones com supervisão presencial e remota. **Métodos:** Participaram do estudo 34 pessoas idosas os quais foram randomizados para dois grupos de treinamento com aplicativo de exercício: grupo controle – GC (orientação presencial), grupo experimental-GE (orientação remota). Os exercícios foram realizados três vezes por semana, durante 8 semanas consecutivas, totalizando 24 sessões. O GE realizou os exercícios em suas casas, sendo acompanhados semanalmente pelo terapeuta por meio de contato telefônico, o GC realizou os exercícios em laboratório com a presença do terapeuta. Os desfechos do estudo foram avaliados pré intervenção, após 4 semana (1 Mês) e após 8 semanas (2 meses). A capacidade funcional foi mensurada pelo Teste AVD-Glittre (segundos), o equilíbrio postural pelo “*Mini Balance Evaluation Systems Test*” (score) e a força de membros inferiores pelo teste de levantar e sentar (segundos). **Resultados:** Houve melhora da capacidade funcional ( $p=0.01$ ) e equilíbrio postural ( $p=0.01$ ) para ambos os grupos após um e dois meses, sem diferença entre eles ( $p>0.05$ ). A força de membros inferiores melhorou para ambos os grupos após dois meses ( $p=0.01$ ), sendo significativamente maior para o GC ( $p=0.04$ ). **Conclusão:** Este estudo concluiu que um programa de exercícios realizado com aplicativo de exercícios em smartphones orientados presencialmente ou de forma remota foi eficaz na melhora da capacidade funcional, equilíbrio postural e força de membros inferiores de pessoas idosas.

**Palavras-chave:** Pessoa idosa, capacidade funcional, equilíbrio postural, força muscular, aplicativos móveis, exercício físico.

## **ABSTRACT**

Background: One of the main problems that affect the older population is the loss of functional capacity, resulting from the loss of muscle strength and postural control, making the older people more fragile and dependent to perform activities of daily living. Faced with this problem, the use of mobile exercise applications aimed at older adults has been studied, however, the effectiveness of this instrument for the older adults are not clear. Objective: To evaluate the functional capacity, muscle strength, and postural balance of older adults after physical training using a smartphone physical exercise application with face-to-face and remote therapeutic supervision. Methods: Thirty-four older people participated in the study and were randomized to two training groups with an exercise application: control group - CG (face-to-face guidance), and experimental group -EG (remote guidance). The exercises were performed three times a week for 8 consecutive weeks, totaling 24 sessions. The EG performed the exercises at their homes, being monitored weekly by the therapist through telephone contact, the CG performed the exercises in the laboratory in the presence of the therapist. Study outcomes were assessed pre-intervention, after 4 weeks (1 month), and after 8 weeks (2 months). Functional capacity was measured by the ADL-Glittre Test (seconds), postural balance by the "Mini Balance Evaluation Systems Test" (score), and lower limb strength by the stand-up test (seconds). Results: There was an improvement in functional capacity ( $p=0.01$ ) and postural balance ( $p=0.01$ ) for both groups after one and two months, with no difference between them ( $p>0.05$ ). Lower limb strength improved for both groups after two months ( $p=0.01$ ), being significantly higher for the CG ( $p=0.04$ ). Conclusion: This study concluded that an exercise program carried out with an exercise application on smartphones oriented in person or remotely was effective in improving functional capacity, postural balance, and lower limb strength in the older people.

Keywords: Older Adults, functional capacity, postural balance, muscle strength, mobile applications, physical exercise.

## **I. LISTA DE TABELAS E QUADROS**

**Tabela 1.** Dados sociodemográficos e características clínicas.

**Tabela 2.** Resultados do teste de AVD-Glittre (segundos), pré intervenção (Mês 0), após 12 sessões de treinamento (Mês 1) e após o término do treinamento (Mês 2).

**Tabela 3.** Resultados do Mini BESTest (Score) e Sentar e levantar 5 vezes (segundos), pré intervenção (Mês 0), após 12 sessões de treinamento (Mês 1) e após o término do treinamento (Mês 2).

**Tabela 4.** Valor absoluto e porcentagem (%) de assiduidade, nível de motivação e satisfação dos grupos controle e experimental.

## **II. LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1** Fluxograma do Estudo.

**Figura 2.** Teste AVD-Glittre. Fonte própria.

**Figura 3** Aplicativo Exercício para idosos.

**Figura 4.** Resultados do Teste AVD- Glittre.

### **III. LISTA DE ABREVIATURAS**

**AVD:** Atividades de vida diária

**AVD-Glittre:** Atividades de vida diária Glittre

**BDI:** Beck Depression Inventory

**CONSORT:** Consolidated Standards of Reporting Trials

**HOME FAST:** Reliability of Home Falls and Accidents Screening Tool

**MEEM:** Miniexame de Estado Mental

**Mini BESTest:** Mini Balance Evaluation System Test

**OMS:** Organização Mundial da Saúde

**PSQI:** Pittsburgh Sleep Quality Index

**REBEC:** Registros Brasileiros de Ensaio Clínicos

**TCLE:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TSL5X:** Teste sentar e levantar cinco vezes.

## SUMÁRIO

### LISTA DE TABELAS E QUADROS

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE ABREVIATURA

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Definição de Idoso e envelhecimento .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Capacidade funcional de pessoas idosas .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Como melhorar o desempenho funcional de pessoas idosas .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Terapia com uso de tecnologias assistidas: vantagens e limitações .....</b>	<b>4</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. OBJETIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Primário .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Secundário.....</b>	<b>7</b>
<b>4. HIPOTESE DO ESTUDO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. MATERIAIS E MÉTODO .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1. Desenho do estudo .....</b>	<b>9</b>
<b>5.2 Aspectos éticos .....</b>	<b>9</b>
<b>5.3 Recrutamento e seleção da amostra.....</b>	<b>11</b>
<b>5.4 Tamanho da amostra .....</b>	<b>11</b>
<b>5.5 Critérios de elegibilidade.....</b>	<b>11</b>
<b>5.5.1 Critérios de inclusão .....</b>	<b>11</b>
<b>5.5.2 Critérios de exclusão.....</b>	<b>12</b>
<b>5.6 Avaliações.....</b>	<b>12</b>
<b>5.6.1 Avaliação da capacidade funcional .....</b>	<b>13</b>
<b>5.6.2 Avaliação do equilíbrio postural .....</b>	<b>14</b>
<b>5.6.3 Avaliação de força muscular de membros inferiores .....</b>	<b>14</b>
<b>5.6.4 Assiduidade (apêndice 3), motivação (apêndice 4) e satisfação (apêndice 5) .....</b>	<b>14</b>
<b>5.6.5 Avaliações de Caracterização da amostra .....</b>	<b>15</b>
<b>5.7 Cegamento.....</b>	<b>16</b>
<b>5.8 Randomização .....</b>	<b>17</b>
<b>5.9 Programa de exercícios.....</b>	<b>17</b>
<b>5.9.1 Grupo controle .....</b>	<b>18</b>
<b>9.9.2 Grupo experimental.....</b>	<b>19</b>

<b>5.10 Análise estatística</b> .....	<b>19</b>
<b>6. RESULTADOS</b> .....	<b>20</b>
<b>7. DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>7.1 Capacidade funcional</b> .....	<b>25</b>
<b>7.2 Equilíbrio postural</b> .....	<b>26</b>
<b>7.3 Força muscular de membros inferiores</b> .....	<b>27</b>
<b>7.4 Frequência, motivação e satisfação</b> .....	<b>28</b>
<b>7.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO</b> .....	<b>29</b>
<b>8. CONCLUSÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>1</b>
<b>10. APÊNDICES</b> .....	<b>1</b>
<b>11. ANEXOS</b> .....	<b>1</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 DEFINIÇÃO DE IDOSO E ENVELHECIMENTO

Segundo a Organização Mundial da saúde (OMS) o termo pessoa idosa é definido como uma pessoa com 60 anos em países em desenvolvimento e 65 em países desenvolvidos (WHO, 2002). A população idosa tem crescido no mundo e em grande parte se deve aos avanços e melhorias nos cuidados em saúde que contribuíram para este aumento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012). Um dado importante é que além de aumentar o número de pessoas com mais de 60 anos, a expectativa de vida também aumentou e a tendência é que até em 2040 estes números aumentem ainda mais (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016; VASCONCELOS; GOMES, 2012).

O Brasil apresenta a quinta maior população mundial, sendo ela composta por 32 milhões de pessoas idosas, mas estima-se que em 2050 aumente para 64 milhões de pessoas (NEUMANN; ALBERT, 2018; VERAS; OLIVEIRA, 2018). As taxas de natalidade e mortalidade trouxeram uma mudança importante na estrutura da população brasileira (VASCONCELOS; GOMES, 2012). Essas mudanças vêm ocorrendo no Brasil desde a década de 1940, devido a um processo de transição de mortes por doenças infecto contagiosas e parasitárias, por doenças crônicas e degenerativas, muitas vezes associadas à condição e hábitos de vida (VASCONCELOS; GOMES, 2012).

Neste contexto, observa-se que as doenças crônicas e degenerativas como as cardíacas, Acidente Vascular Cerebral, doenças respiratórias crônicas, câncer e demência são as que mais afetam a população brasileira nos dias atuais, levando a pessoa idosa a comprometimentos importantes na capacidade funcional, levando a dependência, piora da qualidade de vida e, em alguns casos, pode levar a óbito (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; FERREIRA et al., 2012; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015). Preservar a capacidade física e reduzir as deficiências é fundamental para garantir uma vida independente entre pessoas idosas (BOTOSENEANU et al., 2015).

Nos últimos 3 anos a presença de uma doença infecto contagiosa, o Coronavírus, também conhecida como síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2), ou COVID-19, tem causando um aumento no número de pessoas infectadas pela doença causando uma pandemia (BEDFORD et al., 2020; KHAN et al., 2020). Dentre os sintomas mais graves está a infecção aguda do trato respiratório, ocasionando comprometimento pulmonar, que na população mais velha, tem ocasionado um aumento

do número de óbitos e/ou comprometimento da capacidade funcional de pessoas idosas (ELMAN et al., 2020; KHAN et al., 2020; LUPIA et al., 2020).

Diante desse cenário mundial a necessidade de pesquisas que melhorem a condição física de uma pessoa idosa é fundamental para garantir uma saúde de qualidade e bem estar (ELMAN et al., 2020). Desta forma o envelhecimento demanda uma resposta efetiva de saúde pública na promoção de saúde e na manutenção da capacidade funcional desta população (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

## 1.2 CAPACIDADE FUNCIONAL DE PESSOAS IDOSAS

O termo capacidade funcional refere-se à habilidade de um indivíduo em realizar as atividades básicas e instrumentais de vida diária, seja no domínio físico ou mental (FARIAS-ANTÚNEZ et al., 2018; PINTO et al., 2016). A capacidade funcional tem relação com a interação entre saúde física e mental, independência na vida diária, integração, participação social, suporte familiar, independência física e monetária, podendo ser influenciada pela idade, sexo, escolaridade, ocupação e presença de doença crônica (AIRES; PASKULIN; MORAIS, 2010; KOUKOULI; VLACHONIKOLIS; PHILALITHIS, 2002; RAUTIO et al., 2006; RODRIGUE et al., 2009).

Em pessoas idosas são vários os fatores que contribuem para a diminuição ou perda da capacidade funcional. Dentre as causas mais comuns, podemos citar a perda de massa muscular e os declínios cognitivos que levam ao aumento da dependência física, restrições de mobilidade, perda de habilidades e dificuldades ou incapacidades em executar as atividades de vida diária (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; FERREIRA et al., 2012; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015).

A perda de massa muscular, também conhecida como sarcopenia, diminui o comprimento muscular levando ao declínio de força que é um dos problemas observados na população idosa (BAPTISTA; VAZ, 2009; CARTEE, 2016; HWANG et al., 2016; WU et al., 2016). Em moradores da comunidade, a prevalência de sarcopenia é de 1% a 29% da população idosa, no entanto, em instituições de longa permanência este número pode aumentar de 14% a 33% da população idosa (CRUZ-JENTOFT et al., 2014). Esses comprometimentos geralmente afetam a musculatura esquelética de maneira progressiva e global, que aumentam os riscos de quedas e riscos de fraturas que causam deficiências físicas e mortalidade (LABOTT et al., 2019). Nas pessoas idosas a perda de massa muscular faz com que o músculo responda mais lentamente frente à perda de equilíbrio

postural, comprometendo o controle postural e mobilidade, levando a quedas (BAPTISTA; VAZ, 2009; CARTEE, 2016; CRUZ-JENTOFT et al., 2010; HWANG et al., 2016; WU et al., 2016). A integridade da força muscular e o controle postural são extremamente importantes para manter a capacidade funcional para executar as atividades do dia a dia sem sofrer lesões e risco de quedas (MUEHLBAUER; GOLLHOFER; GRANACHER, 2015).

A capacidade funcional pode ser avaliada de diversas formas e existem diferentes tipos de instrumentos para avaliá-la. Os questionários de Katz ou Índice de Barthel avaliam a capacidade funcional por meio de questões respondidas pelo paciente, sendo estas relacionadas à independência para executar atividades como alimentação, banho, higiene pessoal, etc. (CABAÑERO-MARTÍNEZ et al., 2008). Em contrapartida o AVD-Glittre é um instrumento que avalia a capacidade funcional por meio de um teste de esforço físico (DOS REIS et al., 2018), pois envolvem movimentos de membros superiores, inferiores, coordenação, equilíbrio postural, cognição durante sua execução e foi recentemente validado para pessoas idosas por GOMES et al. (2021) apresentando boa confiabilidade (0,91 0,14 – 0,97) e reprodutibilidade (0,86 – 0,94  $p < 0,001$ ). Não existe um consenso sobre qual é o melhor método de avaliar a capacidade funcional da pessoa idosa, visto que cada instrumento abrange apenas um domínio específico dentre os vários que fazem parte do termo capacidade funcional (MATTOS et al., 2014).

### 1.3 COMO MELHORAR O DESEMPENHO FUNCIONAL DE PESSOAS IDOSOS

Manter uma pessoa idosa ativa e saudável é uma das medidas recomendadas e que vem sendo empregada em muitos países para garantir que o envelhecimento ocorra com saúde, autonomia, independência e qualidade de vida (DAJAK et al., 2016; FERREIRA et al., 2012; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015).

Dentre as formas de melhorar a capacidade funcional de pessoas idosas, a atividade física é uma das mais recomendadas (THEOU et al., 2011). Na última década têm crescido as pesquisas que exploram programas de exercícios físicos e os seus benefícios direcionados principalmente a pessoas idosas residentes na comunidade (GINÉ-GARRIGA et al., 2014). Estes estudos observaram que pessoas idosas da comunidade e com fragilidades, diagnosticados precocemente, respondem bem a programas de exercícios físicos, conseguindo em alguns casos reverter a fragilidade, melhorar a cognição, as relações emocionais e sociais com outras pessoas (TARAZONA-SANTABALBINA et al., 2016).

PAHOR et al. 2014 (PAHOR et al., 2014) realizaram intervenções no estilo de vida e independência para pessoas idosas com um programa estruturado de atividade física de intensidade moderada e observaram redução significativa em déficits de mobilidade quando comparado com um programa de educação em saúde, sendo o estudo realizado com 1.635 pessoas idosas, homens e mulheres, sedentários com idades entre 70-89 anos e com limitações funcionais.

De uma forma geral a recomendação de práticas de atividades físicas é direcionada para melhorar a capacidade funcional em vários aspectos, como capacidade aeróbica (FLEG, 2012), equilíbrio postural (DONATH; RÖSSLER; FAUDE, 2016), melhora de mobilidade funcional (PAHOR et al., 2014), força muscular (KIM et al., 2012), prevenir o declínio funcional e cognitivo (BUFORD et al., 2014; THEOU et al., 2011). Observa-se também que melhorar a marcha, o equilíbrio e a força dos membros inferiores reduz a probabilidade de pessoas idosas sofrerem quedas e outros ferimentos graves (PAHOR et al., 2006).

No entanto, um grande desafio para os profissionais de saúde é fazer com que a população idosa aumente a sua participação em programas de exercícios domiciliares ou de reabilitação com exercícios supervisionados (FLEG, 2012). Em estudos anteriores, observou-se que a prática de exercício por meio de feedback e exercícios monitorados, sejam presenciais ou à distância, são os que apresentam melhores resultados, e com menos risco de desistências de pessoas idosas (ROOM et al., 2017).

#### 1.4 TERAPIA COM USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIDAS: VANTAGENS E LIMITAÇÕES

A utilização dos recursos tecnológicos na área da saúde está em constante expansão, gerando grandes expectativas tanto por parte dos usuários quanto dos profissionais de saúde e cuidadores, no entanto, apresentam limitações quanto à aplicabilidade de alguns recursos ou ao direcionamento dos mesmos à população idosa (MUGUETA-AGUINAGA; GARCIA-ZAPIRAIN, 2017).

Um recurso que vem sendo explorado nesta última década é o uso de aplicativos para tablets e smartphones como instrumento de melhora física e cognitiva (RATHBONE; PRESCOTT, 2017; SILVEIRA et al., 2013). A utilização de smartphones foi um dos recursos que facilitou a comunicação entre pessoas de vários locais do mundo e em algumas décadas foi sendo um instrumento muito utilizado para busca de informações, trabalho e passatempo (THOMÉE, 2018).

Devido à quantidade elevada de dispositivos e à facilidade de acesso, foram criados inúmeros aplicativos que são oferecidos em plataformas como Apple Store e Google Play. Estes aplicativos são instalados no smartphones apresentando uma infinidade de objetivos como agendas, compras, vendas, entretenimento e trabalho, sendo que alguns são disponíveis gratuitamente (RATHBONE; PRESCOTT, 2017). Da mesma forma que o videogame, os smartphones possuem diversos tipos de jogos que são utilizados como forma de entretenimento e diferentemente dos videogames, eles não limitam o usuário a um ambiente específico para sua prática, estando mais acessível à população geral.

Os aplicativos voltados à saúde são encontrados facilmente pelos usuários, apresentam interfaces simples e que podem ser utilizados para melhora do condicionamento físico, tratamento, gerenciamento e informações de uma doença crônica, para agendamento e marcação de consultas médicas, entre outros (ARÅSAND et al., 2012; PIPITPRAPAT et al., 2018).

Na prática, o uso do dispositivo móvel em estudos relacionados à saúde apresentaram bons resultados na sua eficácia, adesão, fácil aplicabilidade, viabilidade e autonomia, sendo estes realizados pelos participantes em seus domicílios (ABROMS et al., 2014; NIKITINA et al., 2018; PARK et al., 2014; PARTRIDGE et al., 2015; WHITTAKER et al., 2011). Entretanto, estes estudos não avaliaram os efeitos clínicos proporcionados por aplicativos de exercícios na capacidade funcional de pessoas idosas. Além disso usuários idosos muitas vezes não estão familiarizados com esta tecnologia, apresentando dificuldade tanto na execução quanto no entendimento das atividades propostas pelos jogos (THENG et al., 2009).

## **2. JUSTIFICATIVA**

O aumento da população idosa vem crescendo no mundo e isso trouxe uma mudança importante na estrutura da população brasileira, levando o idoso a comprometimentos importantes na capacidade funcional. A perda da capacidade funcional pode interferir na qualidade de vida e contribuir para a dependência física de pessoas idosas (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; FERREIRA et al., 2012; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015).

A prática de atividade física exerce um papel importante na saúde do idoso, gerando bem estar físico e mental, além de ajudar a prevenir ou diminuir o avanço de doenças crônicas como hipertensão e diabetes (BOTOSENEANU et al., 2015).

Entretanto, muitos idosos sentem dificuldades para realizar os exercícios sozinhos, pois necessitam de orientação e instruções adequadas para realizar a atividade física, garantindo seus benefícios e prevenindo os riscos como os de quedas, lesão muscular, fraturas, entre outros (BRAY et al., 2016; PATERSON; JONES; RICE, 2007). Outras limitações de alguns idosos se refere aos custos com programas de exercícios e os deslocamentos para os locais onde ocorrem as atividades podendo diminuir a sua adesão ao treinamento.

Estudos recentes observaram que a prática guiada por smartphones e tablets é altamente viável, com boa adesão e de fácil aplicabilidade, permitindo que pessoas idosas realizem os exercícios físicos com mais autonomia (NIKITINA et al., 2018; SILVEIRA et al., 2013). Devido a facilidade que o recurso promove, tornou-se uma ferramenta promissora para estimular hábitos saudáveis como a prática de atividade física, uma vez que pode ser adaptado a vários ambientes e realizado em qualquer momento do dia, garantindo uma melhor adesão pelos praticantes e de todas as idades (RATHBONE; PRESCOTT, 2017).

Nos últimos três anos a presença do Coronavírus, doença altamente infectocontagiosa, levou muitas pessoas idosas a óbito e muitos deles mantiveram-se em quarentena quando expostos ao vírus ou com distanciamento social devido ao medo de se contaminarem (KHAN et al., 2020; KRONBICHLER et al., 2020). Frente a essa nova realidade, um programa de exercício físico direcionado as pessoas idosas que permita a sua execução em ambiente domiciliar, foi uma das propostas para estimular a prática de exercício para melhorar e manter uma boa capacidade funcional das pessoas idosas., No entanto, a eficácia na capacidade funcional de pessoas idosas submetidos à prática de atividade física com estes aplicativos, sem supervisão presencial de um educador físico ou fisioterapeuta ainda não foi investigada.

### **3. OBJETIVO**

#### **3.1 PRIMÁRIO**

Verificar e comparar o efeito de um programa de exercícios com aplicativo móvel com orientação presencial e remota na capacidade funcional de idosos.

#### **3.2 SECUNDÁRIO**

Verificar e comparar os efeitos de um programa de exercícios com aplicativo móvel com supervisão fisioterapêutica presencial e remota no equilíbrio postural e força muscular de membros inferiores de pessoas idosas da comunidade.

Verificar e comparar a frequência de participação, motivação e satisfação dos indivíduos idosos submetidos ao programa de exercícios físicos com supervisão presencial e remota.

#### **4. HIPÓTESE DO ESTUDO**

A hipótese deste estudo era de que os participantes de ambos os grupos iriam melhorar a capacidade funcional após prática de atividade física realizada por meio de aplicativos de celulares. Entretanto os participantes do grupo que receberão supervisão presencial apresentariam uma melhora significativa em comparação ao grupo sem supervisão.

## 5. MATERIAIS E MÉTODO

### 5.1. DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de ensaio clínico, controlado, randomizado, cego (avaliador), de acordo com o fluxograma (figura 1). Este estudo foi elaborado segundo o estudo piloto de Kunitake et al, 2022 (KUNITAKE et al., 2022), seguindo as recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)*(SCHULZ; ALTMAN; MOHER, 2010).

### 5.2 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo foi iniciado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil, número 46199321.3.0000.5511 e após aprovação do Registro Brasileiro de ensaios clínicos (REBEC), número RBR-22ctkj, em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil.

Todos os participantes do estudo, no primeiro dia de contato, receberam instruções e após serem informados da finalidade e dos aspectos pertinentes ao estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1), estando livres para se retirarem da pesquisa em qualquer momento, sem penalização.

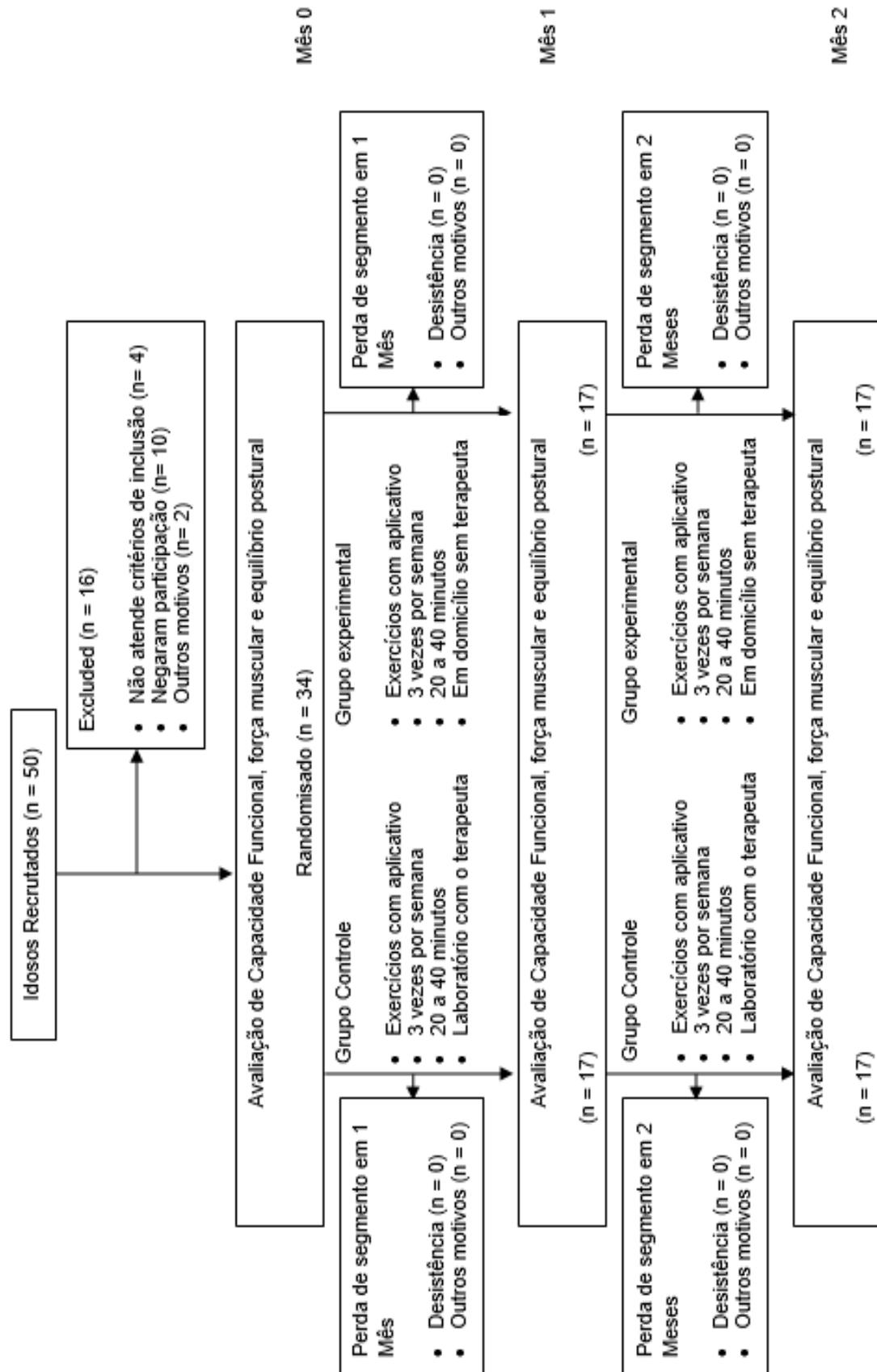


Figura 1 Fluxograma do Estudo.

### 5.3 RECRUTAMENTO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

A amostra deste estudo foi composta por moradores da região metropolitana de São Paulo, próximos ao Campus Vila Maria, Campus Memorial e Campus Vergueiro da Universidade Nove de Julho. Todos os participantes foram recrutados por meio da ligação telefônica. Os participantes deste estudo participaram de outros estudos prévios, anteriores a pandemia, realizados na Uninove.

### 5.4 TAMANHO DA AMOSTRA

O tamanho da amostra deste estudo foi calculado com o programa *G\*Power* realizado utilizando os dados preliminares deste estudo ( $N= 10$ ), considerando  $\alpha = 0.05$  (significância),  $\beta = 0.8$  (80 % de poder) e tamanho de efeito ( $f$ ) de 0.55 (calculado a partir da média e desvio padrão dos escores do AVD-Glittre). Com base nos dados coletados previamente uma amostra de 28 participantes, entretanto devido riscos de desistências foi incluído mais 20% da amostra, totalizando 34 participantes.

### 5.5 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

#### 5.5.1 Critérios de inclusão

- Pessoas idosas com idades entre 60 e 80 anos;
- Ambos os sexos;
- Pessoas idosas funcionalmente independentes, mensurados com a Escala de Katz (LINO et al., 2008), esta consta de seis itens que medem o desempenho do indivíduo nas atividades de autocuidado como a 1. Alimentação; 2. controle de esfínteres; 3. trocas posturais (deitado, sentado, em pé); 4. higiene pessoal; 5. capacidade para se vestir e 6. tomar banho (Anexo 1). Participantes da pesquisa que durante a triagem obtiveram escore menor que 4 foram considerados com grau de dependência elevado e não participaram deste estudo;
- Que não estavam participando ou fazendo parte de programas de atividade física como musculação, dança ou prática esportiva;
- Vacinados contra a COVID-19.

### 5.5.2 Critérios de exclusão

- Presença de doenças neurológicas agudas ou crônicas de origem central ou periférica;
- Presença de doenças cardiovasculares (arritmia, hipertensão arterial) não tratada;
- Doenças musculoesqueléticas (fibromialgia, miastenia gravis e artrite reumatoide em fase aguda);
- Doenças do trato vestibular, labirintite ou qualquer outro déficit neurológico com comprometimento importante do equilíbrio;
- Restrição ou contraindicação para a prática de atividade física;
- Alteração cognitiva, medidas com o Miniexame de estado mental (anexo 2), sendo o ponto de corte de acordo com a escolaridade. Foi considerado ponto de corte de 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos; 27 para 5 a 8 anos; 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para mais de 11 anos (BRUCKI et al., 2003).
- Pessoas idosas com sequelas motoras como fraqueza muscular, fadiga muscular e alterações cardiorrespiratórias decorrente da COVID-19 ou variantes, verificada por meio de relatos do paciente sobre a doença e queixas iniciadas após a recuperação da doença.

### 5.6 AVALIAÇÕES

Os participantes do estudo responderam primeiramente uma ficha de avaliação (apêndice 2) contendo informações pessoais como idade, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), medicamentos de uso contínuo, presença de doenças crônicas como diabetes, hipertensão, etc. Em seguida responderam questionários para caracterizá-los quanto ao risco de quedas com o Home Fast Brasil (MACKENZIE; BYLES; HIGGINBOTHAM, 2002), sinais de depressão com o Inventário de depressão de Beck (GIOVANI et al., 2008) e qualidade de sono com o Índice de Qualidade do Sono Pittsburg (BUYSSSE et al., 1991).

A avaliação da capacidade funcional foi realizada com o teste de Glittre, o equilíbrio postural com o Mini Balance Evaluation System Test e força muscular de membros inferiores com teste de sentar e levantar cinco vezes. Estas avaliações foram realizadas pré-intervenções e após a 12a e 24a sessões. Todos os participantes da pesquisa realizaram os testes com roupas confortáveis e os mesmos calçados.

A avaliação de todos os participantes ocorreu no Laboratório de Neuromodulação Funcionalidade e Análise do Movimento Humano (LANFAM), Campus Memorial da Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP.

### 5.6.1 Avaliação da capacidade funcional

A capacidade funcional dos participantes da pesquisa foi avaliada com o teste de Atividade de Vida Diária Glittre (AVD-Glittre) (SKUMLIEN et al., 2006). Trata-se de um instrumento composto por um conjunto padronizado de movimentos que se assemelham as atividades de vida diária (CORRÊA et al., 2011). O participante foi orientado a realizar este teste o mais rápido que conseguisse. O teste completo ocorre após 5 voltas completas, o qual foi cronometrado em segundos (figura 2).

Para realizar o teste o participante da pesquisa deve levantar-se de uma cadeira com uma mochila nas costas (contendo um peso de 5 kg para homens e 2,5 kg para mulheres), caminhar por um percurso de 10 metros, até chegar a uma escada. Deve caminhar e atravessar a escada subindo os dois degraus (cada degrau com 17 cm de altura e 27 cm de profundidade) e descer pelo outro lado, até chegar a uma estante com três prateleiras. Na estante deverá transferir três objetos (1 kg cada), um de cada vez, com as duas mãos, da prateleira superior (posicionado na altura dos ombros do participante da pesquisa) para a prateleira inferior (posicionado na altura da cintura pélvica do participante) e em seguida desta para o chão. Feito isto o participante da pesquisa deverá retornar os objetos da prateleira inferior, para a média e por fim para a superior, da mesma forma. Concluído esta etapa deve retornar o percurso de 10 metros, passando novamente pela escada e sentar se na cadeira que ele iniciou o teste (SILVA et al., 2019).

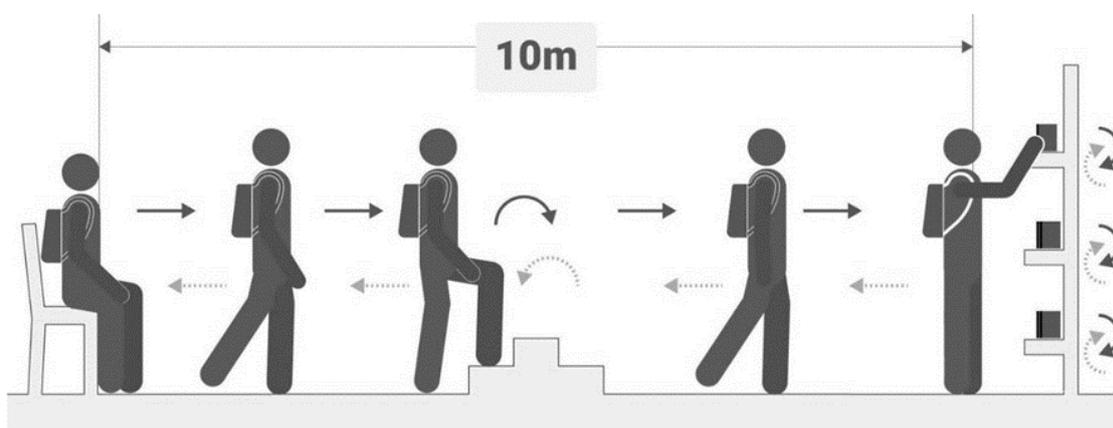


Figura 2. AVD Glitre Teste. Fonte própria.

### **5.6.2 Avaliação do equilíbrio postural**

O equilíbrio postural foi avaliado com o Mini *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest) (Anexo 3). A ferramenta avalia o equilíbrio postural por meio de 14 testes divididos em 4 categorias que são ajustes posturais antecipatórios, respostas posturais, orientação sensorial e estabilidade da marcha (HORAK; WRISLEY; FRANK, 2009). A ferramenta apresenta boa confiabilidade e reprodutibilidade (ANSON et al., 2019; HAMRE et al., 2017).

Para executá-lo o participante da pesquisa deve estar usando tênis ou sapatos fechados. O teste é executado por meio de comandos verbais pelo avaliador. Exemplos. Sente se na cadeira sem usar as mãos; tente ficar nas pontas dos pés o maior tempo que conseguir e etc. Até 3 tentativas serão permitidas para os participantes da pesquisa que não conseguirem executar o teste na primeira tentativa e com auxílio ou adaptação caso necessário. No entanto para cada adaptação a pontuação será penalizada deduzindo um ponto a menos da pontuação máxima obtida pelos testes. O escore total varia de 0 a 28, quanto maior o escore, melhor o equilíbrio.

### **5.6.3 Avaliação de força muscular de membros inferiores**

A avaliação da força muscular de membros inferiores foi avaliada pelo Teste de Levantar e Sentar cinco vezes (MAYHEW; ROTHSTEIN, 1995). É um instrumento de fácil aplicabilidade, não necessitando de treinamento, podendo ser aplicado em pessoas idosas (BOHANNON et al., 2010). O teste consiste em cronometrar o tempo que o indivíduo leva para realizar o movimento de sentar e levantar cinco vezes de uma cadeira sem apoio dos braços e com encosto (BOHANNON, 2006; BOHANNON et al., 2010; BUATOIS et al., 2008; GURALNIK et al., 2000). O ponto de corte de desempenho é definido por idade, no qual se considera um escore ruim tempo acima de 11,4 segundos para pessoas idosas com idade entre 60 a 69 anos, 12,6 segundos para 70 a 79 anos e 14,8 segundos para 80 a 89 anos (BOHANNON, 2006).

### **5.6.4 Assiduidade (apêndice 3), motivação (apêndice 4) e satisfação (apêndice 5)**

A assiduidade, motivação e satisfação foram avaliadas por meio de questionários. Para garantir a assiduidade do grupo controle, o terapeuta marcava em uma lista de presença todos os dias que o participante esteve no laboratório, durante as oito semanas (apêndice 3). A assiduidade do grupo experimental foi realizada via contato por

mensagem ou ligação, no qual ele reportava quantas vezes o participante conseguiu realizar os exercícios na semana. Foi elaborado um grupo de Whatsapp no qual eram reforçadas mensagens da importância de realizarem os exercícios, bem como a instrução correta em caso de dúvidas.

A motivação foi mensurada por um pequeno questionário, elaborado por este estudo (apêndice 4), no qual o participante deveria responder o grau de motivação para realização dos exercícios sendo pontuados como 1. Nem um pouco motivado; 2. Pouco motivado; 3. Moderadamente motivado; 4. Muito motivado 5. Extremamente motivado. Esse questionário foi aplicado semanalmente, sendo perguntadas diretamente ao grupo controle e por meio de ligação para o grupo experimental.

A avaliação da satisfação do programa de exercícios foi aplicada após 12<sup>a</sup> e 24<sup>a</sup> sessões, nos dias de avaliação. Todos os participantes responderam a três perguntas (apêndice 5). A primeira pergunta é se o participante ficou satisfeito com o aplicativo de exercício, respondendo sim ou não, em caso de não, justificar o motivo. A segunda questão se ficou satisfeito com o programa de exercícios respondendo sim ou não, em caso de não, justificar o motivo. A terceira pergunta foi para ele dar uma nota de 0 a 10 em relação ao programa de exercícios. Para garantir o anonimato das informações o participante deveria escrever as respostas dobrar o papel, sem se identificar e colocar dentro de uma caixa (sendo uma para cada grupo). As respostas dos participantes de ambos os grupos eram posteriormente avaliadas e marcadas a nota do programa de exercícios do aplicativo.

### **5.6.5 Avaliações de Caracterização da amostra**

As avaliações de caracterização da amostra foram aplicadas apenas no primeiro dia de avaliação para avaliar o risco de quedas, sinais clínicos e rastreio de depressão e distúrbios do sono.

#### **5.6.5.1 Risco de quedas**

O risco de quedas foi avaliado com o *Reliability of Home Falls and Accidents Screening Tool* (FLECK; CHACHAMOVICH; TRENTINI, 2003) na versão validada e traduzida para o português como HOME FAST BRASIL-AR, anexo 4, (MELO FILHO et al., 2020). Ela foi aplicada em todos os participantes do estudo para verificar se o

ambiente domiciliar favoreceu risco de quedas. Ela apresenta uma boa confiabilidade (ROMLI et al., 2017).

Esta escala é composta por 20 questões a respeito de fatores que favorecem o risco de quedas como escadas, tapetes, pisos escorregadios etc., sendo respondida pelo participante da pesquisa. O escore varia de 0 a 40 sendo que escores mais altos sinalizam ambiente domiciliar com maior risco de quedas.

#### 5.6.5.2 Sinais clínicos e rastreio de depressão

Foi utilizado o Inventário de Depressão de Beck, anexo 5 na versão Brasileira, traduzida e validada por OLIVEIRA et al. (2012). Ela é composta por 21 itens que avaliam alterações cognitivas, afetivas, comportamentais e somáticas. Quanto maior a pontuação, pior o quadro de depressão, sendo os sintomas de depressão mínimo (0-13), leve (14-19), moderado (20-28) e grave (29-63) (GIOVANI et al., 2008). Sua aplicação é feita em forma de questionário, com o terapeuta realizando a leitura das perguntas e o participante do estudo deverá respondendo oralmente (anexo 6).

#### 5.6.5.3 Distúrbios do sono

Os distúrbios relacionados ao sono foram avaliados pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (anexo 6). Ele consiste em um questionário composto por 24 perguntas, das quais 19 são autoavaliativas e subdivididas em sete domínios: Qualidade subjetiva do sono; latência do sono; tempo de duração do sono; efetividade habitual do sono; distúrbios do sono; utilização de medicamentos para dormir e disfunções diurnas. Outras cinco perguntas adicionais foram respondidas apenas as pessoas que dividem o mesmo o mesmo dormitório com o participante, sendo respondidas por ele (indivíduo não participante).

O escore total foi medido pela somatória dos sete domínios que varia de 0 a 21 pontos, sendo que a maior pontuação é indicativa de uma qualidade de sono muito ruim (BUYSSSE et al., 1991).

### 5.7 CEGAMENTO

Neste estudo ocorreu o cegamento do avaliador do estudo. A avaliação e reavaliação dos participantes foram realizadas por um pesquisador, alheio aos treinamentos dos grupos. O avaliador realizou avaliação dos participantes pré-exercícios,

após 12 sessões (1 mês) e após 24 (2 meses) sessões apenas, não participando do treinamento dos participantes.

## 5.8 RANDOMIZAÇÃO

Foram randomizados 34 participantes igualmente em dois grupos, sendo o controle (realizaram os exercícios com aplicativos no Laboratório, com supervisão presencial de um terapeuta) e o experimental (realizaram os exercícios com aplicativos em seus domicílios e supervisão a distância do terapeuta) pelo programa *Randomization* (<http://www.randomization.com>), por um pesquisador não envolvido no estudo e sem conhecimento dos participantes da pesquisa.

## 5.9 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

O treinamento foi realizado por meio do aplicativo para smartphone “*Exercício para idoso*” (figura 3), disponível gratuitamente nas plataformas Android e IOS sendo instalados nos smartphones dos participantes do estudo. A categoria de exercícios selecionada para o treinamento dos participantes foi o “melhore sua força e equilíbrio” (figura 3) que consiste em exercícios divididos em três etapas:

- Exercícios de aquecimento: consiste em **três exercícios, sendo** exercício de corrida estacionária, exercícios de movimentos livres de soco e exercícios de saltos pequenos ou movimento de marcha sendo realizados por **1 minuto cada;**

- Exercícios de força de membros inferiores de sentar e levantar de uma cadeira, agachamentos e afundos de uma a duas séries de exercícios, com duração média de **10-15 minutos;**

- Exercícios de abdominais e de equilíbrio bipodálico, unipodálico, intercalados com os exercícios de força de membros inferiores **10-15 minutos.**

O **tempo de descanso entre os exercícios pode ser ajustado e utilizou-se de 30 a 60 segundos de acordo com o condicionamento físico de cada participante**, reportado pelo cansaço físico. O programa tem duração média de 20 – 45 minutos, de acordo com o tempo de intervalo programado entre os exercícios. Caso necessário, adaptações como apoios e cadeiras de descanso foram sugeridas para que o participante pudesse utilizar para executar todos os exercícios do aplicativo. Os exercícios foram propostos para serem realizados 3 vezes por semana, durante oito semanas consecutivas, totalizando 24 sessões de treinamento, baseado no estudo de Baker et al. (2021) e NIKITINA et al. (2018)(BAKER et al., 2021; NIKITINA et al., 2018).

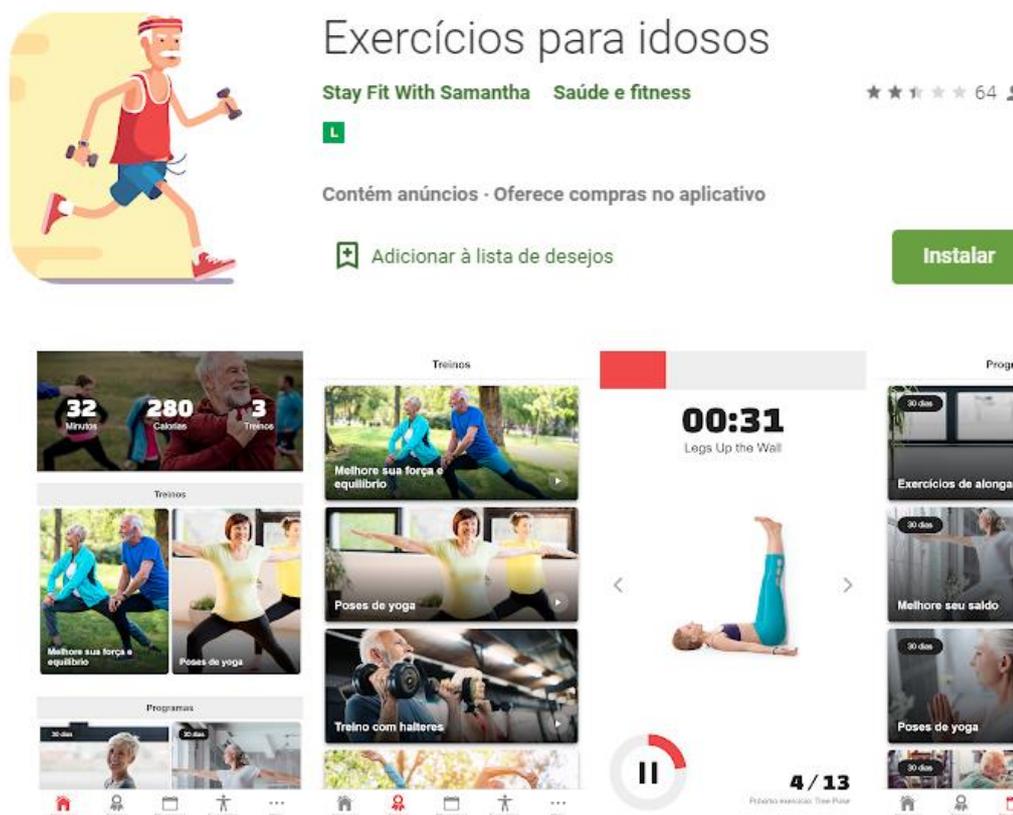


Figura 3 Aplicativo Exercício para idosos.

Fonte:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=senior.fitness.exercises.elderly>

### 5.9.1 Grupo controle

O grupo controle realizou as atividades presencialmente no Laboratório de Neuromodulação, Funcionalidade e Análise de Movimento Humano (LANFAM) situado na Unidade da Uninove Campus Memorial. Antes e após realizar os exercícios foi mensurada a pressão arterial via esfigmomanômetro de braço digital, frequência cardíaca de pulso e saturação de oxigênio por oxímetro digital para controle e monitorização dos sinais vitais.

Foi realizada a instrução de cada um dos exercícios e o participante deveria executar os exercícios de acordo com a ordem que o aplicativo direcionava em seus celulares. Em caso de dúvidas ele podia solicitar auxílio do terapeuta. A intensidade, número de repetições dos exercícios eram gradualmente aumentados a cada duas semanas. Os intervalos entre os exercícios foram de acordo com o condicionamento de cada participante.

Para evitar riscos de contaminação dos participantes todos os equipamentos utilizados para as atividades físicas como cadeira, colchonete e pesos foram higienizados antes e após cada sessão.

### **9.9.2 Grupo experimental**

Os participantes do grupo experimental realizaram os mesmos exercícios que os do grupo controle. No entanto, ao invés de realizar no laboratório, com supervisão do terapeuta, realizaram os exercícios em casa com suporte e assistência à distância (orientação remota) do terapeuta.

No primeiro dia, antes de realizar os exercícios os participantes receberam instruções do terapeuta de como manusear o aplicativo e de como realizar cada um dos exercícios no laboratório. Uma cartilha de exercícios (apêndice 6) contendo explicação de todos os exercícios do aplicativo foi entregue aos participantes para consultar em caso de dúvidas. A partir do segundo dia até o último dia, todos realizaram os exercícios em seus domicílios.

Antes de iniciar os exercícios solicitamos que fosse mensurada a pressão arterial (PA) com aparelho, e medida a frequência de pulso, devendo ser realizada antes e após os exercícios. Aos participantes do grupo experimental que tiveram dificuldade em realizar os exercícios, foi solicitada a presença de um cuidador/acompanhante ou responsável durante a prática dos exercícios. Este deveria apenas auxiliar nas necessidades, não devendo interferir diretamente nos exercícios. Foi solicitada também a adaptação do espaço que deveriam realizar os exercícios para reduzir os riscos de quedas devidos tapetes, espaços apertados, piso escorregadios, animais de estimação, entre outros.

Em casos de relato de desconfortos como dor, dispnéia ou taquicardia, induzidos pelo exercício deveriam manter-se em repouso até cessar o sintoma. No caso dos sintomas persistirem, foi solicitado que suspendessem os exercícios e buscassem ajuda médica. Para evitar que estes desconfortos ocorressem, todos os participantes deveriam fazer com calma os exercícios adequando ao ritmo que conseguissem realizar, sem exceder os seus limites. O tempo de repouso entre os exercícios poderia ser ajustado de acordo com a necessidade individual de cada participante, sendo ajustado de 30 a 60 segundos.

## **5.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Para análise dos dados foi utilizado o Software SPSS versão 22. A normalidade dos dados foi realizada pelo teste de Shapiro Wilk, considerando o nível de significância definida como valor de  $\alpha < 0,05$ . Os dados demográficos do estudo foram expressos em média  $\pm$  DP. Os dados referente a satisfação, motivação e assiduidade com o uso do aplicativo foram expressos em média, desvio padrão e porcentagem.

Para verificar se houve melhora do treinamento (pré x pós) para os grupos controle e experimental e se ocorreram diferenças entre os grupos foi realizado o teste de Modelo Linear Geral (GLM), considerando como significativo valor de p menor que 0.05. Os dados foram expressos em média e desvio padrão ( $\pm$ ) ou diferença da média e intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

## 6. RESULTADOS

A tabela 1 demonstra os dados sociodemográficos do estudo. Observou-se que os grupos eram homogêneos quanto à idade, peso, altura ( $p > 0,05$ ).

Os dois grupos apresentaram participantes que estavam com o peso normal, acima do peso e obesos, classificados a partir do IMC.

Não foram observadas alterações quanto a cognição mensurada pelo miniteste de estado mental e todos eram funcionalmente independentes de acordo com a avaliação do Índice de Katz.

O risco de queda em ambiente domiciliar foi considerado baixo para ambos os grupos. Os participantes não apresentaram sinais de depressão pelo escore baixo do BDI e as alterações relacionadas ao sono foram classificadas como leve ou ausentes para ambos os grupos.

Tabela 1. Dados sociodemográficos e características clínicas.

Variável	Grupos (n = 34)	
	Controle (n = 17)	Experimental (n = 17)
Gênero, n feminino (%)	15 (88%)	16 (94%)
Idade (anos), média (DP)	71 (6)	68 (4)
Peso (Kg), média (DP)	68 (12)	70 (13)
Altura (m), média (DP)	1.59 (0.05)	1.59 (0.15)

<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,4 (5,2)	27,9 (5,2)
Normal, n (%)	8 (47,1%)	3 (17,6%)
Sobrepeso, n (%)	6 (35,3%)	10 (58,8%)
Obeso, n (%)	3 (17,6%)	4 (23,5%)
<b>Cognição</b>		
MEEM (escore 0 - 30), média (DP)	27 ( 3)	28 (5)
<b>Escolaridade</b>		
Analfabetos	1 (5,88%)	2 (11,78%)
Alfabetizados	16 (94,11%)	15 (88,22%)
<b>Independência funcional</b>		
Índice de Katz (escore 0-6), média (DP)	5,9 (0,3)	5,9 (0,2)
<b>Depressão</b>		
BDI (escore 0 - 63), média (DP)	10 (9)	8 (6)
<b>Sono</b>		
PSQI (escore 0-21 ), média (DP)	6 (2)	7 (4)
<b>Capacidade Funcional</b>		
AVD-Glittre (segundos), média (DP)	217 (63)	194 (34)
<b>Equilíbrio Postural</b>		
Mini BESTest (escore 0-28), média (DP)	23 (4)	25 (2)
<b>Força muscular de membros inferiores</b>		
TSL5X (seg), média (DP)	11,23 (3,22)	11,35 (2,08)

Legenda: Quilogramas (Kg), Índice de massa Corpórea (IMC), Miniexame de estado mental (MEEM), Beck Depression Inventory (BDI), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Atividades de Vida Diária Glittre (AVD-Glittre), segundos (seg), Mini Balance Evaluation System Test (Mini BESTest), Teste sentar e levantar cinco vezes (TSL5X). Desvio padrão (DP).

Na tabela 2 estão apresentados os resultados dos grupo controle e experimental, para os escores de AVD-Glittre. Observou-se que inicialmente ambos os grupos eram homogêneos quanto ao teste do AVD-Glittre ( $p = 0,15$ ). Observou-se que a capacidade funcional de ambos os grupos melhorou após realizarem os exercícios após 1 e 2 meses, mas sem diferenças intragrupos e intergrupos.

Figura 4. Teste AVD- Glittre. Dados expressos em média e desvio padrão. \* =  $p < 0.05$

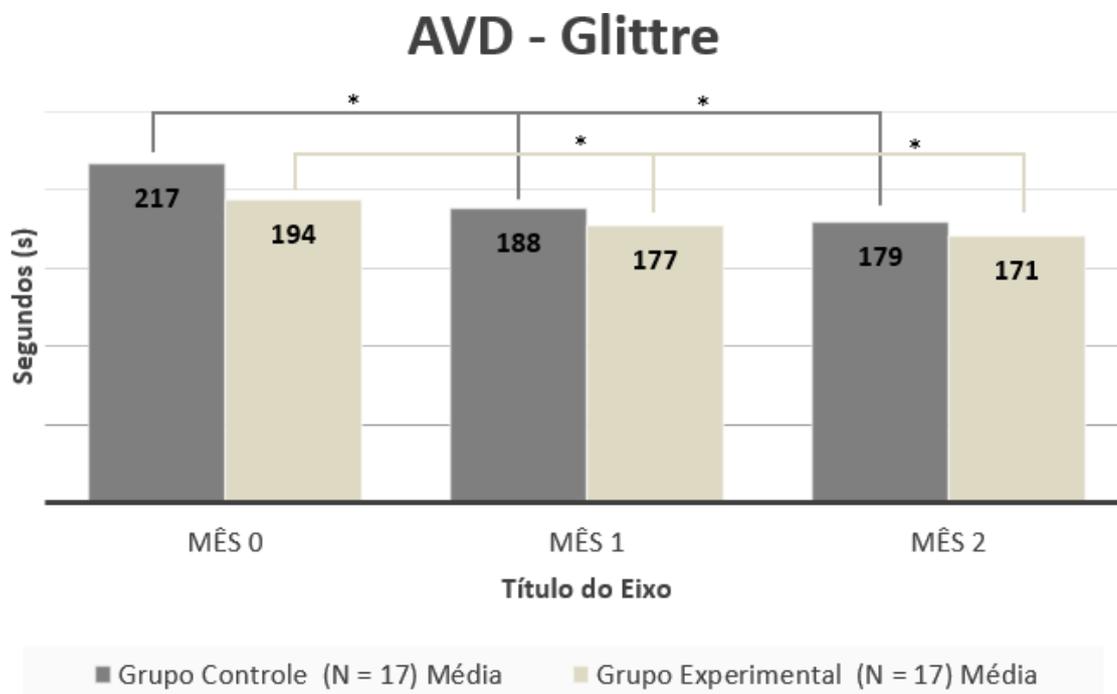


Figura 4. Resultados do Teste AVD- Glittre. Dados expressos em média e desvio padrão. \* =  $p < 0.05$ .

**Tabela 2.** Resultados do teste de AVD-Glittre (segundos), pré intervenção (Mês 0), após 12 sessões de treinamento (Mês 1) e após o término do treinamento (Mês 2).

	Time	Média (DP)		Diferenças intragrupos - Média (IC95%)		Diferenças intergrupos - Média (IC95%)
		CG	EG	CG	EG	CG x EG
Capacidade funcional	Mês 0	217 (63)	194 (34)	NA	NA	23 (12 - 58)
	Mês 1	188 (47)	177 (30)	29 (17 - 42)*	17 (5 - 30)*	11 (16 - 39)
	Mês 2	179 (41)	171 (30)	38 (22 - 54)*	23 (7 - 38)*	8 (18 - 33)

Legenda: Grupo controle (GC), Grupo experimental (GE). Dados expressos em média (DP), Diferença da média intragrupos (IC 95%) e Diferença da média intergrupos (IC 95%). \*  $p < 0,05$ , Não Avaliado (NA).

Na tabela 3 estão apresentados os resultados dos grupo controle e experimental, para os escores de Mini-BESTest e Sentar e levantar cinco vezes. Observou se que o

equilíbrio postural melhorou para ambos os grupos após 1 e 2 meses, mas sem diferenças entre os grupos.

A força muscular do grupo controle melhorou somente após 2 meses de exercícios enquanto para o grupo experimental melhorou no primeiro mês, mantendo sem diferenças no segundo mês. No entanto o grupo controle melhorou mais que o grupo experimental após dois meses com uma diferença significativa, demonstrando que os exercícios foram mais efetivos na melhora da força de membros inferiores para o grupo controle em médio prazo.

**Tabela 3.** Resultados do Mini BESTest (Score) e Sentar e levantar 5 vezes (segundos), pré intervenção (Mês 0), após 12 sessões de treinamento (Mês 1) e após o término do treinamento (Mês 2). Dados expressos em média (DP) dos grupos, Diferença da média intragrupos (IC 95%) e Diferença da média intergrupos (IC 95%).

	Time	Média (DP)		Diferenças intragrupos - Média (IC95%)		Diferenças intergrupos - Média (IC95%)
		CG	EG	CG	EG	CG x EG
Controle Postural	Mês 0	23.4 (3.6)	25.4 (1.9)	NA	NA	24.4 (0-4)
	Mês 1	26.8 (1.4)	26.8 (1.1)	26.8 (2 - 4.6)*	26.8 (0.1 - 2.7)*	26.8 (0.8 - 0.9)
	Mês 2	27.2 (1)	27.2 (0.9)	27.2 (2.2 - 5.2)*	27.2 (0.2 - 3.2)*	27.2 (0 - 1)
Força Muscular	Mês 0	11.23 (3.22)	11.35 (2.08)	NA	NA	11.29 (1.77 - 2.01)
	Mês 1	10.21 (3.28)	9.8 (1.6)	10.21 (0.19 - 2.24)	9.8 (0.33 - 2.77)*	10 (1.39 - 2.21)
	Mês 2	8.28 (2.18)	9.81 (1.99)	8.28 (1.9 - 3.99)*	9.81 (0.67 - 2.99)*	9.04 (0.67 - 2.99)*

Legenda. \* =  $p < 0,05$ .

Na tabela 4 encontram se os resultados da frequência de participação, motivação e satisfação do estudo para os grupos controle e experimental. Observou se uma participação alta de ambos os grupos, sendo o grupo controle com maior frequência. A motivação e satisfação do grupo controle também foram maiores, mas sem diferenças significantes entre os grupos. A assiduidade/frequência de participação dos participantes de ambos os grupos foi alta assim como motivação para realizar os exercícios e a satisfação com o programa de exercícios.

**Tabela 4.** Valor absoluto e porcentagem (%) de assiduidade, nível de motivação e satisfação dos grupos controle e experimental.

Variável	Controle (N=17)	Experimental (N=17)	p
<b>Assiduidade (N de sessões)</b>			

<b>(0 – 24)</b>	23.1±1.7 (95.83%)	22.2±2.3 (91.66%)	0.18
<b>Motivação (1 – 5)</b>	4.88 ± 0.3 (97.6%)	4.64 ± 0.4 (92.8%)	0.14
(1) Desmotivado	0 (0%)	0 (0%)	
(2) Pouco Motivado	0 (0%)	0 (0%)	
(3) Motivado	0 (0%)	0 (0%)	
(4) Muito motivado	2 (11.77%)	6 (35.29%)	
(5) Totalmente motivado	15 (88.23%)	11 (64.71%)	
<b>Satisfação</b>			
<b>(0 – 10)</b>	9.8 (98%)	9.6 (96%)	0.11

## 7. DISCUSSÃO

Os dados deste estudo demonstraram que os participantes de ambos os grupos melhoraram a capacidade funcional e equilíbrio, sem diferenças significativas entre os grupos. A força de membros inferiores melhorou para ambos os grupos, no entanto após 2 meses o grupo controle apresentou uma melhora da força mais significativa que o grupo experimental.

### 7.1 CAPACIDADE FUNCIONAL

Sabe-se que o exercício físico é uma das recomendações mais indicadas para melhorar a capacidade funcional de pessoas idosas frágeis (LAZARUS et al., 2018). Quando consideramos a utilização dos aplicativos móveis de exercícios STORK et al. (2021)(STORK; BELL; JUNG, 2021) realizaram um estudo com o objetivo de verificar o efeito do aplicativo móvel de exercício “*movr*” no movimento funcional, flexibilidade, força e condicionamento cardiovascular de adultos saudáveis. Os exercícios trabalhados foram realizados com halteres, colchonetes, cadeira e pesos, sendo prescritos pelo aplicativo por meio de foto e vídeo, durante oito semanas de treinamento, similar ao nosso estudo. Como resultado o “*movr*” melhorou os índices de movimento funcional, flexibilidade e resistência muscular mantendo a força de preensão manual, a força do corpo inferior e a aptidão cardiovascular. Em nosso estudo observamos um resultado similar ao deste estudo em ambos os grupos, comprovando a eficácia do recurso na população idosa, mas sem diferenças significativas entre eles.

Quando observamos os valores previstos da população idosa com o Teste AVD-Glittre é sugerida a utilização da seguinte fórmula AVD-Glittre previsto =  $3,049 + (0,015 \times \text{idade}_{\text{anos}}) + (-0,006 \times \text{altura}_{\text{cm}})$  (DOS REIS et al., 2018). Utilizando como base esta fórmula a média prevista do grupo controle seria de 196 segundos e o grupo experimental 192 segundos. Em nosso estudo a média do tempo pré-intervenção do grupo controle foi de 217 segundos e do grupo experimental de 194 segundos. Pós-intervenção de dois meses foi de 179 e 171 respectivamente. De acordo com os dados o grupo controle reduziu 38 segundos no pós 2 meses enquanto o grupo experimental de 23 segundos. Entretanto ambos os escores pós 2 meses estão abaixo da média prevista demonstrando que ambos os grupos melhoraram. Acreditamos que esses achados são diferentes devido a idade média dos grupos serem diferentes, o que demonstrou uma variação do escore previsto para ambos os grupos.

Uma outra característica deste estudo é que a média geral do IMC dos participantes estava acima do normal sendo considerados com sobrepeso, em ambos os grupos. Durante o período deste estudo a pandemia causada pelo Covid-19 trouxe mudanças drásticas no comportamento populacional (TISON et al., 2020). Dentre elas o isolamento social fez com que muitos idosos diminuíssem a quantidade de exercícios físicos realizados diariamente e o aumento de comportamento sedentário, o que teve um impacto importante na capacidade funcional de pessoas idosas (HALL et al., 2021). Durante o período deste estudo muitos participantes relataram terem aumentado o peso e não estarem fazendo nenhum tipo de atividade física o que pode ter alguma influência nos resultados de melhora deste estudo. A utilização do recurso foi uma alternativa proposta por este estudo para incentivar a prática de exercícios físicos, garantindo com que as pessoas idosas permanecessem saudáveis, sem se expor aos riscos de contaminação pelo Covid-19.

A atividades físicas realizadas à longo prazo possuem evidencias significativas tanto na melhora na capacidade funcional, mas a maioria dos estudos sugerem mudanças de comportamentos e hábitos saudáveis em conjunto para um melhor efeito (FRANCO; PEREIRA; FERREIRA, 2014; GILLESPIE et al., 2012; HOPEWELL et al., 2019).

## 7.2 EQUILÍBRIO POSTURAL

O envelhecimento traz déficits importantes nos mecanismos de controle postural favorecendo o aumento da incidência de quedas em pessoas idosas (RATH; WADE, 2017).

Segundo Kim et al. (2017)(KIM et al., 2017) o treino de controle postural e exercícios de equilíbrio tem nível de evidencia A na prevenção do risco de quedas. Existem muitos estudos com resultados positivos na melhora do controle postural e equilíbrio de pessoas idosas seja por meio de exercício físico (BAE; CHO, 2014), treino multicomponente (CASAS-HERRERO et al., 2019), tai chi (GHANDALI et al., 2017), videogame (DONATH; RÖSSLER; FAUDE, 2016), entre outros.

Quando consideramos os valores normativos do Mini BESTest da população idosa ALMEIDA MARQUES e SANTOS (2017)(ALMEIDA; MARQUES; SANTOS, 2017) consideram os escores de pessoas com idades entre 60 e 69 anos de  $22.4 \pm 6.3$ , pessoas com 70 a 79 anos de  $21.6 \pm 5.9$  e pessoas com 80 a 89 anos de  $16.2 \pm 6.2$ . Baseado nestes dados os escores de nossos grupos foram  $23 \pm 4$  e idade  $71 \pm 6$  grupo controle e escore de  $25 \pm 2$  e idade  $68 \pm 4$ , para o grupo experimental. Após um período de um e dois meses

ambos os grupos melhoraram os escores  $27 \pm 1$  demonstrando uma melhora significativa, pois os escores após o treino foi mais alto que os valores iniciais. Entretanto não foi observado diferença entre os grupos, sugerindo que a prática de exercícios de equilíbrio a distância ser tão benéfica quanto a presencial.

PAPI et al. (2020)(PAPI; CHIOU; MCGREGOR, 2020) realizaram um estudo com o objetivo de explorar a viabilidade e aceitabilidade do uso de uma tecnologia digital baseada em aplicativo para melhorar o equilíbrio e força na população idosa por meio de um programa diário de 6 minutos de exercícios por um período de 3 a 6 semanas, encontrando resultados significativos. Em nosso estudo encontramos resultados similares, o que justifica que o recurso é uma ferramenta promissora para incentivar o seu uso para melhora do equilíbrio postural.

### 7.3 FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES

A melhora da força muscular dos participantes deste estudo corrobora com o estudo de PAPA et al. (2017)(PAPA; DONG; HASSAN, 2017), que em sua revisão sistemática demonstraram que o exercício físico melhora força muscular em pessoas idosas e com o estudo de BAKER et al. (2021)(BAKER et al., 2021) que realizaram um programa de exercícios de resistências com duração de oito semanas melhorou a força muscular dinâmica, equilíbrio, flexibilidade de pessoas idosas sedentárias. Estes achados corroboram com os nossos achados, pois observa-se que o perfil de pessoas idosas foi similar ao do nosso estudo, assim como a melhora da capacidade funcional e força de membros inferiores.

Quando baseamos os achados de nosso estudo com os valores normativos do teste de sentar e levantar cinco vezes, considera-se 11,4 seg. (60 a 69 anos), 12,6 seg. (70 a 79 anos) e 14,8 seg. (80 a 89 anos) (BOHANNON, 2006). Em nosso estudo após 2 meses de exercícios os valores foram  $8,28 \pm 2,18$  ( $71 \pm 6$  anos) para grupo controle e  $9,81 \pm 1,99$  ( $68 \pm 4$  anos) para grupo experimental. Comparando os achados verificamos escores melhores que os valores normativos, demonstrando uma melhora clinicamente importante, em ambos os grupos. Entretanto o grupo controle obteve uma melhora mais significativa que o grupo experimental,  $p < 0,05$  após dois meses.

Na literatura observamos que as atividades físicas não presenciais com objetivo de promoção da saúde ainda são recentes, mas com bons resultados (MÜLLER; KHOO, 2014). Entretanto muitos estudos associam a melhora do equilíbrio e força com a prática regular dos exercícios com a orientação e supervisão dos participantes e incentivo a

prática de hábitos saudáveis, sendo estas complementares a qualquer tipo de atividade física proposta. É possível que a supervisão do terapeuta e instruções dos exercícios ao grupo controle em tempo real podem ter tido influência na diferença da melhora da força muscular de membros inferiores, embora os escores mantiveram sem diferenças na melhora de capacidade funcional e equilíbrio.

DALY et al. (2021)(DALY et al., 2021) avaliaram a viabilidade, usabilidade e prazer de um aplicativo de exercícios multicomponentes (força, equilíbrio e coordenação de movimentos) realizado por pessoas idosas saudáveis. Concluíram que o recurso é viável, seguro e eficaz nos objetivos propostos, mas sugerem a necessidade de orientação de um profissional para seu uso. Em nosso estudo a orientação ocorreu de maneira similar bem como o programa de exercícios demonstrando a supervisão ainda é um fator importante na melhora de força muscular em pessoas idosas.

#### 7.4 FREQUÊNCIA, MOTIVAÇÃO E SATISFAÇÃO

Os aplicativos de celulares para promoção de saúde e avaliação de pessoas idosas é um recurso recente, que vem sendo explorado em alguns estudos, mas, com evidências positivas e resultados bastante satisfatórios (EISENSTADT et al., 2021; ELAVSKY et al., 2019; LEE et al., 2018; RASHID et al., 2021; YERRAKALVA et al., 2019).

Inicialmente, uma de nossas preocupações deste estudo foi sobre a assiduidade (frequência de participação e desistência) dos participantes no programa de exercícios ministrado presencialmente ou à distância. O programa de exercícios foi baseado no estudo de NIKITINA et al. (2018)(NIKITINA et al., 2018) cujo programa de oito semanas com exercícios utilizando um tablet é eficaz, com boa aceitação do uso do recurso e com uma redução nas desistências dos participantes.

DALY et al. (2021)(DALY et al., 2021) observaram que programa de exercícios multicomponentes em casa visando à saúde e a função musculoesquelética, monitorado remotamente por profissionais e utilizando um aplicativo de prescrição de exercícios foi seguro e viável para pessoas idosas da comunidade participar. Em nosso estudo a participação de ambos os grupos foi bem alta, com poucas faltas, apresentando uma frequência de participação levemente maior do grupo controle (95,83%) que do grupo experimental (91,66%). As informações de assiduidade do grupo experimental foram marcadas por relato dos próprios participantes, desta forma não foi possível confirmar com certeza se realizaram os todos os exercícios propostos em todos os dias relatados, sendo uma das limitações deste estudo. Entretanto a melhora na capacidade funcional,

equilíbrio postural e força de membros inferiores sugerem que houve empenho dos participantes deste grupo.

Uma outra característica importante é quanto ao custo-benefício do uso de aplicativos de exercícios. RONDINA et al. (2021)(RONDINA et al., 2021) observaram em seu estudo que os aplicativos acabam tendo um custo menor quando comparados ao método presencial de prática de exercício supervisionada por um profissional de saúde. Este estudo parte do princípio da realização de atividade física de maneira autônoma por pessoas idosas, mas que não substitui a presença de um profissional de saúde para utilização do recurso. É necessário uma avaliação previa, verificando as suas limitações físicas e cognitivas para que consiga utilizar o recurso com eficácia e segurança. Em alguns casos um acompanhamento a distância é recomendado para que o uma pessoas idosa consiga utilizar corretamente o recurso, executar corretamente os exercícios e receber orientações em casos de intercorrências.

Por fim quando verificamos o grau de satisfação na utilização do recurso obtivemos um escore de 98% para o grupo controle e 96% para o grupo experimental, confirmando que este pode ser um recurso viável para prática de exercícios. SANTOS et al. (2018)(SANTOS et al., 2018) desenvolveram um aplicativo nomeado de “*idoso ativo*”, disponível na plataforma Google Play como um recurso inovador aliando promoção da saúde e prevenção de doenças. Uma das suas limitações se refere ao custo de desenvolvimento deste recurso, visto que por estar disponível gratuitamente a necessidade de suporte, manutenção e atualizações do recurso pode tornar inviável a sua prática para população. O incentivo de políticas públicas direcionadas uso do recurso para população idosos, pode ser uma maneira de tornar possível a utilização do recurso.

## 7.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Em nosso estudo utilizamos o aplicativo “Exercícios para idosos” que é gratuito e disponível nas plataformas IOS e ANDROID, podendo ser utilizado sem estar online. É uma ferramenta simples, com interface simplificada, mas que permite seus usos por qualquer pessoa. Sua principal limitação é que o aplicativo não ensina como realizar os exercícios, sendo esta limitação resolvida em nosso estudo por meio de cartilhas dos exercícios em português e orientação verbal aos grupos presenciais.

Uma outra limitações de nosso estudo foi à quantidade de desistência em participar do estudo. Durante o período de pandemia devido os riscos de contaminação pelo COVID-19 muitas pessoas idosas preferiram não participar do estudo. Ao propor da

realização dos exercícios em seus domicílios com orientação a distância, muitos acabaram preferindo a participação presencial, mas em uma ocasião melhor, pós pandemia. Considerando a situação de pandemia, este estudo manteve todos os protocolos de segurança sanitária, recomendados pela OMS, sendo o uso de máscaras, distanciamento entre pessoas, higienização de materiais utilizados e espaço físico, não tendo desistentes dos participantes do grupo controle devido contágio com doença.

Embora o programa apresentasse resultados satisfatórios, observamos que a orientação de um profissional de saúde na prática dos exercícios ainda é fundamental para população idosa. Em nosso estudo todos os participantes tiveram orientação, alguns relatando dificuldades na forma correta em realizar os exercícios e outros em manusear o recurso. Acreditamos que estimular adequadamente a realizar os exercícios e de como manusear o aplicativo pode ao longo do tempo fazer com que a pessoas idosas consiga realizar de maneira autônoma, garantindo seus benefícios e reduzindo os riscos de lesão. Para futuros estudos seria importante verificar se os participantes deste estudo mantiveram a prática dos exercícios com o recurso em longo prazo, pós 6 meses, um ano, etc..

## **8. CONCLUSÃO**

Este estudo concluiu que um programa de exercícios com orientação presencial ou remota, realizado com aplicativo de exercícios em smartphones são eficazes na melhora da capacidade funcional, equilíbrio postural e força de membros inferiores de pessoas idosas, não apresentando diferenças entre os grupos quanto a capacidade funcional e equilíbrio postural, mas apenas na força de membros inferiores, sendo que presencialmente foi mais eficaz. Embora comprovado a eficácia do programa de exercício com o aplicativo de celular uma boa avaliação dos idosos, orientação e supervisão são extremamente importantes para garantir uma melhor adesão e diminuição dos riscos de lesão com o recurso.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABROMS, Lorien C.; BOAL, Ashley L.; SIMMENS, Samuel J.; MENDEL, Judith A.; WINDSOR, Richard A. A randomized trial of Text2Quit: A text messaging program for smoking cessation. **American Journal of Preventive Medicine**, [S. l.], 2014. DOI: 10.1016/j.amepre.2014.04.010.

AIRES, Marinês; PASKULIN, Lisiane Manganelli Girardi; MORAIS, Eliane Pinheiro De. Functional capacity of elder elderly: comparative study in three regions of Rio Grande do Sul. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S. l.], v. 18, n. 1, 2010. DOI: 10.1590/s0104-11692010000100003.

ALMEIDA, Sara Isabel Lebre De; MARQUES, Alda; SANTOS, Joana. Valores normativos do Balance Evaluation System Test(BESTest), Mini-BESTest, Brief-BESTest, Timed Up and Go Test e Usual Gait Speed em pessoas idosas Portuguesas saudáveis. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 106–116, 2017. DOI: 10.32385/rpmgf.v33i2.12039. Disponível em: <http://www.rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/12039>.

ANSON, Eric; THOMPSON, Elizabeth; MA, Lei; JEKA, John. Reliability and Fall Risk Detection for the BESTest and Mini-BESTest in Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 1, 2019. DOI: 10.1519/JPT.000000000000123. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28448278>  
<http://Insights.ovid.com/crossref?an=00139143-900000000-99772>. Acesso em: 4 out. 2019.

ÅRSAND, Eirik; FRØISLAND, Dag Helge; SKRØVSETH, Stein Olav; CHOMUTARE, Taridzo; TATARA, Naoe; HARTVIGSEN, Gunnar; TUFANO, James T. **Mobile health applications to assist patients with diabetes: Lessons learned and design implications. Journal of Diabetes Science and Technology**, 2012. DOI: 10.1177/193229681200600525.

BAE, Jeongyee; CHO, Seong-il. Effects of Community-based Comprehensive Fall Prevention Program on Muscle Strength, Postural Balance and Fall Efficacy in Elderly People. **Journal of Korean Academy of Nursing**, [S. l.], v. 44, n. 6, p. 697, 2014. DOI: 10.4040/jkan.2014.44.6.697. Disponível em: <https://jkan.or.kr/DOIx.php?id=10.4040/jkan.2014.44.6.697>.

BAKER, Breanne S.; WEITZEL, Kelsey J.; ROYSE, Lisa A.; MILLER, Kristin;

GUESS, Trent M.; BALL, Stephen D.; DUREN, Dana L. Efficacy of an 8-Week Resistance Training Program in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Aging and Physical Activity**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 121–129, 2021. DOI: 10.1123/japa.2020-0078. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/29/1/article-p121.xml>.

BAPTISTA; VAZ. Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos; revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. 368–373, 2009. DOI: 10.1590/S1809-29502009000400015.

BEDFORD, Juliet et al. **COVID-19: towards controlling of a pandemic**. **The Lancet**, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30673-5.

BOHANNON, Richard W. Reference Values for the Five-Repetition Sit-to-Stand Test: A Descriptive Meta-Analysis of Data from Elders. **Perceptual and Motor Skills**, [S. l.], v. 103, n. 1, p. 215–222, 2006. DOI: 10.2466/pms.103.1.215-222. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.2466/pms.103.1.215-222>. Acesso em: 22 abr. 2018.

BOHANNON, Richard W.; BUBELA, Deborah J.; MAGASI, Susan R.; WANG, Ying Chih; GERSHON, Richard C. Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age- span. **Isokinet Exerc Sci**, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 235–240, 2010. DOI: 10.3233/IES-2010-0389.

BOTOSENEANU, Anda et al. Prevalence of metabolic syndrome and its association with physical capacity, disability, and self-rated health in lifestyle interventions and independence for elders study participants. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 63, n. 2, 2015. DOI: 10.1111/jgs.13205.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Envelhecimento e Saúde da Pessoa idosa**. 1. ed. Brasil: Ministerio da Saúde, 2006. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/evlhecimento\\_saude\\_pessoa\\_idosa.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/evlhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf).

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atenção à Saúde da Pessoa Idosa e Envelhecimento**. [s.l: s.n.]. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601585. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_saude\\_pessoa\\_idosa\\_envelhecimento\\_v12.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_pessoa_idosa_envelhecimento_v12.pdf).

BRAY, Nick W.; SMART, Rowan R.; JAKOBI, Jennifer M.; JONES, Gareth R. Exercise prescription to reverse frailty. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, [S. l.], v. 41, n. 10, 2016. DOI: 10.1139/apnm-2016-0226.

BRUCKI, Sonia M. D.; NITRINI, Ricardo; CARAMELLI, Paulo; BERTOLUCCI, Paulo H. F.; OKAMOTO, Ivan H. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, [S. l.], v. 61, n. 3B, p. 777–781, 2003. DOI: 10.1590/S0004-282X2003000500014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-282X2003000500014&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2003000500014&lng=pt&tlng=pt).

BUATOIS, Severine; MILJKOVIC, Darko; MANCKOUNDIA, Patrick; GUEGUEN, Rene; MIGET, Patrick; VANÃŞON, Guy; PERRIN, Philippe; BENETOS, Athanase. FIVE TIMES SIT TO STAND TEST IS A PREDICTOR OF RECURRENT FALLS IN HEALTHY COMMUNITY-LIVING SUBJECTS AGED 65 AND OLDER. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 56, n. 8, p. 1575–1577, 2008. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2008.01777.x. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18808608>. Acesso em: 22 abr. 2018.

BUFORD, Thomas W.; ANTON, Stephen D.; CLARK, David J.; HIGGINS, Torrance J.; COOKE, Matthew B. **Optimizing the benefits of exercise on physical function in older adults. PM and R**, 2014. DOI: 10.1016/j.pmrj.2013.11.009.

BUYSSE, D. J.; REYNOLDS, C. F.; MONK, T. H.; HOCH, C. C.; YEAGER, A. L.; KUPFER, D. J. Quantification of subjective sleep quality in healthy elderly men and women using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). **Sleep**, [S. l.], v. 14, n. 4, 1991. DOI: 10.1093/sleep/14.4.331.

CABAÑERO-MARTÍNEZ, M. José; CABRERO-GARCÍA, Julio; RICHART-MARTÍNEZ, Miguel; MUÑOZ-MENDOZA, Carmen Luz. Structured review of activities of daily living measures in older people. **Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia**, [S. l.], v. 43, n. 5, 2008. DOI: 10.1016/S0211-139X(08)73569-8.

CARTEE, Gregory D. Exercise Promotes Healthy Aging of Skeletal Muscle. **Cell Metab**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 1034–1047, 2016. DOI: 10.1016/j.cmet.2016.05.007.

CASAS-HERRERO, Alvaro et al. Effect of a multicomponent exercise programme (VIVIFRAIL) on functional capacity in frail community elders with cognitive decline: study protocol for a randomized multicentre control trial. **Trials**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 362, 2019. DOI: 10.1186/s13063-019-3426-0. Disponível em: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-019-3426-0>.

CORRÊA, Krislainy S.; KARLOH, Manuela; MARTINS, Letícia Q.; SANTOS, Karoliny Dos; MAYER, Anamaria F. Can the Glittre ADL test differentiate the

functional capacity of COPD patients from that of healthy subjects? **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [S. l.], v. 15, n. 6, 2011. DOI: 10.1590/s1413-35552011005000034.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, [S. l.], 2010. DOI: 10.1093/ageing/afq034.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: A systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). **Age and Ageing**, [S. l.], v. 43, n. 6, 2014. DOI: 10.1093/ageing/afu115.

DAJAK, Lidija; MASTILICA, Miroslav; ORESKOVIC, Stjepan;; VULETIC, Gorka. Health-related quality of life and mental health in the process of active and passive ageing. **Psychiatria Danubina**, [S. l.], v. 28, n. 4, p. 404–408, 2016.

Disponível em: [http://www.hdbp.org/psychiatria\\_danubina/pdf/dnb\\_vol28\\_no4/dnb\\_vol28\\_no4\\_404.pdf%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emex&NEWS=N&AN=614086615](http://www.hdbp.org/psychiatria_danubina/pdf/dnb_vol28_no4/dnb_vol28_no4_404.pdf%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emex&NEWS=N&AN=614086615).

DALY, Robin M.; GIANOUDIS, Jenny; HALL, Travis; MUNDELL, Niamh L.; MADDISON, Ralph. Feasibility, Usability, and Enjoyment of a Home-Based Exercise Program Delivered via an Exercise App for Musculoskeletal Health in Community-Dwelling Older Adults: Short-term Prospective Pilot Study. **JMIR mHealth and uHealth**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e21094, 2021. DOI: 10.2196/21094. Disponível em: <http://mhealth.jmir.org/2021/1/e21094/>.

DONATH, Lars; RÖSSLER, Roland; FAUDE, Oliver. Effects of Virtual Reality Training (Exergaming) Compared to Alternative Exercise Training and Passive Control on Standing Balance and Functional Mobility in Healthy Community-Dwelling Seniors: A Meta-Analytical Review. **Sports Medicine**, [S. l.], v. 46, n. 9, p. 1293–1309, 2016. DOI: 10.1007/s40279-016-0485-1.

DOS REIS, Cardine Martins; KARLOH, Manuela; FONSECA, Fernanda Rodrigues; BISCARO, Roberta Rodolfo Mazzali; MAZO, Giovana Zarpellon; MAYER, Anamaria Fleig. Functional capacity measurement: Reference equations for the Glittre activities of daily living test. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S. l.], v. 44, n. 5, p. 370–377, 2018. DOI: 10.1590/s1806-37562017000000118.

EISENSTADT, Mia; LIVERPOOL, Shaun; INFANTI, Elisa; CIUVAT, Roberta

Maria; CARLSSON, Courtney. Mobile Apps That Promote Emotion Regulation, Positive Mental Health, and Well-being in the General Population: Systematic Review and Meta-analysis. **JMIR Mental Health**, [S. l.], v. 8, n. 11, p. e31170, 2021. DOI: 10.2196/31170. Disponível em: <https://mental.jmir.org/2021/11/e31170>.

ELAVSKY, Steriani; KNAPOVA, Lenka; KLOCEK, Adam; SMAHEL, David. Mobile Health Interventions for Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in Adults Aged 50 Years and Older: A Systematic Literature Review. **Journal of Aging and Physical Activity**, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 565–593, 2019. DOI: 10.1123/japa.2017-0410. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/27/4/article-p565.xml>.

ELMAN, Alyssa et al. Effects of the COVID-19 Outbreak on Elder Mistreatment and Response in New York City: Initial Lessons. **Journal of Applied Gerontology**, [S. l.], v. 39, n. 7, 2020. DOI: 10.1177/0733464820924853.

FARÍAS-ANTÚNEZ, Simone; LIMA, Natália Peixoto; BIERHALS, Isabel Oliveira; GOMES, Ana Paula; VIEIRA, Luna Strieder; TOMASI, Elaine. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária: um estudo de base populacional com idosos de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014\*. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S. l.], v. 27, n. 2, 2018. DOI: 10.5123/S1679-49742018000200005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2237-96222018000200307&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-96222018000200307&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt).

FERREIRA, Olívia Galvão Lucena; MACIEL, Silvana Carneiro; COSTA, Sônia Maria Gusmão; SILVA, Antonia Oliveira; MOREIRA, Maria Adelaide Silva P. Envelhecimento Ativo e Sua Relação Com a Independência Funcional. **Texto e Contexto Enfermagem**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 513–518, 2012. DOI: 10.1590/S0104-07072012000300004.

FLECK, Marcelo P. A.; CHACHAMOVICH, Eduardo; TRENTINI, Clarissa M. Projeto WHOQOL-OLD: método e resultados de grupos focais no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 37, n. 6, p. 793–799, 2003. DOI: 10.1590/S0034-89102003000600016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102003000600016&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102003000600016&lng=pt&tlng=pt).

FLEG, Jerome L. Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging.

**Discovery medicine**, [S. l.], v. 13, n. 70, p. 223–8, 2012. DOI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22463798>. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22463798>.

FRANCO, Marcia R.; PEREIRA, Leani S. M.; FERREIRA, Paulo H. Exercise interventions for preventing falls in older people living in the community. **British Journal of Sports Medicine**, [S. l.], 2014. DOI: 10.1136/bjsports-2012-092065.

GHANDALI, Elham; MOGHADAM, Saeed Talebian; HADIAN, Mohammad Reza; OLYAEI, Gholamreza; JALAEI, Shohreh; SAJJADI, Elaheh. The effect of Tai Chi exercises on postural stability and control in older patients with knee osteoarthritis. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 594–598, 2017. DOI: 10.1016/j.jbmt.2016.09.001. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360859216301905>.

GILLESPIE, Lesley D.; ROBERTSON, M. Clare; GILLESPIE, William J.; SHERRINGTON, Catherine; GATES, Simon; CLEMSON, Lindy M.; LAMB, Sarah E. **Interventions for preventing falls in older people living in the community**. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2012. DOI: 10.1002/14651858.CD007146.pub3.

GINÉ-GARRIGA, Maria; ROQUÉ-FÍGULS, Marta; COLL-PLANAS, Laura; SITJÀ-RABERT, Mercè; SALVÀ, Antoni. **Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: A systematic review and meta-analysis**. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2014. DOI: 10.1016/j.apmr.2013.11.007.

GIOVANI, Adriana; MELO, Gislane Ferreira; PARENTE, Isabela; DANTAS, Gabriela. Elaboração e validação da escala de depressão para idosos. **Caderno de Saúde Pública**, [S. l.], v. 24, n. 5, p. 975–982, 2008.

GOMES, Bianca Tiriba et al. Validation and reliability of the test of Daily Activities- Glittre (Glittre-ADL Test) to evaluate functional capacity in older adults. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, [S. l.], 2021.

GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L.; PIEPER, C. F.; LEVEILLE, S. G.; MARKIDES, K. S.; OSTIR, G. V.; STUDENSKI, S.; BERKMAN, L. F.; WALLACE, R. B. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **The journals of gerontology. Series A, Biological**

**sciences and medical sciences**, [S. l.], v. 55, n. 4, p. M221-31, 2000. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10811152>. Acesso em: 22 abr. 2018.

HALL, Grenita; LADDU, Deepika R.; PHILLIPS, Shane A.; LAVIE, Carl J.; ARENA, Ross. A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? **Progress in Cardiovascular Diseases**, [S. l.], v. 64, p. 108–110, 2021. DOI: 10.1016/j.pcad.2020.04.005. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033062020300773>.

HAMRE, Charlotta; BOTOLFSEN, Pernille; TANGEN, Gro Gujord; HELBOSTAD, Jorunn L. Interrater and test-retest reliability and validity of the Norwegian version of the BESTest and mini-BESTest in people with increased risk of falling. **BMC Geriatrics**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 92, 2017. DOI: 10.1186/s12877-017-0480-x. Disponível em: <http://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-017-0480-x>.

HOPEWELL, Sally; COPSEY, Bethan; NICOLSON, Philippa; ADEDIRE, Busola; BONIFACE, Graham; LAMB, Sarah. Multifactorial interventions for preventing falls in older people living in the community : a systematic review and meta-analysis of 41 trials and almost 20 000 participants. **British Association of Sport and Medicine**, [S. l.], p. 1–13, 2019. DOI: 10.1136/bjsports-2019-100732.

HORAK, Fay B.; WRISLEY, Diane M.; FRANK, James. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. **Physical Therapy**, [S. l.], v. 89, n. 5, p. 484–498, 2009. DOI: 10.2522/ptj.20080071. Disponível em: <https://academic.oup.com/ptj/article/2737639/The>.

HWANG, An-chun; ZHAN, Yu-Rui; LEE, Wei-Ju; PENG, Li-Ning; CHEN, Liang-Yu; LIN, Ming-Hsien; LIU, Li-Kuo; CHEN, Liang-Kung. Higher Daily Physical Activities Continue to Preserve Muscle Strength After Mid-Life, But Not Muscle Mass After Age of 75. **Medicine**, [S. l.], v. 95, n. 22, p. e3809, 2016. DOI: 10.1097/MD.0000000000003809. Disponível em: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=0005792-201605310-00033>.

KHAN, Mujeeb; ADIL, Syed F.; ALKHATHLAN, Hamad Z.; TAHIR, Muhammad N.; SAIF, Sadia; KHAN, Merajuddin; KHAN, Shams T. **COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. Molecules (Basel, Switzerland)**, 2020. DOI: 10.3390/molecules26010039.

KIM, Gi Yon; KWON, Boeun; HUR, Hea Kung; ROH, Young Sook; SHIN, Myoung Jin. Effects of a muscle strengthening exercise program on muscle strength, activities of daily living, health perception, and depression in post-stroke elders. **Korean Journal of Adult Nursing**, [S. l.], v. 24, n. 3, 2012. DOI: 10.7475/kjan.2012.24.3.317.

KIM, Kwang Il et al. Evidence-based guidelines for fall prevention in Korea. **Korean Journal of Internal Medicine**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 199–210, 2017. DOI: 10.3904/kjim.2016.218.

KOUKOULI, S.; VLACHONIKOLIS, IG; PHILALITHIS, A. Socio-demographic factors and self-reported functional status: the significance of social support. **BMC Health Services Research**, [S. l.], v. 2, n. 1, 2002. DOI: 10.1186/1472-6963-2-20.

KRONBICHLER, Andreas; EFFENBERGER, Maria; EISENHUT, Michael; LEE, Keum Hwa; SHIN, Jae Il. **Seven recommendations to rescue the patients and reduce the mortality from COVID-19 infection: An immunological point of view**. **Autoimmunity Reviews**, 2020. DOI: 10.1016/j.autrev.2020.102570.

KUNITAKE, André Issao; DIAS, Keoma Santos; VEGH, Henrique Pereira; RAMOS, Leticia Garcia; BOSSERT, Victor Gonçalves; BEZZERA, Hitanna dos Santos; SOLAI, Maria Jucilane Soares; CORRÊA, Fernanda Ishida. Effects of the exercise mobile app and distance supervision on the functional performance of the older adults. Protocol of a clinical, randomized, controlled trial. **REVISTA CIÊNCIAS EM SAÚDE**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 61–65, 2022. DOI: 10.21876/rcshci.v12i2.1299. Disponível em: [http://186.225.220.186:7474/ojs/index.php/rcsfmit\\_zero/article/view/1299](http://186.225.220.186:7474/ojs/index.php/rcsfmit_zero/article/view/1299).

LABOTT, Berit Kristin; BUCHT, Heidi; MORAT, Mareike; MORAT, Tobias; DONATH, Lars. **Effects of Exercise Training on Handgrip Strength in Older Adults: A Meta-Analytical Review**. **Gerontology**, 2019. DOI: 10.1159/000501203.

LAZARUS, Norman R.; IZQUIERDO, Mikel; HIGGINSON, Irene J.; HARRIDGE, Stephen D. R. Exercise Deficiency Diseases of Ageing: The Primacy of Exercise and Muscle Strengthening as First-Line Therapeutic Agents to Combat Frailty. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 19, n. 9, p. 741–743, 2018. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.04.014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1525861018302317>.

LEE, Mikyung; LEE, Hyeonkyeong; KIM, Youlim; KIM, Junghee; CHO, Mikyeong; JANG, Jaeun; JANG, Hyeon. Mobile App-Based Health Promotion Programs: A Systematic Review of the Literature. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 15, n. 12, p. 2838, 2018. DOI: 10.3390/ijerph15122838. Disponível em: <http://www.mdpi.com/1660-4601/15/12/2838>.

LINO, Valéria Teresa Saraiva; PEREIRA, Sílvia Regina Mendes; CAMACHO, Luiz Antônio Bastos; RIBEIRO FILHO, Sérgio Telles; BUKSMAN, Salo. Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 24, n. 1, 2008. DOI: 10.1590/s0102-311x2008000100010.

LUPIA, Tommaso; SCABINI, Sílvia; MORNESE PINNA, Simone; DI PERRI, Giovanni; DE ROSA, Francesco Giuseppe; CORCIONE, Sílvia. 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak: A new challenge. **Journal of Global Antimicrobial Resistance**, [S. l.], v. 21, p. 22–27, 2020. DOI: 10.1016/j.jgar.2020.02.021.

MACKENZIE, L.; BYLES, J.; HIGGINBOTHAM, N. Reliability of Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST) for identifying older people at increased risk of falls. **Disability and Rehabilitation**, [S. l.], v. 24, n. 5, 2002. DOI: 10.1080/09638280110087089.

MATTOS, Inês Echenique; DO CARMO, Cleber Nascimento; SANTIAGO, Livia Maria; LUZ, Laércio Lima. Factors associated with functional incapacity in elders living in long stay institutions in Brazil: A cross-sectional study. **BMC Geriatrics**, [S. l.], v. 14, n. 1, 2014. DOI: 10.1186/1471-2318-14-47.

MAYHEW, TP; ROTHSTEIN, JM. Measurement of muscle performance with instruments. **Perceptual and Motor Skills**, [S. l.], v. 80, n. 12, p. 163–166, 1995.

MELO FILHO, Jarbas; BAZANELLA, Natacha Verônica; VOJCIECHOWSKI, Audrin Said; COSTA, Elisiê Rossi Ribeiro; MACKENZIE, Lynette; GOMES, Anna Raquel Silveira. The HOME FAST BRAZIL self-report version: Translation and transcultural adaptation into Brazilian Portuguese. **Advances in Rheumatology**, [S. l.], v. 60, n. 1, 2020. DOI: 10.1186/s42358-020-00130-y.

MIRANDA, Gabriella Morais Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lucia Andrade Da. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**,

[S. l.], v. 19, n. 3, p. 507–519, 2016. DOI: 10.1590/1809-98232016019.150140. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232016000300507&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232016000300507&lng=en&tlng=en).

MUEHLBAUER, Thomas; GOLLHOFER, Albert; GRANACHER, Urs. Associations Between Measures of Balance and Lower-Extremity Muscle Strength/Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, [S. l.], v. 45, n. 12, p. 1671–92, 2015. DOI: 10.1007/s40279-015-0390-z. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26412212>. Acesso em: 12 out. 2019.

MUGUETA-AGUINAGA, Iranzu; GARCIA-ZAPIRAIN, Begonya. **Is technology present in frailty? Technology a back-up tool for dealing with frailty in the elderly: A systematic review.** **Aging and Disease**, 2017. DOI: 10.14336/AD.2016.0901.

MÜLLER, Andre Matthias; KHOO, Selina. Non-face-to-face physical activity interventions in older adults: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 35, 2014. DOI: 10.1186/1479-5868-11-35. Disponível em: <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/1479-5868-11-35>.

NEUMANN, Lycia Tramuja Vasconcelos; ALBERT, Steven M. Aging in Brazil. **Gerontologist**, [S. l.], v. 58, n. 4, p. 611–617, 2018. DOI: 10.1093/geront/gny019.

NIKITINA, Svetlana; DIDINO, Daniele; BAEZ, Marcos; CASATI, Fabio. Feasibility of virtual tablet-based group exercise among older adults in Siberia: Findings from two pilot trials. **JMIR mHealth and uHealth**, [S. l.], v. 6, n. 2, 2018. DOI: 10.2196/mhealth.7531.

OLIVEIRA, Marcio Henrique Gomes; GORENSTEIN, Clarice; NETO, Francisco Lotufo; ANDRADE, Laura Helena; WANG, Yuan Pang. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Beck Depression Inventory-II in a community sample. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, [S. l.], v. 34, n. 4, p. 389–394, 2012. DOI: 10.1016/j.rbp.2012.03.005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde. **Organização Mundial de Saúde**, [S. l.], v. 1, p. 1–30, 2015. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004.

PAHOR, Marco et al. Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance: Results of the lifestyle interventions and independence for

elders pilot (LIFE-P) study. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [S. l.], v. 61, n. 11, 2006. DOI: 10.1093/gerona/61.11.1157.

PAHOR, Marco et al. Effect of Structured Physical Activity on Prevention of Major Mobility Disability in Older Adults. **JAMA**, [S. l.], v. 311, n. 23, p. 2387, 2014. DOI: 10.1001/jama.2014.5616. Disponível em:

<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2014.5616>.

PAPA, Evan V; DONG, Xiaoyang; HASSAN, Mahdi. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. **Clinical interventions in aging**, [S. l.], v. 12, p. 955–961, 2017. DOI: 10.2147/CIA.S104674. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28670114>. Acesso em: 12 out. 2019.

PAPI, Enrica; CHIOU, Shin Yi; MCGREGOR, Alison H. Feasibility and acceptability study on the use of a smartphone application to facilitate balance training in the ageing population. **BMJ Open**, [S. l.], v. 10, n. 12, 2020. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-039054.

PARK, Linda G.; HOWIE-ESQUIVEL, Jill; CHUNG, Misook L.; DRACUP, Kathleen. A text messaging intervention to promote medication adherence for patients with coronary heart disease: A randomized controlled trial. **Patient Education and Counseling**, [S. l.], 2014. DOI: 10.1016/j.pec.2013.10.027.

PARTRIDGE, Stephanie R. et al. Effectiveness of a mHealth Lifestyle Program With Telephone Support (TXT2BFIT) to Prevent Unhealthy Weight Gain in Young Adults: Randomized Controlled Trial. **JMIR mHealth and uHealth**, [S. l.], 2015. DOI: 10.2196/mhealth.4530.

PATERSON, Donald H.; JONES, Gareth R.; RICE, Charles L. **Aging and physical activity: Data on which to base recommendations for exercise in older adults**. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, 2007. DOI: 10.1139/H07-165.

PINTO, Andressa Hoffmann; LANGE, Celmira; PASTORE, Carla Albereci; LLANO, Patricia Mirapalheta Pereira De; CASTRO, Denise Przylynski; SANTOS, Fernanda Dos. Capacidade funcional para atividades da vida diária de idosos da Estratégia de Saúde da Família da zona rural. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 21, n. 11, p. 3545–3555, 2016. DOI: 10.1590/1413-812320152111.22182015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-)

81232016001103545&lng=pt&tlng=pt.

PIPITPRAPAT, Weenita; HARNCHOOWONG, Sarawin; SUCHONWANIT, Poonkiat; SRIPHAPRADANG, Chutintorn. The validation of smartphone applications for heart rate measurement. **Annals of Medicine**, [S. l.], 2018. DOI: 10.1080/07853890.2018.1531144.

RASHID, Usman; BARBADO, David; OLSEN, Sharon; ALDER, Gemma; ELVIRA, Jose L. L.; LORD, Sue; NIAZI, Imran Khan; TAYLOR, Denise. Validity and Reliability of a Smartphone App for Gait and Balance Assessment. **Sensors**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 124, 2021. DOI: 10.3390/s22010124. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/1/124>.

RATH, Ruth; WADE, Michael G. **The Two Faces of Postural Control in Older Adults: Stability and Function**. **EBioMedicine**, 2017. DOI: 10.1016/j.ebiom.2017.03.030.

RATHBONE, Amy Leigh; PRESCOTT, Julie. **The use of mobile apps and SMS messaging as physical and mental health interventions: Systematic review**. **Journal of Medical Internet Research**, 2017. DOI: 10.2196/jmir.7740.

RAUTIO, Nina; ADAMSON, Joy; HEIKKINEN, Eino; EBRAHIM, Shah. Associations of socio-economic position and disability among older women in Britain and Jyväskylä, Finland. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [S. l.], v. 42, n. 2, 2006. DOI: 10.1016/j.archger.2005.06.005.

RODRIGUE, Maria Aparecida Pinheiro; FACCHINI, Luiz Augusto; THUMÉ, Elaine; MAIA, Fátima. Gender and incidence of functional disability in the elderly: A systematic review. **Cadernos de Saude Publica**, [S. l.], v. 25, n. SUPPL. 3, 2009. DOI: 10.1590/s0102-311x2009001500011.

ROMLI, Muhammad Hibatullah; MACKENZIE, Lynette; LOVARINI, Meryl; TAN, Maw Pin; CLEMSON, Lindy. The interrater and test-retest reliability of the Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST) in Malaysia: Using raters with a range of professional backgrounds. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, [S. l.], v. 23, n. 3, 2017. DOI: 10.1111/jep.12697.

RONDINA, Renante; HONG, Michael; SARMA, Sisira; MITCHELL, Marc. Is it worth it? Cost-effectiveness analysis of a commercial physical activity app. **BMC public health**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1950, 2021. DOI: 10.1186/s12889-021-11988-y. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34706689>.

ROOM, Jonathan; HANNINK, Erin; DAWES, Helen; BARKER, Karen. **What**

**interventions are used to improve exercise adherence in older people and what behavioural techniques are they based on? A systematic review. *BMJ Open*, 2017. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-019221.**

SANTOS, Cláudia Márcia Ventura Teixeira; ANDRADE, Janaína Alves De; AMORIM, Alyne do Carmo; GARCIA, Patricia Azevedo; CARVALHO, Gustavo Azevedo; VILAÇA, Karla Helena Coelho. Application on mobile platform “Idoso Ativo” (Active Aging): exercises for lower limbs combining technology and health.

***Fisioterapia em Movimento*, [S. l.], v. 31, 2018. DOI: 10.1590/1980-5918.031.a017.** Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-51502018000100213&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502018000100213&lng=en&tlng=en).

SCHULZ, Kenneth F.; ALTMAN, Douglas C.; MOHER, David. CONSORT 2010 Statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. ***Italian Journal of Public Health*, [S. l.], v. 7, n. 3, 2010. DOI: 10.4178/epih/e2014029.**

SILVA, D. D. O.; CORRÊA, J. C. F.; DE SÁ, M. A. F.; NORMANDO, V. M. F.; SILVA, S. M.; DAL CORSO, S.; CORRÊA, F. I. Validation and reproducibility of the Glittre activities of daily living test for individuals with Parkinson’s disease. ***Revista de neurologia*, [S. l.], v. 69, n. 10, 2019. DOI: 10.33588/rn.6910.2019217.**

SILVEIRA, Patrícia; VAN DE LANGENBERG, Rolf; VAN HET REVE, Eva; DANIEL, Florian; CASATI, Fabio; DE BRUIN, Eling D. Tablet-based strength-balance training to motivate and improve adherence to exercise in independently living older people: A phase II preclinical exploratory trial. ***Journal of Medical Internet Research*, [S. l.], v. 15, n. 8, 2013. DOI: 10.2196/jmir.2579.**

SKUMLIEN, Siri; HAGELUND, Turid; BJØRTUFT, Øystein; RYG, Morten Skrede. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. ***Respiratory Medicine*, [S. l.], v. 100, n. 2, p. 316–323, 2006. DOI: 10.1016/j.rmed.2005.04.022.** Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0954611105001873>.

STORK, Matthew Jordan; BELL, Ethan Gordon; JUNG, Mary Elizabeth. Examining the Impact of a Mobile Health App on Functional Movement and Physical Fitness: Pilot Pragmatic Randomized Controlled Trial. ***JMIR mHealth and uHealth*, [S. l.], v. 9, n. 5, p. e24076, 2021. DOI: 10.2196/24076.** Disponível

em: <https://mhealth.jmir.org/2021/5/e24076>.

TARAZONA-SANTABALBINA, Francisco José; GÓMEZ-CABRERA, Mari Carmen; PÉREZ-ROS, Pilar; MARTÍNEZ-ARNAU, Francisco Miguel; CABO, Helena; TSAPARAS, Konstantina; SALVADOR-PASCUAL, Andrea; RODRIGUEZ-MAÑAS, Leocadio; VIÑA, José. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 17, n. 5, 2016. DOI: 10.1016/j.jamda.2016.01.019.

THENG, Yin Leng; DAHLAN, Amirrudin Bin; AKMAL, Meutia Latifah; MYINT, Thant Zin. An exploratory study on senior citizens' perceptions of the Nintendo Wii: The case of Singapore. *In: I-CREATE 2009 - INTERNATIONAL CONVENTION ON REHABILITATION ENGINEERING AND ASSISTIVE TECHNOLOGY 2009*, **Anais** [...]. [s.l.: s.n.] DOI: 10.1145/1592700.1592712.

THEOU, Olga; STATHOKOSTAS, Liza; ROLAND, Kaitlyn P.; JAKOBI, Jennifer M.; PATTERSON, Christopher; VANDERVOORT, Anthony A.; JONES, Gareth R. **The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: A systematic review**. **Journal of Aging Research**, 2011. DOI: 10.4061/2011/569194.

THOMÉE, Sara. **Mobile phone use and mental health. A review of the research that takes a psychological perspective on exposure**. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2018. DOI: 10.3390/ijerph15122692.

TISON, Geoffrey H.; AVRAM, Robert; KUHAR, Peter; ABREAU, Sean; MARCUS, Greg M.; PLETCHER, Mark J.; OLGIN, Jeffrey E. Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive Study. **Annals of Internal Medicine**, [S. l.], v. 173, n. 9, p. 767–770, 2020. DOI: 10.7326/M20-2665. Disponível em: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M20-2665>.

VASCONCELOS, Ana Maria Nogales; GOMES, Marília Miranda Forte. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 539–548, 2012. DOI: 10.5123/S1679-49742012000400003.

Disponível

em:

[http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742012000400003&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742012000400003&lng=en&nrm=iso&tlng=en).

VERAS, Renato Peixoto; OLIVEIRA, Martha. Aging in Brazil: The building of a healthcare model. **Ciencia e Saude Coletiva**, [S. l.], v. 23, n. 6, 2018. DOI: 10.1590/1413-81232018236.04722018.

WHITTAKER, Robyn et al. A theory-based video messaging mobile phone intervention for smoking cessation: Randomized controlled trial. **Journal of Medical Internet Research**, [S. l.], 2011. DOI: 10.2196/jmir.1553.

WHO. Active Ageing: A Policy Framework. **The Aging Male**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 1–37, 2002. DOI: 10.1080/tam.5.1.1.37. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/tam.5.1.1.37>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. **Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde**, [S. l.], p. 60, 2005. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Envelhecimento+ativo:+uma+pol?tica+de+sa?de#0>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. A public health priority. **World Health Organization**, [S. l.], p. 1–112, 2012. Disponível em: <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/wp-content/uploads/2014/06/WHO-Dementia-English.pdf>.

WU, Rui; DELAHUNT, Eamonn; DITROILO, Massimiliano; LOWERY, Madeleine; DE VITO, Giuseppe. Effects of age and sex on neuromuscular-mechanical determinants of muscle strength. **Age**, [S. l.], v. 38, n. 3, 2016. DOI: 10.1007/s11357-016-9921-2. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11357-016-9921-2>.

YERRAKALVA, Dharani; YERRAKALVA, Dhruadh; HAJNA, Samantha; GRIFFIN, Simon. Effects of Mobile Health App Interventions on Sedentary Time, Physical Activity, and Fitness in Older Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of medical Internet research**, [S. l.], v. 21, n. 11, p. e14343, 2019. DOI: 10.2196/14343. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31778121>.

## 10. APÊNDICES

**Apêndice 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –**  
TCLE

Nome \_\_\_\_\_ do  
participante: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

As Informações contidas neste documento foram fornecidas pelo aluno, André Issao Kunitake, doutorando em ciências da reabilitação da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, com a finalidade de convidá-lo a participar deste trabalho, esclarecendo todos os procedimentos e riscos a que se submeterá, podendo desistir de participar em qualquer momento, sem nenhuma penalidade.

**1. Título do Trabalho:** Efeitos do uso de aplicativos de celulares com e sem supervisão terapêutica na capacidade funcional (capacidade de realizar atividades do dia a dia) de idosos.

**2. Objetivo:** Verificar se um programa de treinamento com exercícios utilizando o celular são eficazes para melhorar a capacidade funcional (capacidade de realizar atividades do dia a dia), força muscular e equilíbrio de pessoas com mais de 60 anos com e sem supervisão terapêutica.

**3. Justificativa:** O envelhecimento traz como consequência a perda de músculos, o que faz com que pessoas mais velhas tenham mais riscos de cair e se machucarem. Em alguns casos os problemas tendem a piorarem ao longo do envelhecimento, aumentando as dificuldades para realizar as atividades do dia a dia como alimentar-se, tomar banho,

vestir-se, etc., de maneira independente. Este estudo propõe utilizar um programa de exercícios físicos para celulares para trabalhar a força muscular e equilíbrio e desta forma mantendo o mais saudável e independente. Além disso, por estar instalado no celular é mais fácil de ser realizado no seu domicílio em um ambiente seguro e de maneira independente, podendo ser realizado no horário que esteja mais adequado e pelo tempo que for necessário.

**4. Procedimentos da Fase Experimental:** O senhor/a está sendo convidado a participar deste estudo. No primeiro dia realizaremos as avaliações que constarão de um teste físico para avaliar como o senhor/a realiza as atividades do dia a dia, como está o equilíbrio e como está a força muscular dos braços e pernas. O senhor/a também deverá responder questionários com perguntas que nos informarão como está a sua capacidade para entender os exercícios, se apresenta risco de cair na sua residência, sobre sua qualidade de vida e de sono e se apresenta algum sintoma de depressão. As avaliações serão repetidas após 12 sessões e no final da 24ª sessão e serão realizadas presencialmente pelo pesquisador responsável, no laboratório da Universidade Nove de Julho. Todas as avaliações devem demorar duas horas aproximadamente. Neste mesmo dia será realizado um sorteio por um programa de computador, para verificar se o senhor/a fará as sessões em casa ou no laboratório da Universidade Nove de Julho. Em seguida o senhor/a receberá orientações de como será todo o treinamento. O programa de exercícios deverá ser realizado 3 vezes por semana, esses exercícios serão pré-definidos pelo aplicativo, mas basicamente consistirão em exercícios de aquecimento, equilíbrio e de força, com duração média de 30-45 minutos por dia. Caso o senhor/a não seja sorteado para realizar os exercícios no laboratório da Uninove, o senhor/a receberá ligações semanais do pesquisador para tirar dúvidas e verificar se o senhor/a está realizando as atividades nos dias propostos. O horário e dia das ligações semanais serão combinadas previamente. Os exercícios deverão ser realizados em ambiente tranquilo, com espaço adequado para execução dos exercícios com intuito de evitar quedas ou quaisquer outros acidentes. Serão necessários uma cadeira sem apoio de braços e um colchonete (pode ser realizado em uma cama) para realizar os exercícios.

**5. Desconforto ou riscos Esperados:** Durante a avaliação pode ocorrer riscos de constrangimento e quedas durante os testes. Durante o treinamento pode haver riscos de quedas, fadiga ou desconforto respiratório. Portanto alguns cuidados serão tomados, para evitar estes riscos ao participante da pesquisa.

**6. Medidas protetivas ao riscos:** Uma equipe médica para pronto atendimento caso haja grave intercorrência durante o procedimento de coleta. As avaliações com questionário que envolve questões pessoais serão realizadas individualmente pelo participante da pesquisa e pesquisador responsável, em ambiente reservado e fechado. Durante as avaliações pode haver risco de quedas, portanto, para evitar qualquer risco o pesquisador e pelo menos 2 estudantes de fisioterapia irão acompanhar de perto cada movimento do participante. Antes de realizar os exercícios deverá ser mensurado os sinais vitais de pressão arterial e frequência cardíaca de todos os participantes da pesquisa pelo pesquisador dos participantes da pesquisa acompanhados presencialmente e por um cuidador para os participantes de pesquisa que realizarem os exercícios em casa.

Durante os exercícios: Será solicitado a presença de um terapeuta (grupo que realizar exercícios presencial) ou um cuidador (grupo que realizar as atividades em casa) para acompanhar durante os exercícios e observar se o participante da pesquisa não apresente sintomas de desconforto respiratório ou fadiga. Caso o participante apresente algum dos sintomas será solicitado que suspenda os exercícios e permaneça em repouso até passar os sintomas. Caso os sintomas persistam será solicitado que procure ajuda médica. Qualquer dúvida sobre as atividades, o participante da pesquisa terá total liberdade para entrar em contato com o pesquisador, por meio de ligação telefônica.

**7. Benefícios da Pesquisa:** Como o senhor/a irá realizar exercícios físicos com o aplicativo, os benefícios são como de qualquer outro exercício físico como melhora de movimento, força, memória e bem-estar.

**8. Métodos Alternativos Existentes:** Na literatura existem estudos com uso de aplicativos de exercícios para crianças e adultos jovens, mas eles não estão disponíveis de maneira gratuita para toda população. Existem poucos aplicativos que são voltados para pessoas com mais de 60 anos e caso seja comprovado a sua eficácia futuramente poderá ser utilizado como um recurso de atividade física para com idosos, embora ele não substitua a necessidade de um profissional de saúde para orientar e/ou supervisionar os exercícios.

**9. Retirada do Consentimento:** Em qualquer momento do estudo o participante poderá suspender as atividades sob quaisquer motivos, não sendo penalizado por isso.

Pedimos que aos desistentes, caso possível informar os motivos de sua desistência para analisarmos posteriormente com os dados de todos os outros desistentes.

**10. Garantia do Sigilo:** Todos os dados obtidos neste estudo não farão menção ao nome do participante, garantindo total sigilo e anonimato. Os dados serão armazenados em um banco de dados no qual somente o pesquisador responsável terá acesso.

**11. Formas de Ressarcimento das Despesas decorrentes da Participação na Pesquisa:** O participante não receberá nenhuma compensação em dinheiro pela participação do estudo. Da mesma forma o treinamento será oferecido gratuitamente e os custos gerados por ele ficaram sob responsabilidade do pesquisador, não havendo nenhum custo para o participante.

**12. Local da Pesquisa:** O estudo será realizado no Laboratório de Neuromodulação Funcionalidade e Análise do Movimento (LANFAM), 1º andar, da Universidade Nove de Julho – Campus Memorial, Laboratório localizado à Av. Dr. Adolpho Pinto, 109, Barra Funda - São Paulo – SP.

**13. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)** é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa envolvendo Seres Humanos – Res. CNS nº 466/12 e Res. CNS 510/2016). O Comitê de Ética é responsável pela avaliação e acompanhamento dos protocolos de pesquisa no que corresponde aos aspectos éticos. **Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – 12º andar – Liberdade – São Paulo – SP CEP. 01504-001. Telefone: 3385-9010. E-mail: [comitedeetica@uninove.br](mailto:comitedeetica@uninove.br)**

**Horários de atendimento do Comitê de Ética: segunda-feira a sexta-feira – Das 11h30 às 13h00 e Das 15h30 às 19h00.**

**14. Nome Completo e telefones dos Pesquisadores (Orientador e Aluno) para Contato:** Prof. Dra. Fernanda Ishida de Corrêa (011) 97344-0380, Aluno: André Issao Kunitake - (011) 97148-4616.

**15.** Eventuais intercorrências que vierem a surgir no decorrer da pesquisa poderão ser discutidas pelos meios próprios.

**16.** Consentimento Pós-Informação:

São Paulo,        de                        de                        .

Eu, \_\_\_\_\_,  
após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a realização do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos somente neste estudo no meio científico.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

**17.** Eu, \_\_\_\_\_ (Pesquisador do responsável desta pesquisa), certifico que:

- a) Esta pesquisa só terá início após a aprovação do(s) referido(s) Comitê(s) de Ética em Pesquisa o qual o projeto foi submetido.
- b) Considerando que a ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos;
- c) Este estudo tem mérito científico e a equipe de profissionais devidamente citados neste termo é treinada, capacitada e competente para executar os procedimentos descritos neste termo;

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

Apêndice. 2 FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_ Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefones: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Gênero: ( M ) ( F ) ( O ) Naturalidade: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_ Reside com: \_\_\_\_\_

Possui acompanhante? ( S ) ( N ) Nome: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Ocupação atual: \_\_\_\_\_

Já tomou a vacina e está imunizado contra o COVID? ( S ) ( N )

Qual vacina? \_\_\_\_\_ Obs: \_\_\_\_\_

Já teve COVID? ( S ) ( N )

Se sim chegou a ficar internado? ( S ) ( N ) Quantos Dias/semanas? \_\_\_\_\_

Obs. \_\_\_\_\_

Possui doença muscular ou neurológica, crônica ou progressiva? ( S ) ( N )

Qual? \_\_\_\_\_

Se sim: Está doença está relacionada ao COVID? ( S ) ( N )

Possui déficit de atenção memória e concentração? ( S ) ( N ) Qual? \_\_\_\_\_

Se sim: Estes sintomas estão relacionados ao COVID? ( S ) ( N )

Possui alguma doença cardíaca, respiratória? ( S ) ( N ) Qual? \_\_\_\_\_

Se sim: Está doença está relacionada ao COVID? ( S ) ( N )

Possui dificuldade ou problemas respiratórios? ( S ) ( N ) Qual? \_\_\_\_\_

Se sim: Estes sintomas estão relacionados ao COVID? ( S ) ( N )

Possui limitação física ou restrição para a prática de atividade física? ( S ) ( N )

Se sim: Estes sintomas estão relacionados ao COVID? ( S ) ( N )

Especifique: \_\_\_\_\_

Está realizando em algum tipo de tratamento? ( S ) ( N ) Qual? \_\_\_\_\_

Possui problemas de visão? ( S ) ( N ) Qual? \_\_\_\_\_

Faz uso de Lentes Corretivas? ( S ) ( N )

Faz uso de Dispositivo Auxiliar? ( S ) ( N ) Qual? \_\_\_\_\_

Faz uso de medicamento? ( S ) ( N ) Qual/is? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Exame Físico

PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_

Está com dor? ( S ) ( N ) Local: \_\_\_\_\_

Intensidade da dor (de 0 a 10) \_\_\_\_\_

### Questionários e testes físicos

	Pré-treinamento	Pós 12	Pós 24
MEEM (pontuação)			
Katz (Pontuação)			
Dinamometro Jamar (kgf)			
Home Fast (pontuação)			
AVD Glitre (tempo)			
Sentar levantar 5X (tempo)			
Mini-BESTest (pontuação)			
Time Up and Go (Tempo)			
WHOQOL (pontuação)			
BDI (pontuação)			
Pittsburg (pontuação)			



Apêndice 4. FICHA DE MOTIVAÇÃO DO ESTUDO.

Questionário de motivação

Semana	Grau de motivação
Semana 1	
Semana 2	
Semana 3	
Semana 4	
Semana 5	
Semana 6	
Semana 7	
Semana 8	

1. Nem um pouco motivado;
2. Pouco motivado;
3. Moderadamente motivado;
4. Muito motivado
5. Extremamente motivado.

Apêndice 5. FICHA DE SATISFAÇÃO DO ESTUDO.

**Questionário de satisfação (4 semana)**

1. Ficou satisfeito(a) com o aplicativo de exercício? ( ) Sim ( ) Não

Caso não, por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Ficou satisfeito(a) Com o programa de exercícios? ( ) Sim ( ) Não

Caso não, por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Qual a nota que o senhor(a) dá para o seu programa de exercício?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

**Questionário de satisfação (8 semana)**

1. Ficou satisfeito(a) com o aplicativo de exercício? ( ) Sim ( ) Não

Caso não, por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Ficou satisfeito(a) Com o programa de exercícios? ( ) Sim ( ) Não

Caso não, por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Qual a nota que o senhor(a) dá para o seu programa de exercício?

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

## Apêndice 6. CARTILHA DE EXERCÍCIOS

### **CARTILHA DE EXERCÍCIOS**

Instruções:

- 1) Você está recebendo uma cartilha com as orientações dos exercícios que serão realizados com o uso do aplicativo.
- 2) O programa de exercício deverá ser realizado em 3 dias da semana.
- 3) Antes de realizar os exercícios mensure a sua pressão com o aparelho de medir pressão e verifique também se está se sentindo confortável, sem falta de ar ou ansioso.
- 4) Certifique-se de estar utilizando uma roupa confortável, não muito apertada:
  - Camiseta (regata, algodão, nylon, não apertada);
  - Calça (moletom, nylon ou leg) evitar jeans;
  - Calçados (tênis ou sapatos fechados, que não escorregue)
- 5) Prepare o espaço que voce vai realizar os exercícios
  - Não deixe muitos objetos proximos, exceto pela cadeira e apoios;
  - Utilize para os exercícios uma cadeira firme e mais pesada para evitar que ela tombe ou saia do lugar durante os exercicios.
- 6) Exercícios
  - Realize os exercicios abdominais em um colchonete. Caso não possua pode ser realizado deitada em sua cama;
  - Realize Os exercicios em pé próximo(a) a uma parede.
  - Os exercicios de caminhar realize preferencialmente em um corredor ou caminhe proximo a uma parede para se apoiar caso se desequilibre.
  - Todos os exercícios possuem tempo e devem ser realizados com o aplicativo instalado no smartphones/celulares.
  - Sempre descanse após cada exercício.

### **Correr sem sair do lugar**



### **Movimentos de Boxing**



### **Caminhar levantando a perna bem alto quantas x?**

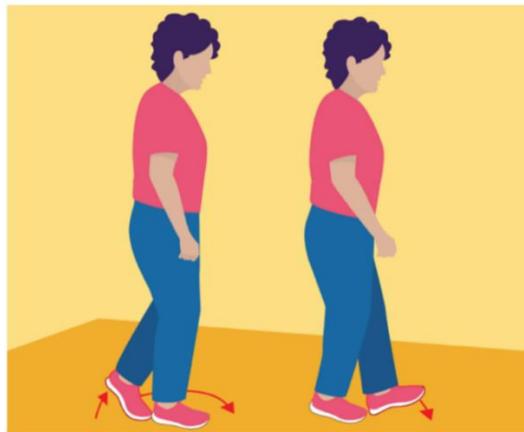


## SINGLE LIMB STANCE / POSTURA DE MEMBRO ÚNICO



Fique atrás de uma cadeira ou superfície fixa que não se mova do lugar e apoie uma das mãos. Levante o pé direito do chão e tente se equilibrar sobre a perna esquerda. Mantenha essa posição o máximo que puder e, em seguida, faça o mesmo exercício do outro lado. O objetivo desse exercício é conseguir tentar ficar em um pé sem segurar na cadeira, mantendo nesta posição pelo maior tempo que conseguir.

## WALKING HEEL TO TOE / ANDANDO DO CALCANHAR AO DEDO DO PÉ



Este exercício torna sua perna mais forte, o que permite que você ande sem cair. Você vai caminhar em linha reta posicionando seu pé direito na frente do pé esquerdo, de forma que o calcanhar direito encontre a ponta dos dedos do pé esquerdo. Mova o pé esquerdo à frente do direito, encostando seu calcanhar sobre os dedos do pé direito. Repita esse movimento durante o tempo do exercício. Quanto tempo?

## CHAIR SQUAT / AGACHAMENTO DE CADEIRA



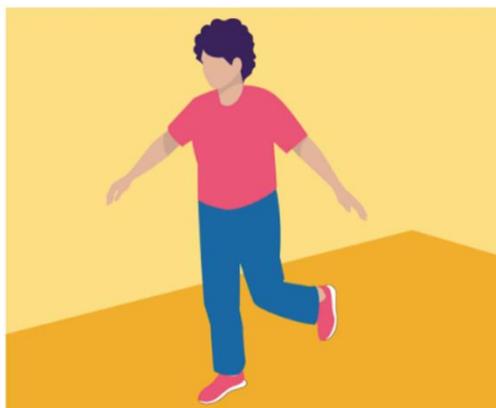
Fique de pé com os pés afastados na largura do quadril e em frente a uma cadeira. Mantendo o peito reto, olhando para frente e lentamente incline o bumbum para trás dobrando os joelhos e se sentando lentamente. Toque o seu bumbum na cadeira ou sente-se nela. Para se levantar, o seu tronco deve estar ligeiramente inclinada para a frente. Levante-se devagar até ficar em pé com a postura reta. Repita esse movimento de 10 a 15 repetições realizados devagar.

## LUNGES / AVANÇO



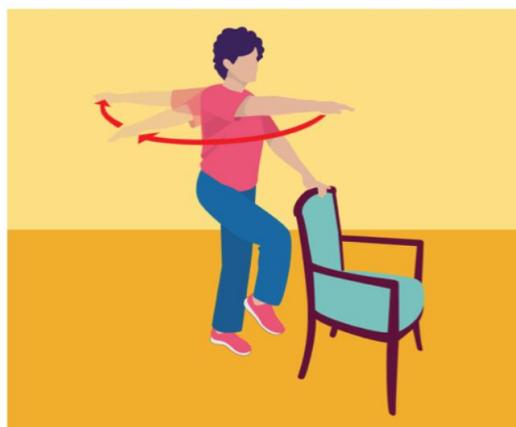
Fique em pé com os pés afastados na largura do quadril. Contraia o abdômen. Dê um grande passo à frente com a perna direita. E lentamente comece a agachar tentando trazer o joelho próximo do chão. Cuidado para não bater com força seu joelho no chão. Mantenha seu tronco sempre reto. Evite que o joelho da perna direita fique muito a frente do pé direito, como na figura. Volte a posição inicial e repita o mesmo movimento do outro lado.

## **ROCK THE BOAT / EQUILÍBRIO EM UMA PERNA**



Fique em pé com os pés afastados, na mesma largura que seus quadris. Certifique-se de que ambos os pés estejam firmemente apoiados no chão. Fique com a cabeça levantada olhando para frente. Em seguida, transfira o peso do corpo sobre o pé direito e levantando lentamente a perna esquerda do chão. Tente manter essa posição pelo tempo que durar o exercício quanto tempo?. Lentamente, apoie o pé no chão e em seguida, repita o mesmo movimento do outro lado, levante lentamente a perna oposta.

## **CLOCK REACH / ALCANCE DO RELÓGIO**



Você precisará de uma cadeira para este exercício. Imagine que você está no centro de um relógio. O número 12 está bem à sua frente e o número 6 está bem atrás de você. Segure a cadeira com a mão esquerda. Levante a perna direita e estique braço direito apontando para frente. Em seguida, aponte seu braço para o lado e depois aponte para atrás de você. Traga o braço de volta para o lado e em seguida para frente. Mantenha a cabeça reta olhando para frente o tempo todo. Repita este exercício dos dois lados.

### **BICYCLE CRUNCHES / ABDOMINAIS BICICLETA**



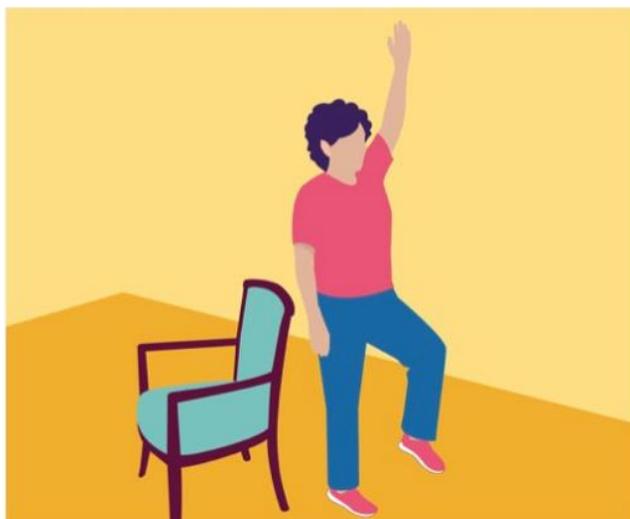
Deite-se no chão ou na cama de barriga para cima. Coloque as mãos por trás da cabeça e tente realizar o movimento de pedalar mantendo o abdômen contraído durante todo o movimento. Conforme for dobrando o joelho tente trazer o cotovelo do outro lado até encostar no joelho. Certifique-se de que sua caixa torácica esteja se movendo junto com os movimentos dos cotovelos. Repetições?

### **BACK LEG RAISE / PERNA TRASEIRA LEVANTADA PARA TRÁS**



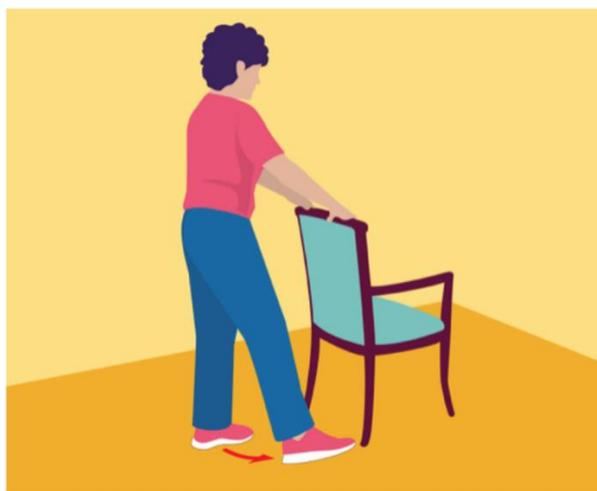
Este exercício de treinamento de força para idosos torna o bumbum e a região lombar mais fortes. Fique atrás de uma cadeira. Lentamente, levante a perna direita para trás, sem dobrar os joelhos ou esticar os dedos do pé. Mantenha essa posição por um segundo e, em seguida, abaixe suavemente a perna. Repita de 10 a 15 vezes com cada perna e descanse. Repita o exercício do outro lado. Fonte da foto?

## **SINGLE LIMB STANCE WITH ARMS/ DE PÉ APOIADO EM UMA PERNA E BRAÇO ESTICADO**



Este exercício de equilíbrio melhora a coordenação física. Fique em pé com os pés juntos e os braços ao lado do corpo, ao lado da cadeira. Levante a mão esquerda sobre a cabeça. Em seguida, levante lentamente o pé esquerdo do chão. Mantenha essa posição por dez segundos. Repita a mesma ação do lado direito. Repetições?

## **SIDE LEG RISE / PERNA LEVANTADA LATERALMENTE**



Você precisará de uma cadeira para este exercício, com objetivo de melhorar o seu equilíbrio. Fique atrás da cadeira com os pés ligeiramente afastados. Lentamente, levante a perna direita para o lado. Mantenha as costas retas, o dedão do pé apontado para a frente e olhe fixamente para a frente. Abaixar a perna direita lentamente. Repita esse movimento de 10 a 15 vezes com cada perna.

## 11. ANEXOS

### Anexo 1. ÍNDICE DE KATZ

<p><b>1. Banho</b>  <b>[I]</b> Não recebe assistência  <b>[A]</b> Assistência para uma parte do corpo  <b>[D]</b> Não toma banho sozinho</p> <p><b>2. Vestuário</b>  <b>[I]</b> Veste-se sem assistência  <b>[A]</b> Assistência para amarrar sapatos  <b>[D]</b> Assistência para vestir-se</p> <p><b>3. Higiene pessoal</b>  <b>[I]</b> Vai ao banheiro sem assistência  <b>[A]</b> Recebe assistência para ir ao banheiro  <b>[D]</b> Não vai ao banheiro para eliminações fisiológicas</p>	<p><b>4. Transferência</b>  <b>[I]</b> Deita, levanta e senta sem assistência  <b>[A]</b> Deita, levanta e senta com assistência  <b>[D]</b> Não levanta da cama</p> <p><b>5. Continência</b>  <b>[I]</b> Controle esfinteriano completo  <b>[A]</b> Acidentes ocasionais  <b>[D]</b> Supervisão; uso de cateter ou incontinente</p> <p><b>6. Alimentação</b>  <b>[I]</b> Sem assistência  <b>[A]</b> Assistência para cortar carne ou passar manteiga no pão  <b>[D]</b> Com assistência, ou sondas, ou fluidos IV</p>
<p><b>[I]</b> Independência  <b>[D]</b> Dependência total  <b>[A]</b> Dependência parcial</p>	

Fonte da foto?

Quadro 5 - Katz Index of Independence in Activities of Daily Living

ATIVIDADES Pontos (1 ou 0)	INDEPENDÊNCIA (1 ponto) SEM supervisão, orientação ou assistência pessoal	DEPENDÊNCIA (0 pontos) COM supervisão, orientação ou assistência pessoal ou cuidado integral
Banhar-se Pontos: ____	(1 ponto) Banha-se completamente ou necessita de auxílio somente para lavar uma parte do corpo como as costas, genitais ou uma extremidade incapacitada	(0 pontos) Necessita de ajuda para banhar-se em mais de uma parte do corpo, entrar e sair do chuveiro ou banheira ou requer assistência total no banho
Vestir-se Pontos: ____	(1 ponto) Pega as roupas do armário e veste as roupas íntimas, externas e cintos. Pode receber ajuda para amarrar os sapatos	(0 pontos) Necessita de ajuda para vestir-se ou necessita ser completamente vestido
Ir ao banheiro Pontos: ____	(1 ponto) Dirigi-se ao banheiro, entra e sai do mesmo, arruma suas próprias roupas, limpa a área genital sem ajuda	(0 pontos) Necessita de ajuda para ir ao banheiro, limpar-se ou usa urinol ou comadre
Transferência Pontos: ____	(1 ponto) Senta-se/deita-se e levanta-se da cama ou cadeira sem ajuda. Equipamentos mecânicos de ajuda são aceitáveis	(0 pontos) Necessita de ajuda para sentar-se/deitar-se e levantar-se da cama ou cadeira
Continência Pontos: ____	(1 ponto) Tem completo controle sobre suas eliminações (urinar e evacuar)	(0 pontos) É parcial ou totalmente incontinente do intestino ou bexiga
Alimentação Pontos: ____	(1 ponto) Leva a comida do prato à boca sem ajuda. Preparação da comida pode ser feita por outra pessoa	(0 pontos) Necessita de ajuda parcial ou total com a alimentação ou requer alimentação parenteral

Total de Pontos = ____	6 = Independente	4 = Dependência moderada	2 ou menos = Muito dependente
---------------------------	------------------	--------------------------	-------------------------------

Fonte: The Hartford Institute for Geriatric Nursing, 1998<sup>(20)</sup>

Anexo 2. MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

**MINI EXAME DO ESTADO MENTAL**

Paciente: \_\_\_\_\_

Data da Avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

**ORIENTAÇÃO:**

- Dia da Semana (1 Ponto).....( )
- Dia do mês (1 Ponto) .....( )
- Mês (1 Ponto).....( )
- Ano (1 Ponto) .....( )
- Hora Aproximada (1 Ponto).....( )
- Local Específico (apartamento ou setor) (1 Ponto).....( )
- Instituição (residência, hospital, clínica) (1 Ponto).....( )
- Bairro ou Rua próxima (1 Ponto).....( )
- Cidade (1 Ponto).....( )
- Estado (1 Ponto).....( )

**MEMÓRIA IMEDIATA**

- Fale 3 palavras não correlacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente sobre as 3 palavras. Dê um ponto para cada resposta correta.....( )
- Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente aprendeu, pois mais adiante você irá perguntá-las novamente.

**ATENÇÃO E CÁLCULO**

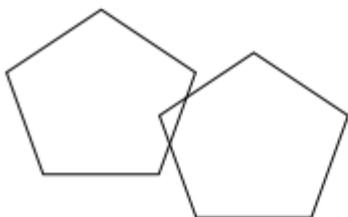
- (100-7) Sucessivos, 5 vezes sucessivamente  
(1 ponto para cada cálculo correto) .....( )  
(alternativamente soletrar mundo de trás pra frente)

**EVOCAÇÃO**

- Pergunte ao paciente pelas 3 palavras ditas anteriormente  
(1 ponto por palavra).....( )

**LINGUAGEM**

- Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos).....( )
- Repetir: “Nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto) .....( )
- Comando: Pegue este papel com a mão direita,  
dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos).....( )
- Ler e obedecer: “feche os olhos” (1 ponto).....( )
- Escrever uma frase (1 ponto) .....( )
- Copiar um desenho (1 ponto) .....( )



**SCORE ( \_\_\_ / 30)**

## Anexo 3. MINI BALANCE EVALUATION SYSTEMS TEST - MINI BESTEST

## Versão traduzida para o português-Brasil do MiniBESTest

NOME DO EXAMINADOR \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

INDIVÍDUO \_\_\_\_\_

**MINIBESTest**  
**Avaliação do Equilíbrio – Teste dos Sistemas**

Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos nem meias.

Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa.  
Se o indivíduo precisar de assistência física para completar um item, pontue na categoria mais baixa (0) para aquele item.

**1. SENTADO PARA DE PÉ**

- (2) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente  
(1) Moderado: Passa para de pé na primeira tentativa COM o uso das mãos  
(0) Grave: Impossível levantar de uma cadeira sem assistência – OU – várias tentativas com uso das mãos

**2. FICAR NA PONTA DOS PÉS**

- (2) Normal: Estável por 3 segundos com altura máxima  
(1) Moderado: Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos) OU instabilidade notável por 3 s  
(0) Grave:  $\leq$  3 s

**3. DE PÉ EM UMA PERNA**

- |   |  |
|---|--|
| <p><u>Esquerdo</u><br/>Tempo (em segundos) Tentativa 1: _____<br/>Tentativa 2: _____</p> <p>(2) Normal: 20 s<br/>(1) Moderado: &lt; 20 s<br/>(0) Grave: Incapaz</p> | <p><u>Direito</u><br/>Tempo (em segundos) Tentativa 1: _____<br/>Tentativa 2: _____</p> <p>(2) Normal: 20 s<br/>(1) Moderado: &lt; 20 s<br/>(0) Grave: Incapaz</p> |
|---|--|

**4. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE**

- (2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)  
(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio  
(0) Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente

**5. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS**

- (2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo  
(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio  
(0) Grave: Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente

**6. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO - LATERAL**

- |   |  |
|---|--|
| <p><u>Esquerdo</u><br/>(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido)<br/>(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio<br/>(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo</p> | <p><u>Direito</u><br/>(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido)<br/>(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio<br/>(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo</p> |
|---|--|

**7. OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME (PÉS JUNTOS) (Tempo em segundos: \_\_\_\_\_)**

- (2) Normal: 30 s  
(1) Moderado: < 30 s  
(0) Grave: Incapaz

8. OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA (PÉS JUNTOS) (Tempo em segundos: \_\_\_\_\_)
- (2) Normal: 30 s
  - (1) Moderado: < 30 s
  - (0) Grave: Incapaz
9. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS (Tempo em segundos: \_\_\_\_\_)
- (2) Normal: Fica de pé independentemente 30 s e alinha com a gravidade
  - (1) Moderado: Fica de pé independentemente < 30 s OU alinha com a superfície
  - (0) Grave: Incapaz de ficar de pé > 10 s OU não tenta ficar de pé independentemente
10. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA
- (2) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio
  - (1) Moderado: Incapaz de mudar velocidade da marcha ou desequilíbrio
  - (0) Grave: Incapaz de atingir mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio
11. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL
- (2) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudança na velocidade da marcha e bom equilíbrio
  - (1) Moderado: realiza viradas de cabeça com redução da velocidade da marcha
  - (0) Grave: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio
12. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO
- (2) Normal: Gira com pés próximos, RÁPIDO ( $\leq 3$  passos) com bom equilíbrio
  - (1) Moderado: Gira com pés próximos, DEVAGAR ( $\geq 4$  passos) com bom equilíbrio
  - (0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade sem desequilíbrio
13. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS
- (2) Normal: capaz de passar sobre as caixas com mudança mínima na velocidade e com bom equilíbrio
  - (1) Moderado: passa sobre as caixas porém as toca ou demonstra cautela com redução da velocidade da marcha.
  - (0) Grave: não consegue passar sobre as caixas OU hesita OU contorna
14. "GET UP & GO" CRONOMETRADO (ITUG) COM DUPLA TAREFA (TUG: \_\_\_\_\_s; TUG dupla tarefa \_\_\_\_\_s)
- (2) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé na contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha no TUG
  - (1) Moderado: A tarefa dupla afeta a contagem OU a marcha
  - (0) Grave: Para de contar enquanto anda OU para de andar enquanto conta

Anexo 4. FERRAMENTA DE TRIAGEM DE QUEDAS E ACIDENTES DOMÉSTICOS VERSÃO AUTORRELATADA (HOME FAST BRASIL-AR)

- 1. Você usa algum tipo de equipamento auxiliar para caminhar em casa (bengala e andador)?**  
(Circule apenas uma resposta) Não 0  
Sim 1
- 2. Na sua casa tem tapetes?**  
(Circule apenas uma resposta) Não 0 - Vá para P3  
Sim 1
- Se sim:** **Não**      **Sim**  
(Circule uma resposta em cada linha)
- a** A parte de baixo de todos os tapetes é antiderrapante (não escorrega)? 0      1
- b** Os tapetes estão presos ao chão? 0      1
- 3. Na sua casa tem carpetes?**  
(Circule apenas uma resposta) Não 0 – Vá para P4  
Sim 1
- Se sim:** **Não**      **Sim**
- a** Todos os carpetes estão em boa condição, sem saliências, sem furos, sem rasgos, sem fios soltos etc.? 0      1
- 4. Na sua casa tem algum piso de cerâmica ou granito?**  
(Circule apenas uma resposta) Não 0 - Vá para P5  
Sim 1
- Se sim, os pisos estão:** **Sim**      **Não**  
(circule uma resposta em cada linha)
- a** Na cozinha? 1      0
- b** Na lavanderia? 1      0
- c** No banheiro? 1      0
- 5. A entrada ou as calçadas da sua casa tem:**  
(Circule uma resposta em cada linha) **Não**      **Sim**
- a** Fios deixados no chão? 0      1

<b>b</b>	Móveis?	0	1
<b>c</b>	Objetos bloqueando entradas/portas?	0	1
<b>d</b>	Degraus nas entradas?	0	1
<b>e</b>	Qualquer tipo de objeto?	0	1

**6. À noite, quando as luzes da sua casa estão acesas:**

(Circule uma resposta em cada linha)

		<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>a</b>	Os ambientes em geral ficam claros o suficiente para ler?	0	1
<b>b</b>	Os corredores ou pisos da sua casa ficam mal iluminados (sombras)?	0	1

**7. As questões a seguir se referem a iluminação da sua casa:**

(Circule uma resposta em cada linha)

		<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>a</b>	Você consegue acender uma luz de cabeceira sem sair da cama?	0	1
<b>b</b>	Você SEMPRE acende a luz quando sai da cama à noite?	0	1
<b>c</b>	Você deixa alguma luz acesa durante toda a noite para iluminar o caminho até o banheiro?	0	1
<b>d</b>	A porta dos fundos de sua casa é bem iluminada?	0	1
<b>e</b>	A porta da frente da sua casa é bem iluminada?	0	1
<b>f</b>	À noite as calçadas fora da sua casa têm locais mal iluminados?	0	1
<b>g</b>	Durante o dia tem locais na sua casa que fazem reflexo (brilho forte)?	0	1

**8. As questões a seguir se referem à poltrona/sofá que você normalmente usa:**

(Circule uma resposta em cada linha)

		<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>a</b>	O assento da poltrona é macio a ponto de afundar?	0	1
<b>b</b>	É preciso fazer várias tentativas para conseguir se levantar da poltrona/sofá?	0	1
<b>c</b>	Quando você vai se sentar na poltrona/sofá consegue fazer isso lentamente?	0	1

**9. As questões a seguir se referem a sua cama:**

(Circule uma resposta em cada linha)

		<b>Não</b>	<b>Sim</b>
--	--	------------	------------

- |          |  |   |   |
|----------|--|---|---|
| <b>a</b> | A altura da sua cama é adequada para você<br>(nem alta demais, nem baixa demais)?                        | 0 | 1 |
| <b>b</b> | O colchão da sua cama é firme?   | 0 | 1 |
| <b>c</b> | Quando você vai se levantar da sua cama precisa de mais de uma<br>tentativa para conseguir ficar de pé ? | 0 | 1 |
| <b>d</b> | Quando você vai se sentar na sua cama consegue fazer isto lentamente?0                                   |   | 1 |

**10. As questões a seguir se referem ao seu banheiro:**

(Circule uma resposta em cada linha)

- |          |  | <b>Não</b> | <b>Sim</b> |
|----------|--|------------|------------|
| <b>a</b> | A altura do vaso sanitário é adequada para você -<br>com ou sem um assento elevado (nem alta demais,<br>nem baixa demais)? | 0          | 1          |
| <b>b</b> | Você precisa se segurar em uma pia ou outra<br>superfície para se levantar do vaso sanitário?                              | 0          | 1          |
| <b>c</b> | No seu banheiro tem barra de apoio instalado ao lado do vaso sanitário?0   |            | 1          |
| <b>d</b> | Você precisa de várias tentativas até conseguir<br>se levantar do vaso sanitário?  | 0          | 1          |
| <b>e</b> | Quando você vai se sentar no vaso sanitário,<br>consegue fazer isso lentamente?  | 0          | 1          |
| <b>f</b> | O seu banheiro é dentro de casa?   | 0          | 1          |
| <b>g</b> | Entre o banheiro e o seu quarto tem algum degrau ou alguma escada?   | 0          | 1          |
| <b>h</b> | A distância entre o banheiro e seu quarto é longa (mais de duas portas<br>de distância)?                                   | 0          | 1          |

**11. Você toma banho de banheira?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0 - Vá para P12

Sim 1

**Se sim:**

**Não**      **Sim**

(Circule uma resposta em cada linha)

- |          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| <b>a</b> | Você consegue entrar na banheira com segurança?                   | 0 | 1 |
| <b>b</b> | Você consegue sentar no chão da banheira e levantar-se?           | 0 | 1 |
| <b>c</b> | Você usa tapetes ou tiras antiderrapantes no chão da<br>banheira? | 0 | 1 |
| <b>d</b> | Tem um barra de apoio instalado ao lado da banheira?              | 0 | 1 |
| <b>e</b> | Se sim, você consegue usar a barra de apoio?                      | 0 | 1 |

**12. O chuveiro que você usa é dentro da banheira?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0 - Vá para P13

Sim 1

**Se sim:****Não****Sim**

(Circule uma resposta em cada linha)

- |          |  |   |   |
|----------|--|---|---|
| <b>a</b> | Você fica de pé na banheira para tomar banho?  | 0 | 1 |
| <b>b</b> | Você usa a borda ou um assento para tomar banho na banheira?                                       | 0 | 1 |
| <b>c</b> | Quando vai tomar banho você precisa se apoiar em alguma superfície para entrar e sair da banheira? | 0 | 1 |
| <b>d</b> | Tem barra de apoio instalado na banheira?  | 0 | 1 |
| <b>e</b> | Você usa tapete ou tiras antiderrapantes no chão da banheira?                                      | 0 | 1 |

**13. O seu banheiro tem box?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0 - Vá para P14

Sim 1

**Se sim:****Não****Sim**

(Circule uma resposta em cada linha)

- |          |  |   |   |
|----------|--|---|---|
| <b>a</b> | Você consegue entrar no box do chuveiro?<br>(Passando pelo degrau ou trilhos da porta) | 0 | 1 |
| <b>b</b> | Você precisa se segurar em algo para entrar e sair do box do chuveiro?                 | 0 | 1 |
| <b>c</b> | Tem barras de apoio dentro do box do chuveiro?   | 0 | 1 |
| <b>d</b> | Você usa tapetes ou tiras antiderrapantes no chão do box?                              | 0 | 1 |
| <b>e</b> | Você usa cadeira ou banco de banho no box?   | 0 | 1 |

**14. As questões a seguir se referem a sua cozinha:**

(Circule uma resposta em cada linha)

**Não****Sim**

- |          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| <b>a</b> | Geralmente você consegue alcançar utensílios na cozinha sem precisar se curvar?     | 0 | 1 |
| <b>b</b> | Geralmente você consegue alcançar utensílios na cozinha sem precisar subir em algo? | 0 | 1 |
| <b>c</b> | Você faz as refeições (alimenta-se) na cozinha?                                     | 0 | 1 |
| <b>d</b> | Você consegue carregar o prato de refeição com as duas mãos?                        | 0 | 1 |
| <b>e</b> | Você usa um carrinho para levar a refeição?   | 0 | 1 |

**15. Na sua casa tem degraus ou escadas (dentro ou fora de casa)?** (Circule apenas uma resposta)

Não 0 – em caso negativo, vá para P16

Sim 1

**Se sim:** (Circule uma resposta em cada linha)

	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>a</b> Algum destes degraus é muito alto, a ponto de dificultar o uso?	0	1
<b>b</b> Algum destes degraus é muito estreito para caber o seu pé?	0	1
<b>c</b> Algum destes degraus é desnivelado ou tem piso irregular?	0	1
<b>d</b> Quando você usa os degraus ou escadas fica cansado(a)/com falta de ar?	0	1
<b>e</b> É difícil se equilibrar nos degraus/escadas?	0	1
<b>f</b> É fácil enxergar a borda dos degraus/das escadas?	0	1
<b>g</b> Tem algum dos degraus/escadas com revestimento decorado?	0	1
<b>h</b> Os degraus/escadas são bem iluminados?	0	1

**15a. DENTRO da sua casa tem degraus ou escadas?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0 – vá para P15b

Sim 1

	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>i</b> Dentro de casa tem corrimão ao longo de TODOS os degraus ou escadas?	0	1
<b>j</b> Dentro de casa é fácil segurar TODOS os corrimãos?	0	1
<b>k</b> Dentro de casa TODOS os corrimãos são firmes e seguros?	0	1

**15b. FORA de sua casa tem degraus ou escadas?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0 – vá para P16

Sim 1

	<b>Não</b>	<b>Sim</b>
<b>l</b> Fora de casa tem corrimão ao longo de TODOS os degraus ou escadas?	0	1
<b>m</b> Fora de casa é fácil segurar TODOS os corrimãos?	0	1
<b>n</b> Fora de casa TODOS os corrimãos são firmes e seguros?	0	1

**16. Responda às seguintes questões:**

(Circule uma resposta em cada linha)

**Não**      **Sim**

- |          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| <b>a</b> | Tem um espaço suficiente (área larga) na frente da porta de entrada?                                  | 0 | 1 |
| <b>b</b> | É fácil trancar e destrancar a porta de entrada?  | 0 | 1 |
| <b>c</b> | Você precisa se afastar para trás e descer degraus na entrada ao abrir a tela (se houver) ou a porta? | 0 | 1 |

**17. As questões a seguir se referem ao quintal/ jardim de sua casa:**

(Circule uma resposta em cada linha)

- |          |  | <b>Não</b> | <b>Sim</b> |
|----------|--|------------|------------|
| <b>a</b> | As calçadas têm rachaduras?  | 0          | 1          |
| <b>b</b> | Tem revestimentos soltos nas calçadas?                             | 0          | 1          |
| <b>c</b> | Você tem caminhos de cascalho/brita em casa?                       | 0          | 1          |
| <b>d</b> | Na sua casa tem plantas/grama/raízes sobre as calçadas e caminhos? | 0          | 1          |
| <b>e</b> | Tem galhos de árvores acima das calçadas e caminhos?               | 0          | 1          |
| <b>f</b> | Tem objetos sobre as calçadas (por exemplo, mangueiras)?           | 0          | 1          |

**18. Você anda descalço em sua casa (dentro ou fora)?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0  
Sim 1

**19. Você SEMPRE usa calçados adequados quando anda dentro ou fora de casa?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0 - Vá para P20  
Sim 1

**Se sim:**

(Circule uma resposta em cada linha)

- |          |  | <b>Não</b> | <b>Sim</b> |
|----------|--|------------|------------|
| <b>a</b> | Seus calçados são firmes e do tamanho adequado?              | 0          | 1          |
| <b>b</b> | Seus calçados têm salto baixo?                               | 0          | 1          |
| <b>c</b> | Seus calçados têm solado antiderrapante (que não escorrega)? | 0          | 1          |

**20. Você é responsável pelos cuidados de algum animal de estimação em sua casa?**

(Circule apenas uma resposta)

Não 0  
Sim 1

**Se sim:**

(Circule uma resposta em cada linha)

- |          |   | <b>Não</b> | <b>Sim</b> |
|----------|---|------------|------------|
| <b>a</b> | O animal passa entre as suas pernas quando você o alimenta?     | 0          | 1          |
| <b>b</b> | Você coloca a vasilha de comida no chão quando vai alimentá-lo? | 0          | 1          |

c Você precisa levar seu animal de estimação para passear/brincar? 0 1

**Quadro de conversão das pontuações no HOME FAST BRAZIL-SR para os 25 itens do HOME FAST**

<b>HOME FAST</b>	<b>HOME FAST autorrelatado</b>
1. Passagens livres de fios e outros objetos = 1	Não: a,b,c,d,e (quando marcado SIM)
2. Revestimento do piso em boa condição =1	Não: 3 a (quando marcado NÃO)
3. Os pisos antiderrapantes = 1	Não: 4 a,b,c (quando marcado SIM)
4. Tapetes soltos = 1	Não: 2 a,b (quando marcado NÃO)
5. Deita e levanta da cama =1	Não: 9 a,b,d (quando marcado NÃO) c (quando marcado SIM)
6. Senta/levanta de poltrona/sofá =1	Não: 8 a,b (se marcado SIM) c (se marcado NÃO)
7. Lâmpadas com iluminação suficiente = 1	Não: 6 a (se marcado NÃO) b (se marcado SIM) Não: 7 g (se marcado SIM)
8. Acender a luz quando está na cama = 1	Não: 7 a,b,c (se marcado NÃO em todas)
9. Calçadas, degraus, entradas externas bem iluminados = 1	Não: 7 e,d (se marcado NÃO) f (se marcado SIM)
10. Senta/levanta de vaso sanitário =1	Não: 10 a,c,e (se marcado NÃO) b,d (se marcado SIM)
11. Entra/sai da banheira =1	Não: 11a,b, 12b (se marcado NÃO) 12a, c (se marcado SIM)
12. . Entra/sai do box de chuveiro = 1	Não: 13 a (se marcado NÃO) b (se marcado SIM)
13. Barras de apoio no chuveiro/banheira =1	Não: 11d,e Não: 12d Não 13 c (se marcado NÃO)
14. Tapetes antiderrapantes no banheiro =1	Não: 11c, 12e ou 13d (se marcado NÃO)
15. Banheiro próximo do quarto =1	Não: 10 f (se marcado NÃO) 10 h,g (se marcado SIM)

16. Alcança utensílios na cozinha =1	Não: 14 a,b (se marcado NÃO)
17. Carrega refeições =1	Se Não: 1 se marcado SIM: 14c (se marcado NÃO) 14d (se marcado NÃO) 14e (se marcado NÃO)
18. Corrimãos em degraus internos =1	Se Não 15 a = SIM 15 i,j,k (se marcado NÃO)
19. Corrimãos em degraus externos =1	Se Não: 15 b = SIM 15 l,m,n (se marcado NÃO)
20. Uso de degraus/escadas =1	Não: 15 a,b,c,d,e (se marcado SIM)
21. Bordas de degraus/ escadas =1	Não: 15 f,h (se marcado NÃO) g (se marcado SIM)
22. Portas de entrada = 1	Não: 16 a,b (se marcado NÃO) 16 c (se marcado SIM)
23. Calçadas/ caminhos ao redor da casa =1	Não:17 a,b,c,d,e,f (se marcado Sim)
24. Calçados =1	Não: 18 (se marcado SIM) Não: 19 a,b,c (se marcado Não)
25. Animais de estimação =1	Não: 20 a, b,c (se marcado SIM)

Anexo 5. *Beck Depression Inventory (BDI)* – INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK

Nome: \_\_\_\_\_  
 Data da entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Entrevistador: \_\_\_\_\_  
 Número no banco: \_\_\_\_\_

**BDI – Inventário de Depressão de Beck**

Instruções: Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo em torno do número (0, 1, 2 ou 3) diante da afirmação, em cada grupo, que descreve melhor a maneira como você tem se sentido. Tome o cuidado de ler todas as afirmações antes de fazer a sua escolha.

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1.</b><br/>           0 - Não me sinto triste.<br/>           1 - Eu me sinto triste.<br/>           2 - Estou sempre triste e não consigo sair disso.<br/>           3 - Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar.</p> <p><b>2.</b><br/>           0 - Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro.<br/>           1 - Eu me sinto desanimado quanto ao futuro.<br/>           2 - Acho que nada tenho a esperar.<br/>           3 - Acho o futuro sem esperança e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar.</p> <p><b>3.</b><br/>           0 - Não me sinto um fracasso.<br/>           1 - Acho que fracassei mais do que uma pessoa comum.<br/>           2 - Quando olho para trás, na minha vida, tudo o que posso ver é um monte de fracassos.<br/>           3 - Acho que, como pessoa, sou um completo fracasso.</p> <p><b>4.</b><br/>           0 - Tenho tanto prazer em tudo como antes.<br/>           1 - Não sinto mais prazer nas coisas como antes.<br/>           2 - Não encontro um prazer real em mais nada.<br/>           3 - Estou insatisfeito ou aborrecido com tudo.</p> <p><b>5.</b><br/>           0 - Não me sinto especialmente culpado.<br/>           1 - Eu me sinto culpado às vezes.<br/>           2 - Eu me sinto culpado na maior parte do tempo.<br/>           3 - Eu me sinto sempre culpado.</p> <p><b>6.</b><br/>           0 - Não acho que esteja sendo punido.<br/>           1 - Acho que posso ser punido.<br/>           2 - Creio que vou ser punido.<br/>           3 - Acho que estou sendo punido.</p> | <p><b>7.</b><br/>           0 - Não me sinto decepcionado comigo mesmo.<br/>           1 - Estou decepcionado comigo mesmo.<br/>           2 - Estou enojado de mim.<br/>           3 - Eu me odeio.</p> <p><b>8.</b><br/>           0 - Não me sinto de qualquer modo pior que os outros.<br/>           1 - Sou crítico em relação a mim devido a minhas fraquezas ou meus erros.<br/>           2 - Eu me culpo sempre por minhas falhas.<br/>           3 - Eu me culpo por tudo de mal que acontece.</p> <p><b>9.</b><br/>           0 - Não tenho quaisquer idéias de me matar.<br/>           1 - Tenho idéias de me matar, mas não as executaria.<br/>           2 - Gostaria de me matar.<br/>           3 - Eu me mataria se tivesse oportunidade.</p> <p><b>10.</b><br/>           0 - Não choro mais que o habitual.<br/>           1 - Choro mais agora do que costumava.<br/>           2 - Agora, choro o tempo todo.<br/>           3 - Costumava ser capaz de chorar, mas agora não consigo mesmo que o queira.</p> <p><b>11.</b><br/>           0 - Não sou mais irritado agora do que já fui.<br/>           1 - Fico molestado ou irritado mais facilmente do que costumava.<br/>           2 - Atualmente me sinto irritado o tempo todo.<br/>           3 - Absolutamente não me irrita com as coisas que costumavam irritar-me.</p> <p><b>12.</b><br/>           0 - Não perdi o interesse nas outras pessoas.<br/>           1 - Interesse-me menos do que costumava pelas outras pessoas.<br/>           2 - Perdi a maior parte do meu interesse nas outras pessoas.<br/>           3 - Perdi todo o meu interesse nas outras pessoas.</p> |
|--|--|

Nome: \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Número no banco: \_\_\_\_\_

### BDI – Inventário de Depressão de Beck

Instruções: Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo em torno do número (0, 1, 2 ou 3) diante da afirmação, em cada grupo, que descreve melhor a maneira como você tem se sentido. Tome o cuidado de ler todas as afirmações antes de fazer a sua escolha.

**13.**

0 - Tomo decisões mais ou menos tão bem como em outra época.

1 - Adio minhas decisões mais do que costumava.

2 - Tenho maior dificuldade em tomar decisões do que antes.

3 - Não consigo mais tomar decisões.

**14.**

0 - Não sinto que minha aparência seja pior do que costumava ser.

1 - Preocupo-me por estar parecendo velho ou sem atrativos.

2 - Sinto que há mudanças permanentes em minha aparência que me fazem parecer sem atrativos.

3 - Considero-me feio.

**15.**

0 - Posso trabalhar mais ou menos tão bem quanto antes.

1 - Preciso de um esforço extra para começar qualquer coisa.

2 - Tenho de me esforçar muito até fazer qualquer coisa.

3 - Não consigo fazer nenhum trabalho.

**16.**

0 - Durmo tão bem quanto de hábito.

1 - Não durmo tão bem quanto costumava.

2 - Acordo uma ou duas horas mais cedo do que de hábito e tenho dificuldade para voltar a dormir.

3 - Acordo várias horas mais cedo do que costumava e tenho dificuldade para voltar a dormir.

**17.**

0 - Não fico mais cansado que de hábito.

1 - Fico cansado com mais facilidade do que costumava.

2 - Sinto-me cansado ao fazer quase qualquer coisa.

3 - Estou cansado demais para fazer qualquer coisa.

**18.**

0 - Meu apetite não está pior do que de hábito.

1 - Meu apetite não é tão bom quanto costumava ser.

2 - Meu apetite está muito pior agora.

3 - Não tenho mais nenhum apetite.

**19.**

0 - Não perdi muito peso, se é que perdi algum ultimamente.

1 - Perdi mais de 2,5 Kg.

2 - Perdi mais de 5,0 Kg.

3 - Perdi mais de 7,5 Kg.

Estou deliberadamente tentando perder peso, comendo menos: ( ) SIM ( ) NÃO

**20.**

0 - Não me preocupo mais que o de hábito com minha saúde.

1 - Preocupo-me com problemas físicos como dores e aflições ou perturbações no estômago ou prisão de ventre.

2 - Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa que não isso.

3 - Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em outra coisa.

**21.**

0 - Não tenho observado qualquer mudança recente em meu interesse sexual.

1 - Estou menos interessado por sexo que costumava.

2 - Estou bem menos interessado em sexo atualmente.

3 - Perdi completamente o interesse por sexo.

## Anexo 6. ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO PITTSBURGH

Nome: \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Número do banco: \_\_\_\_\_

## QUESTIONÁRIO DE PITTSBURGH

As seguintes perguntas são relacionadas aos seus hábitos de sono durante o **último mês**. Suas respostas devem indicar fielmente o que ocorreu na maioria dos dias e noites do **mês passado**.

1. Durante o último mês, você foi deitar a que horas? \_\_\_\_\_

2. Durante o último mês, a que horas pegou no sono? \_\_\_\_\_

3. Durante o último mês, a que horas você acordou? \_\_\_\_\_

4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (diferenciar de quanto tempo ficou deitado) \_\_\_\_\_

5. Durante o último mês, quantas vezes você teve problemas com seu sono, porque:

**a) não conseguiu pegar no sono em até 30 min**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**b) acordou no meio da noite ou muito cedo pela manhã**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**c) levantou para ir ao banheiro**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**d) não conseguiu respirar direito**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**e) tosse ou ronco alto**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**f) sentiu muito frio**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**g) sentiu muito calor**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**h) teve pesadelos**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**i) sentiu dor**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**j) outra razão. Por favor, descreva:** \_\_\_\_\_

Quantas vezes durante o mês passado você teve problemas de sono por causa disso?

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**6. Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?**

1. ( ) Muito boa
2. ( ) Boa
3. ( ) Ruim
4. ( ) Muito ruim

Nome: \_\_\_\_\_

Data da entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Número do banco: \_\_\_\_\_

### QUESTIONÁRIO DE PITTSBURGH

As seguintes perguntas são relacionadas aos seus hábitos de sono durante o **último mês**. Suas respostas devem indicar fielmente o que ocorreu na maioria dos dias e noites do **mês passado**.

**7. Durante o mês passado, quantas vezes você tomou remédio, chá (escrever o que tomou) devido ao seu problema de sono?**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**8. Durante o último mês, quantas vezes você teve problema para ficar acordado enquanto dirigia, comia ou estava envolvido com atividades sociais?**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana

**9. Durante o último mês, quanto o seu problema de sono atrapalhou, diminuindo seu entusiasmo para fazer coisas?**

1. ( ) Não tem sido um grande problema
2. ( ) Às vezes tem sido um problema pequeno
3. ( ) Na maioria das vezes tem sido um problema
4. ( ) Tem sido um grande problema

**10. Você tem um companheiro(a) no mesmo quarto?**

1. ( ) Nenhum companheiro(a) no mesmo quarto
2. ( ) Companheiro(a) em outro quarto
3. ( ) Companheiro(a) no mesmo quarto, mas não na mesma cama
4. ( ) Companheiro(a) na mesma cama

Se você tem um companheiro(a) de quarto/cama, pergunte quantas vezes no mês passado você:

**a) roncou alto?**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

**b) teve pausas na respiração enquanto dormia?**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

**c) contraiu-se bruscamente ou sacudiu-se enquanto dormia?**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

**d) teve episódio de confusão ou desorientação enquanto dormia?**

1. ( ) nenhum episódio no último mês
2. ( ) menos do que 1 vez na semana
3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
5. ( ) NS

**e) outro problema durante o sono? Por favor, descreva:**

- 
1. ( ) nenhum episódio no último mês
  2. ( ) menos do que 1 vez na semana
  3. ( ) 1 ou 2 vezes na semana
  4. ( ) 3 ou 4 vezes na semana
  5. ( ) NS

**CARTA CONVITE DE CO-PARTICIPAÇÃO DE ESTUDO:** Capacidade funcional de idosos pré e pós prática de atividade física realizados por meio de aplicativos de exercícios de celular com e sem supervisão terapeutica

Você está sendo convidado a participar desse estudo, através de um questionário sobre o sono de seu (sua) companheiro (a). Esse questionário é composto de cinco (5) perguntas, com duração de 5 minutos e você terá privacidade para respondê-lo.

Caso tenha quaisquer dúvidas, me coloco à disposição.

---

Andre Issao Kunitake – (11)97148-4616

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ aceito a coparticipar do estudo mencionado acima.

---

Assinatura

## Anexo 7. ARTIGO DO PROTOCOLO PUBLICADO

Doi: <https://doi.org/10.21876/rcshci.v12i2.1299>

Effects of the exercise mobile app and distance supervision on the functional performance of the older adults. Protocol of a clinical, randomized, controlled trial.

### Abstract

**Objective:** To check the effects of the exercise mobile app with face-to-face and distance supervision on the functional performance, postural balance, and lower limb strength of older adults. **Methods:** This is a protocol of a controlled, randomized, and blind clinical trial in which we will recruit older adults of both genders, who will be randomized into two types of training: a control group (training using a mobile app with face-to-face monitoring by the therapist) and an experimental group (training with a mobile app without face-to-face monitoring by the therapist). The training will be carried out with the free app “Exercício para idosos”, which should be installed on the participants’ smartphones. The participants should do the proposed exercises three times a week for eight consecutive weeks. The evaluations will be conducted in person pre-training and after the 12th and 24th sessions. Functional performance, postural balance, and lower limb strength will be assessed. The data in each evaluation will be compared as well as the difference between the groups. We believe that physical exercise apps for older people will benefit both groups by improving functional capacity, postural balance, and lower limbs of older adults.

**Keywords:** Aged, Physical Functional Performance, Mobile Applications, Exercise.

## **INTRODUCTION**

The older population has grown globally, and it is estimated that by 2040 it will be larger than the population of children and adolescents<sup>1</sup>. Aging demands an effective public health response to promote health and maintain the functional capacity of this population<sup>2</sup>.

Physical activity is one of the recommendations to maintain or improve the functional capacity of older adults<sup>3</sup>. Some studies<sup>4,5</sup> observed that physical exercises could reverse frailty, reduce mobility deficits, improve gait, postural balance, lower limb strength, cognition, and emotional and social relationships in older adults<sup>4,6</sup>. However, a major challenge for health care professionals is to make the older population maintain their participation in supervised exercise programs<sup>7</sup>.

Thus the use of smartphone apps to improve physical activity performance in older people has been investigated<sup>8,9</sup>, showing good adherence, easy applicability and viability, and displaying good results for quality of life and autonomy, and can be performed by participants in their homes<sup>10,11</sup>. The effectiveness of smartphones in stimulating physical activity practice and in improving the functional capacity of older adults can be of great importance, especially in the current context of the COVID-19 pandemic. Older adults have been forced to stay at home due to COVID-19, decreasing their routine activities and, in the worst-case scenario, having to recover sequela left by the disease<sup>12</sup>. Therefore, this resource can be an effective alternative to prevent further compromises if proven effective.

Given these considerations, the objective of this study is to evaluate the functional capacity of older adults pre-and-post practice of physical activity performed using of cellular apps, with and without face-to-face therapeutic supervision. This study hypothesizes that older adults will improve their functional capacity/performance after physical activity practice using a smartphone exercise app; however, the results will be better for those under face-to-face supervision.

## **METHODS**

### **Study design**

This is a protocol for a randomized, controlled, longitudinal, and blind (rater) clinical trial in older adults. This study was approved by the Human Research Ethics Committee and was registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (REBEC), in accordance with Resolution 466/12 of the National Health Council of Brazil. All participants must sign an

informed consent form approved by the ethics and research committee to participate in the study.

## Participants

Participants will be recruited in the city of São Paulo - Brazil, being residents of the region and volunteers previously enrolled in the research and study activities of Universidade Nove de Julho. They will be contacted by telephone. They should be between 60 and 80 years old, of both genders, functionally or partially independent with a score  $\leq 4$  KATZ<sup>13</sup>, who are not participating in physical activity programs such as bodybuilding, dance or sports practice, and who are vaccinated and immunized against COVID-19. Those participants who exhibit cognitive impairment as measured by the Mini-Mental State Examination (MMSE)<sup>14</sup>, and those with injuries, fractures or lower limb amputations, neurological, vestibular, cardiovascular, and respiratory diseases that limit or contraindicate the performance of physical exercises will be excluded. The intervention of the control group and outcomes evaluations of all the participants will be carried through in the Laboratory of Neuromodulation, Functionality and Analysis of the Human Movement (LANFAM) located in the Memorial Unit of Campus Uninove, São Paulo, Brazil.

## Intervention

The experimental design of the study is shown in Figure 1. The participants will be randomized into two groups: A Control Group (each participant will receive supervision from a therapist, helping with how to perform the exercises and in the use of the exercise app) and an Experimental Group (will perform the exercises in their homes, with remote instruction, in case of doubts, by a therapist, by message or phone call). The training will be carried out three times a week (at times agreed with each participant, for control and experimental group), for eight weeks, totaling 24 sessions.

Functional capacity, upper and lower limb muscle strength, and postural balance will be determined at the beginning and repeated after the 12<sup>th</sup> and 24<sup>th</sup> sessions.

On the first day, the participants in both groups will receive instruction from the therapist on how to handle the exercise app. They will perform the exercises in the following days according to the randomized group, either with the therapist in the lab or in their respective homes.

## Exercise with exercise app on smartphones

The exercises will be carried out with the “*Exercício para Idoso app*”, available for free on Android and iOS platforms for Brazilians, installed on the participants’ smartphones. The choice of the application was due to its gratuity only, with no conflict of interest on the part of the authors. The selected exercise category will be “improve your strength and balance”, consisting of warm-up exercises, followed by lower limb strength, abdominal, and balance exercises. The app has a guide that explains each of the exercises to guide all the participants to perform them correctly. The rest time between each exercise will be 60 seconds. The exercise program should be carried out three times a week, lasting eight weeks, totaling 24 sessions.

To avoid potential risks with the exercises, it will be suggested that all the participants wear tennis shoes and comfortable clothes for practice. Before starting the activities, blood pressure (BP) and heart rate (HR) should be measured. In case of discomfort caused by pain, dyspnea, or tachycardia-induced exercise, the participant should remain at rest until the symptom ceases. If the symptoms persist, the participant will be asked to suspend the exercises and seek specialized help.

The participants who perform the activities in their homes will be oriented weekly via telephone calls to ask questions. They must report their difficulties and whether they have adequately performed the exercises. If the participant has a companion, they will only be asked to assist them in the exercises and not help them perform them.

## Outcomes

Functional capacity and balance, lower limb, and muscle strength will be assessed before physical training and repeated after the 12<sup>th</sup> and 24<sup>th</sup> sessions. The clinical signs of depression and sleep quality will only be applied on the first day. Demographic data and information about the routine of the physical activity practice and medication use will be collected by applying a questionnaire prepared by the author.

## Functional Capacity

The functional capacity will be evaluated using the Glittre-ADL ( $T_{Glittre}$ ) test, which is an instrument composed of a standardized set of movements that resemble the activities of daily living (ADL) and with good reproducibility (ICC = 0.91) in older adults from the community<sup>15</sup>.

Within ten meters, the participants will be instructed to rise from a chair and walk five meters to the center, climb up and down a two-step platform, and then walk the remaining

distance to a bookshelf with three shelves. The participants should transfer three objects from the top shelf to the middle shelf and then to the bottom shelf nearest to the floor, returning the objects to the middle shelf and finishing on the top shelf. After completing this stage, the participants should return along the 10- meter route, climb up and down the two-step platform and sit back on the chair where they started the test. The route will be repeated five times, in which each lap will be timed, and the total time taken. This test can be done up to three times, and the best time will be considered (Figure 2).

#### Functional balance evaluation

The functional balance will be evaluated using the Mini Balance Evaluation Systems Test (Mini BESTest), which consists of functional tests of static balance (standing on tiptoes with eyes closed and single-leg stance (SLS)) and dynamic balance (walking, sitting and, getting up from a chair during a dual-task). The score varies from 0 to 28, and, for each test, up to three attempts can be made, using the best performance. If adaptations or assistance are required during the performance of any task, a point should be deducted from the test. This is a reliable instrument with an intraclass correlation of 0.84<sup>16</sup>.

#### Lower limb muscle strength

The Sit-to-stand (STS) test will be used to assess the strength of the lower limbs, which consists of the time it takes the individual to perform the sitting and rising movement five times from a chair with a backrest and without arm support. It is an easy applicability instrument, which does not require training and can be applied to older adults<sup>17</sup>.

#### Sample composition

The sample size for this protocol was calculated with the G\*Power program performed with a pilot study (N= 10), considering  $\alpha = 0.05$  (significance),  $\beta = 0.8$  (80% power), and effect size (f) of 0.55 (calculated from the mean and standard deviation of the ADL Glitter scores of a pilot study with 10 participants). Considering possible dropouts and ensuring a sample size that will demonstrate the effect of the intervention, the sample will be expanded by 20%, resulting in 17 individuals in each group, thus totaling 34 participants.

## Blinding and Randomization

The evaluations before exercise, after 12 days of exercise and after 24 days of exercise of all participants will be carried out by different evaluators. No evaluator will have access to data from other evaluations carried out, to ensure blinding.

Randomization will be performed with the program obtained from [www.randomizer.org](http://www.randomizer.org). 34 numbers (based on sample calculation) will be randomized with the program and participants will be allocated to the control or experimental group, according to the randomization generated. In case of absence or dropouts, new numbers will be randomized until completing the study sample.

## Statistical analysis

The software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) will be used for data analysis. The normality of the data will be performed by Shapiro-Wilk, considering the significance level defined as a value of  $\alpha \leq 0.05$ . The parametric data will be expressed as a mean  $\pm$  Standard Deviation (SD) and the nonparametric as a median and interquartile IQ25-75%. The categorical data will be described as absolute values and percentages of the total sample.

The variables of the data to verify if there was an improvement in the training for the control and experimental groups will be performed by the paired t-test (parametric data) or the Wilcoxon (nonparametric data) test. The data to check the difference between the groups will be calculated with the unpaired t-test (parametric data) or the Mann-Whitney (nonparametric data) test.

To verify a relationship between Functional Capacity, lower limb muscle strength, postural control, and quality of life, the Pearson (parametric data) or the Spearman correlations (nonparametric) will be performed.

## **DISCUSSION**

Thus, physical activity becomes essential in promoting physical and mental well-being and quality of life. Moreover, it can help prevent or slow the progression of chronic diseases such as hypertension and diabetes<sup>18</sup>.

However, many older adults find it challenging to perform the exercises alone because they need supervision, guidance, or instructions to avoid getting hurt<sup>19,20</sup>.

Unfortunately, some older adults do not have the financial resources to hire a professional to guide exercise, in which case a more affordable option is the use of apps on smartphones.

Nowadays, the smartphone is a resource widely used by people of all ages, including older adults<sup>21</sup>. This facility that this resource promotes became a promising tool to stimulate healthy habits such as the practice of physical activity<sup>22</sup>. The use of smartphones apps by older adults showed good adherence, easy applicability, and feasibility, which can be performed by the participants in their homes<sup>10,11</sup>.

With the presence of Coronavirus, a highly contagious public disease that has led to many deaths among older people, or symptoms like breathlessness (88%), headache (83%), fatigue (98%) and myalgia as a long COVID Symptoms<sup>23</sup>, physical inactivity is associated with an increased risk of severe COVID-19<sup>24</sup>. Faced with this new reality, a physical exercise program for older adults which allows its execution in the home environment can be an effective alternative to reduce the risk of infection and acute symptoms of COVID-19 and encourage the practice of exercises to improve and maintain good capacity functional in the older adults.

#### Acknowledgments

The authors are grateful to the Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) for granting a scholarship to the first author and the University Nove de Julho for the support and infrastructure to conduct the study.

#### *Competing Interests*

No competing interests were disclosed. This study has no interest in publicizing, funding or sponsoring the exercise app.

#### *Disclosure Policy*

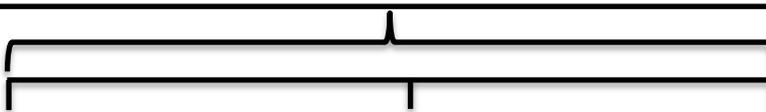
This study proposes the use of mobile exercise applications to improve the functional performance of older adults. Subsequently, test the clinical findings through a pilot study and clinical trial. If its effectiveness is proven, it can be used as an alternative resource for the practice of exercises aimed at older adults.

## References

- [1] Lowry KA, Vallejo AN, Studenski SA. Successful aging as a continuum of functional independence: lessons from physical disability models of aging. *Aging Dis* 2012;3:5–15. <https://doi.org/http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22500268>.
- [2] Organização Mundial da Saúde. Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde. *Organ Mund Saúde* 2015;1:1–30. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [3] Theou O, Stathokostas L, Roland KP, Jakobi JM, Patterson C, Vandervoort AA, et al. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: A systematic review. *J Aging Res* 2011;2011. <https://doi.org/10.4061/2011/569194>.
- [4] Tarazona-Santabalbina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, Martínez-Arnau FM, Cabo H, Tsaparas K, et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *J Am Med Dir Assoc* 2016;17. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.01.019>.
- [5] Jardim NYV, Bento-Torres NVO, Costa VO, Carvalho JPR, Pontes HTS, Tomás AM, et al. Dual-Task Exercise to Improve Cognition and Functional Capacity of Healthy Older Adults. *Front Aging Neurosci* 2021;13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.589299>.
- [6] Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, Blair S, Bonds DE, Church TS, et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: The LIFE study randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc* 2014;311. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.5616>.
- [7] Fleg JL. Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. *Discov Med* 2012;13:223–8. <https://doi.org/http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22463798>.
- [8] Recio-Rodríguez JI, Agudo-Conde C, Martín-Cantera C, González-Viejo M, Fernández-Alonso MC, Arieteleanizbeaskoa MS, et al. Short-term effectiveness of a mobile phone app for increasing physical activity and adherence to the mediterranean diet in primary care: A randomized controlled trial (EVIDENT II study). *J Med Internet Res* 2016;18. <https://doi.org/10.2196/jmir.6814>.
- [9] Glynn LG, Hayes PS, Casey M, Glynn F, Alvarez-Iglesias A, Newell J, et al. Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: The SMART MOVE randomised controlled trial. *Br J Gen Pract* 2014;64. <https://doi.org/10.3399/bjgp14X680461>.
- [10] Nikitina S, Didino D, Baez M, Casati F. Feasibility of virtual tablet-based group exercise among older adults in Siberia: Findings from two pilot trials. *JMIR MHealth UHealth* 2018;6. <https://doi.org/10.2196/mhealth.7531>.
- [11] Elavsky S, Knapova L, Klocek A, Smahel D. Mobile Health Interventions for Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in Adults Aged 50 Years and Older: A Systematic Literature Review. *J Aging Phys Act* 2019;27:565–93. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0410>.
- [12] Wang F, Kream RM, Stefano GB. Long-term respiratory and neurological sequelae of COVID-19. *Med Sci Monit* 2020;26. <https://doi.org/10.12659/MSM.928996>.
- [13] Shelkey M, Wallace M. Katz Index of Independence in Activities of Daily Living (ADL). Director

- 2000;8. <https://doi.org/10.1097/00004045-200105000-00020>.
- [14] Brucki SMDD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHFF, Okamoto IH, Nitrin R, et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61:777–81. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>.
- [15] Gomes BT. Validação e reprodutibilidade do teste de atividade de vida diária-Glittre para avaliar a capacidade funcional de idosos. Nove de Julho University, 2018. <https://doi.org/http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2305>.
- [16] Anson E, Thompson E, Ma L, Jeka J. Reliability and Fall Risk Detection for the BESTest and Mini-BESTest in Older Adults. *J Geriatr Phys Ther* 2019;2:1. <https://doi.org/10.1519/JPT.000000000000123>.
- [17] Bohannon RW, Bubela DJ, Magasi SR, Wang YC, Gershon RC. Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age- span. *Isokinet Exerc Sci* 2010;18:235–40. <https://doi.org/10.3233/IES-2010-0389>.
- [18] Botosaneanu A, Ambrosius WT, Beavers DP, De Rekeneire N, Anton S, Church T, et al. Prevalence of metabolic syndrome and its association with physical capacity, disability, and self-rated health in lifestyle interventions and independence for elders study participants. *J Am Geriatr Soc* 2015;63. <https://doi.org/10.1111/jgs.13205>.
- [19] Bray NW, Smart RR, Jakobi JM, Jones GR. Exercise prescription to reverse frailty. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016;41. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0226>.
- [20] Paterson DH, Jones GR, Rice CL. Aging and physical activity: Data on which to base recommendations for exercise in older adults. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007;32. <https://doi.org/10.1139/H07-165>.
- [21] Thomée S. Mobile phone use and mental health. A review of the research that takes a psychological perspective on exposure. *Int J Environ Res Public Health* 2018. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122692>.
- [22] Pipitprapat W, Harnchoowong S, Suchonwanit P, Sriphrapadang C. The validation of smartphone applications for heart rate measurement. *Ann Med* 2018. <https://doi.org/10.1080/07853890.2018.1531144>.
- [23] Dennis A, Wamil M, Alberts J, Oben J, Cuthbertson DJ, Wootton D, et al. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study. *BMJ Open* 2021;11:e048391. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-048391>.
- [24] Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *Br J Sports Med* 2021;55:1099–105. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104080>.

Exercises using smartphone apps with presential therapeutic supervision or exercises using smartphone apps without presential therapeutic supervision



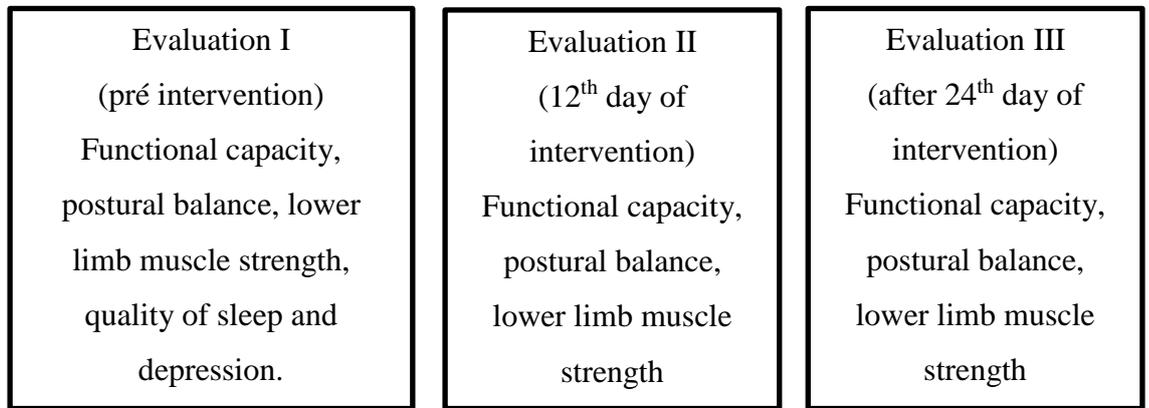


Figure 1: Timeline of the study protocol

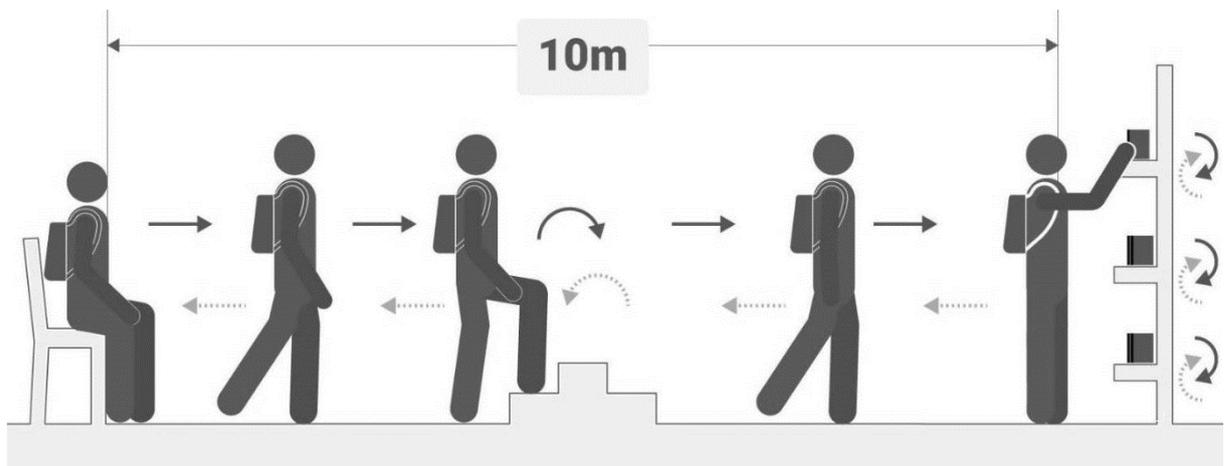


Figure 2: Activities of Daily Living. (Glittre ADL). Own Source

Anexo 8. ARTIGO DA TESE

**THE EFFECTS OF AN EXERCISE APPLICATION ON SMARTPHONES WITH FACE-TO-FACE AND REMOTE SUPERVISION ON THE FUNCTIONAL CAPACITY OF OLDER ADULTS.**

**ABSTRACT**

This study aims to evaluate the functional capacity, muscle strength, postural balance satisfaction, motivation and attendance of older adults after physical training using exercise apps on smartphones with face-to-face and remote therapeutic supervision. **Method:** Thirty-four older adults participated in the study and were randomized into two training groups using the exercise application: the control group (CG) with face-to-face guidance, and the experimental group (EG) with remote guidance. The exercises were performed three times a week for eight weeks, totalizing 24 sessions. The EG carried out the exercises in their homes accompanied weekly by a therapist via telephone contact, and the CG performed the exercises in a laboratory with the therapist presence. The functional capacity was measured by the Glittre-ADL test (seconds), the postural balance by the “*Mini Balance Evaluation Systems Test*”(score), and the lower limb strength by the Sit-to-stand (STS) test (seconds). **Results:** There was an improvement in functional capacity ( $p = 0.01$ ) and postural balance ( $p = 0.01$ ) for both groups, with no difference between them ( $p > 0.05$ ). The lower limb strength improved for the groups ( $p = 0.01$ ) and was significantly higher for CG ( $p = 0.04$ ). No significant differences between the groups was observed in motivation, satisfaction, and attendance ( $p > 0.05$ ). **Conclusion:** The exercise program with smartphone application supervised in person and remotely was effective in improving functional capacity, postural balance, and lower limb strength in older adults.

Keywords: Older adult, functional capacity, postural balance, muscle strength, mobile applications, physical exercise.

## **INTRODUCTION**

The practice of physical activity plays an important role in the health of older adults, generating physical and mental well-being, improving their functional capacity and quality of life, as well as helping to prevent or reduce the advance of chronic diseases such as hypertension and diabetes [1,2].

With the advent of the Coronavirus pandemic in early 2019, many older adults were forced to remain in social isolation, decreasing their daily living activities, including physical exercise. Thus, distance physical exercise programs were implemented during that period, through online classes with physical education teachers and physical therapists [3]. The use of smartphone applications as a resource has been studied for this purpose [4].

The smartphone is a resource that has been used to stimulate healthy habits such as physical exercise, since it can be adapted to various environments and performed at any time of the day, ensuring better adherence by the practitioners [5,6]. Recent studies have found that practice guided by smartphones and tablets are highly viable resources with good adherence and easy applicability allowing older adults to perform physical exercises with more autonomy [6,7].

One of the great challenges is that many older adults find it difficult to exercise by themselves because they need guidance and appropriate instructions to ensure they benefit and to prevent risks such as falls, muscle injury, and fractures, among others [8,9].

Hence, this study aimed to evaluate the effects of the exercises using a cell phone application with face-to-face or remote therapeutic supervision on the functional capacity of older adults and to verify the effects of the exercises on lower limb muscle strength, postural balance, app on satisfaction, motivation and attendance of older adults.

## **METHOD**

### **Trial design**

This study is a controlled, randomized, and blind (rater) clinical trial, whose protocol was published by Kunitake et al. (2022) [10]. This study was approved by the Human Research Ethics Committee of the Nove de Julho University following Resolution 466/12 of the Brazil National Health Council and was inserted in the Brazilian Clinical Trials Registry (ReBEC). All participants signed the informed consent form before starting the study.

## Participants

Thirty-four older adults, residents of the metropolitan region of São Paulo, Brazil, contacted via telephone, from June 2021 to May 2022 participated in the study. To be included the participants would have been between 60 and 80 years old, be sedentary but functionally independent classified by the KATZ scale [11] and be vaccinated against COVID-19.

Those participants who presented cognitive impairments measured by the Mini-Mental State Examination (MMSE) with a cutoff score of 18 for those classified as illiterate (unable to read and write) and 26 for older adults with higher education [12], who presented neurological, cardiovascular and musculoskeletal diseases that contraindicated the practice of physical exercises were not included.

The eligible participants were allocated into two groups: Control Group- CG (training using an exercise app and face-to-face supervision by a therapist) and an Experimental Group- EG (training using an exercise app with remote therapeutic guidance).

## Intervention

The exercise program was carried out using the “*Exercício para idoso app*”, free and available for Android and iOS platforms, which was installed on participants’ smartphones. All participants received adequate instruction in its handling and in the correct way to perform the exercise.

The exercise category selected was “Improve your strength and balance”, which is composed of warm-up exercises, balance in a standing position, and strength exercises for lower limbs and abdominal muscles.

The daily program lasted an average of 25-45 minutes including an interval time of 20 to 45 seconds between exercises. The participants were instructed to perform the exercises three times a week for eight consecutive weeks, a total of 24 days of training, and this amount was based on the study of Nikitina et al. (2018) [7].

### **Control Group**

The control group performed the exercises in the Research Laboratory of the Nove de Julho University, with the therapist’s presence. Before and after the exercises the therapist measured blood pressure, heart rate, and oxygen saturation as preventative measures.

### **Experimental Group**

The initial instructions for the exercises were given on the first day in person by the therapist, but the exercises practice was carried out by the participants in their homes. All participants were advised to measure their blood pressure and heart rate before and after the

exercises. In addition, every week the therapist would contact each participant by telephone, to ask questions and check for any complications.

### Outcome Measures

Participants' evaluations were performed at the Neuromodulation Laboratory, Functionality and Analysis of Human Movement of University Nove de Julho, Memorial campus, São Paulo, Brazil.

All primary and secondary outcomes were measured before starting the exercises, after 12 sessions (1 month) and after 24 sessions (2 months) of the exercises.

### Primary Outcome – Functional Capacity

Functional capacity was assessed using the Glittre-ADL ( $T_{Glittre}$ ) test validated by Skulmlien et al. (2006) [13] in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and for the older adults Gomes et al., 2018 [14] with a good degree of reliability (0.76). This test is measured by the complete execution time (seconds) of the test (figure 1). For the test to be considered complete, the route must be run five times.

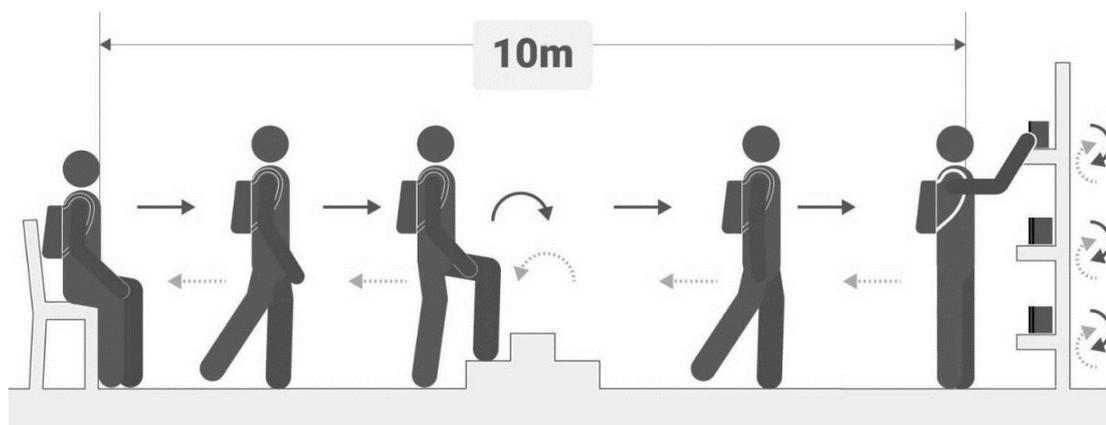


Figure 1: Activities of Daily Living Glittre. Glittre-ADL ( $T_{Glittre}$ ). Own Source.

### Secondary Outcomes – Postural balance, lower limb strength, satisfaction, motivation, and attendance

Postural balance was measured using the *Mini-Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest)* (MAIA et al., 2013) which assesses balance during anticipatory postural adjustments, postural responses, sensory orientation, and gait. Balance is measured by the score that varies from 0 to 28 points, and is considered better balance the higher score. This instrument was validated in Portuguese and has a good reliability (0.84) [16] [16] and reproducibility (ICC = 0.95, SEM = 1.19, MDC<sub>95</sub> = 3.3) [17].

The lower limb strength was evaluated with the Five Times Sit-to-Stand (FTSTS) test [18]. The test consists of the time it takes, in seconds, for the individual to perform the sitting and rising movement five times from a chair with a backrest and without an arm support.

To assess the attendance to the exercises, the level of satisfaction and motivation of the exercise program between the participants of the two groups, a questionnaire prepared by the research containing the following questions was applied:

Regarding satisfaction: The participants should answer whether they were satisfied with the exercise application and with the exercise program. The answers for both could be yes or no, and finally they should score from 0 to 10 their satisfaction in relation to the exercise program.

Regarding motivation: Evaluation was for each of the eight weeks, in which the participants should answer if they felt motivated in the week, they performed the exercises and scoring: 1. Not at all motivated; 2. Slightly motivated; 3. Moderately motivated; 4. Very motivated; and 5. Extremely motivated.

Regarding attendance: Each participant's physical activity practice was scored by the presence list for the control group and for weekly telephone contact for the experimental group.

Characterization of the sample

### **Evaluation of risk of falls, depression and sleep quality**

The evaluation of the risk of falls in the home environment was used for the characterization of the sample using the *Reliability of Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST)* [19].

The evaluations for screening depression and sleep-related disorders were performed using the Beck Depression Inventory (BDI) (BECK et al. 1961) and the *Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)* [21], respectively. These evaluations were used only to verify, in case of the presence of these symptoms, if they would have influenced the results of the exercise program.

Sample size

The sample size of this study was determined through a pilot study conducted with ten older adults distributed in control and experimental groups based on before and after intervention mean of functional capacity values for both groups. The sample size was calculated using G\* Power software,  $\alpha = 0.05$  (significance),  $\beta = 0.8$  (80 % of power) and effect size (f)

of 0.55. A sample of 28 participants was obtained and considering possible losses throughout the study, 20% of the sample was included, with a total of 34 participants.

#### Blinding and Randomization

The randomization for the training protocols was performed using the *Randomization* program via <http://www.randomization.com> by a researcher not involved in the study and without knowledge of the research participants.

#### Statistical methods

The Software SPSS, Version 22 (Statistical Package for Social Sciences) was used for data analysis. The normality of the data was performed by Shapiro-Wilk, considering the significance level defined as a value of  $\alpha \leq 0.05$ . The demographic data were expressed as a mean  $\pm$  Standard Deviation (SD) and data regarding satisfaction, attendance, and motivation of the study as a mean  $\pm$  (SD) and percentage (%).

To verify if there was an improvement of the pre x post trainings for the groups and whether there were differences between the control and experimental groups, the General Linear Model (GLM) test was performed, considering a *P* value less than 0.05 as significant. Data were expressed as a mean and standard deviation ( $\pm$ ) or mean difference (MD) and the 95% confidence interval (95% CI).

## RESULTS

Fifty older adults from the community were recruited, of which four were excluded because they were over 80 years old with a high degree of functional dependence ( $\geq 2$  by KATZ scale). Ten participants refused to participate due to fear of acquiring COVID-19, and two had no interest in participating (Flowchart study – supplementary material). This resulted in 34 participants, whose demographic data are shown in Table 1.

Table 1. Sociodemographic data and clinical characteristics.

Variable	Groups (N = 34)	
	Control (N = 17)	Experimental (N = 17)
Gender, female n (%)	15 (88%)	16 (94%)
Age (years), mean (SD)	71 (6)	68 (4)
Weight (KG), mean (SD)	68 (12)	70 (13)
Height (m), mean (SD)	1.59 (0.05)	1.59 (0.15)
<b>BMI (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	25.4 (5.2)	27.9 (5.2)
Normal weight, n (%)	8 (47.1%)	3 (17.6%)

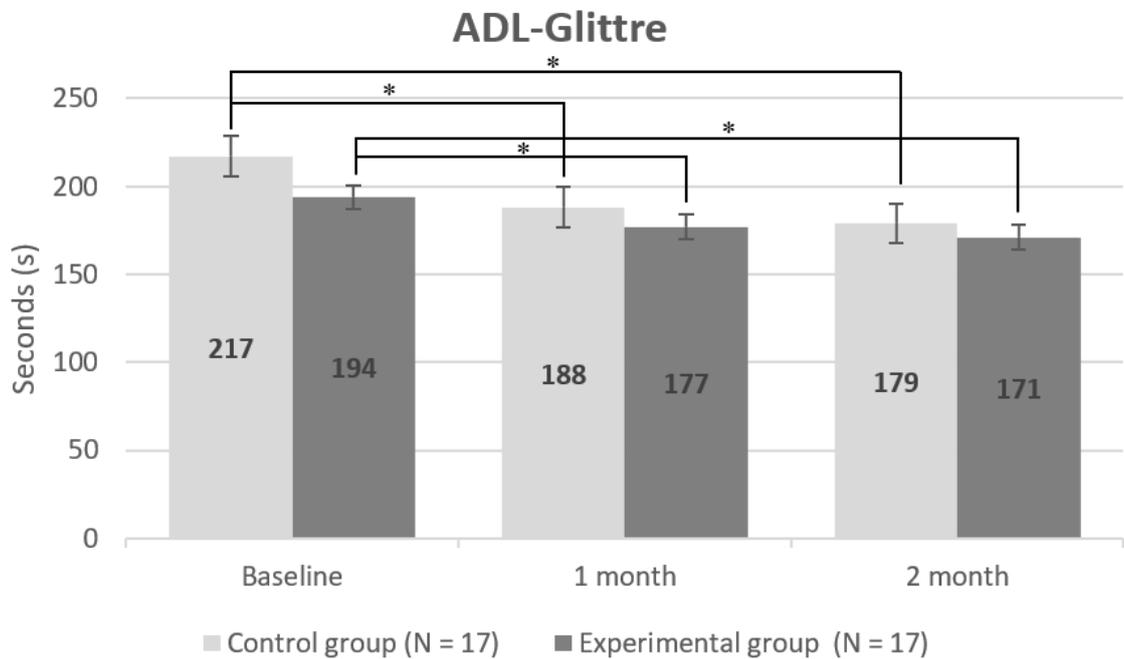
Overweight, n (%)	6 (35.3%)	10 (58.8%)
Obese, n (%)	3 (17.6%)	4 (23.5%)
<b>Cognition</b>		
MMSE (score 0 - 30), mean (SD)	27 ( 3)	28 (5)
<b>Education</b>		
Illiterate older adults	1 (5.88%)	2 (11.78%)
Literate older adults	16 (94.11%)	15 (88.22%)
<b>Functional Independence</b>		
Katz Index (score 0-6), mean (SD)	5.9 (0.3)	5.9 (0.2)
<b>Depression</b>		
BDI (score 0 - 63), mean (SD)	10 (9)	8 (6)
<b>Sleep</b>		
PSQI (score 0-21 ), mean (SD)	6 (2)	7 (4)
<b>Risk of falls</b>		
Home Fast Brazil (0-40), mean (SD)	12 (5)	14 (4)
<hr/>		
<b>Functional Capacity</b>		
The Glittre-ADL (sec)		
Mean (SD)	217 (63)	194 (34)
<b>Postural Balance</b>		
Mini-BESTest (score 0-28)		
Mean (SD)	23 (4)	25 (2)
<b>Lower limb muscle strength</b>		
FTSTS (sec)		
Mean (SD)	11.23 (3.22)	11.35 (2.08)

Legend: Kilogram(Kg), Body Mass Index (BMI), Mini Mental State Examination (MMSE), (MEEM), Beck Depression Inventory (BDI), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Activities of Daily Living (Glittre-ADL), seconds (sec), Mini Balance Evaluation System Test (Mini-BESTest), The five times Sit-to-Stand (FTSTS) test, Standard deviation (SD).

Table 1 shows that the groups were homogeneous as to age, weight, height, gender, noting that most of the individuals in the experimental group were overweight. The participants were functionally independent and had a low risk of falls in the home environment. No participant showed signs of depression and sleep-related changes were classified as mild for both groups, thus they were not considered confounding factors.

Figure 2 shows the results of the functional capacity of the control and experimental groups. Although the initial scores of the control group are higher than those of the experimental group, the groups were homogeneous about the Glittre-ADL test ( $p= 0.06$ ).

Figure 2. Glittre-ADL test. Data expressed as mean and standard deviation. \* =  $p < 0.05$  .



It was observed that the average pre-intervention time of the control group was 217 seconds, and for the experimental group 194 seconds; the two-month post-intervention time was 179 and 171 seconds respectively. According to the data, the control group's time was reduced by 38 seconds after two months of training, while the experimental group's time reduced by 23 seconds, being significant for both groups ( $p=0.01$ ), with no significant difference between them after one month ( $p=0.41$ ) and two months ( $p = 0.54$ ).

When these changes were observed individually, in a line graph, there was an overall improvement in functional capacity for both groups, with some groups having a more significant improvement than others in their scores (Supplementary Material 2).

Table 2 shows the results of the control and experimental groups for the Mini-BESTest and the Five Times Sit-to-Stand (FTSTS) scores. It is observed that postural balance improved for both groups after one and two months ( $p < 0.05$ ), but with no differences between the groups.

The muscle strength of the control group improved only after two months of exercises while with regard to the experimental group it improved in the first month, and remained more or less static in the second month. However, the control group improved more than the experimental group after two months with a significant difference ( $p < 0.04$ ), demonstrating that the exercises were more effective in improving the lower limb strength for the control group in medium term (two months).

**Table 2.** Results of the Mini-BESTest (Score) and the five times Sit-to-Stand (seconds), pre-intervention (Month 0), after 12 sessions of training (Month 1) and after the end of the training (Month 2). Data expressed as mean (SD) of the groups, intragroup mean difference (95% CI) and intergroup mean difference (95% CI).

	Time	Means (SD)		Differences Within groups - Mean (95%CI)		Differences between groups - Mean (95%CI)
		CG	EG	CG	EG	CG x EG
Postural Control	Baseline	23.4 (3.6)	25.4 (1.9)	NA	NA	24.4 (0-4)
	Post 1 <sup>min</sup>	26.8 (1.4)	26.8 (1.1)	26.8 (2 - 4.6)*	26.8 (0.1 - 2.7)*	26.8 (0.8 - 0.9)
	Post 2 <sup>min</sup>	27.2 (1)	27.2 (0.9)	27.2 (2.2 - 5.2)*	27.2 (0.2 - 3.2)*	27.2 (0 - 1)
Muscle Strength	Baseline	11.23 (3.22)	11.35 (2.08)	NA	NA	11.29 (1.77 - 2.01)
	Post 1 <sup>min</sup>	10.21 (3.28)	9.8 (1.6)	10.21 (0.19 - 2.24)	9.8 (0.33 - 2.77)*	10 (1.39 - 2.21)
	Post 2 <sup>min</sup>	8.28 (2.18)	9.81 (1.99)	8.28 (1.9 - 3.99)*	9.81 (0.67 - 2.99)*	9.04 (0.67 - 2.99)*

Table 3 shows the results of attendance, motivation level and exercise satisfaction for control and experimental groups.

It is observed that both the groups adhered well to the practice, although the control group was slightly better. The motivation and satisfaction of the control group were also higher, but with no significant differences between the groups.

**Table 3.** Absolute value and percentage (%) of attendance, motivation level and satisfaction of the control and experimental groups.

Variable	Control (N=17)	Experimental (N=17)	p-value
<b>Attendance</b> (Sessions number)	23.1±1.7 (95.83%)	22.2±2.3 (91.66%)	0 .1
Motivation (1 – 5)	4.88 ± 0.3(97.6%)	4.64 ± 0.4 (92.8%)	0 .1
(1) Demotivated	0 (0%)	0 (0%)	4
(2) Slightly motivated	0 (0%)	0 (0%)	
(3) Motivated	0 (0%)	0 (0%)	
(4) Highly motivated	0 (0%)	0 (0%)	
(5) Fully motivated	2 (11.77%) 15 (88.23%)	6 (35.29%) 11 (64.71%)	

Satisfaction (0 – 10)	9.8 (98%)	9.6 (96%)	0
			.1
			1

## DISCUSSION

Our results showed that exercise applications can promote improvements in the functional capacity and balance of older adults, and that there was no difference between the groups that had face-to-face or remote therapeutic supervision, although the experimental group presented significantly greater improvement in lower limb strength than the control group.

### Functional capacity

The improvement in functional capacity was clinically important, because the participants in our study showed before the beginning of the training a time of test execution that was much longer than that predicted by dos Reis et al. (2018) [22]; after the intervention, they were below the minimum predicted value, demonstrating the importance of this clinical result. Similar results were found by Stork et al. (2021) [23] who used the mobile exercise app “movr” and observed improvement in functional movement indexes, flexibility and muscle endurance in healthy adults. Petersen et al. (2020) [24] developed an mHealth app to monitor the progress of video-guided exercises for older adults in preventing sarcopenia, presenting good usability for the older adult population.

However, despite these findings in the literature there is still a dearth of studies investigating the use of mobile applications in improving functional capacity in older adults.

### Postural balance

There was improvement in the postural balance of both groups ( $p < 0.01$ ) after exercises at one and two months and with no difference between the groups. The initial scores of both the groups showed that the participants presented values expected for their age as described by ALMEIDA, MARQUES, and SANTOS (2017). After the exercises both the groups presented scores higher than expected for their ages, demonstrating important clinical data, because according KIM et al. (2017), the training of postural control and balance exercises have a level of evidence A in preventing the risk of falls, which are fundamental to the older adult population.

PAPI et al. (2020) conducted a study with the objective of exploring the viability and acceptability of using an application to improve balance and decrease the risk of falls in the

older adult population through a daily 6-minute exercise program for a period of 3 to 6 weeks, and they found significant results. According to the author, part of their results is directly linked to adherence by the participants in the study, and these findings are similar to those of this study.

### **Muscle strength**

When we compare the findings of our study with the normative values of the five times Sit-to-Stand (FTSTS) test suggested by BOHANNON (2006), we observed that they were below that expected, with the execution time of the test shorter in both groups after the training in two months, suggesting a clinically important improvement in both groups. However, comparing the results between the groups after two months the control group had a shorter time ( $p < 0.04$ ) than the experimental group.

It is possible that the therapist's supervision and exercise instructions to the control group in real time may have had an influence on the difference in the improvement of lower limb muscle strength, although the scores remained the same with no difference in the improvement of functional capacity and balance. DALY et al. (2021) evaluated feasibility, usability and enjoyment of a multicomponent exercise app performed by healthy older adults. They concluded that the resource is viable, safe and effective for the proposed objectives, but suggested the need for professional guidance for its use. In our study the orientation occurred in a similar way to the exercise program demonstrating that supervision is still an important factor in improving muscle strength in older adults.

### **Attendance, motivation level and Satisfaction**

One of our concerns in this study was about the attendance (frequency of participation and dropout) of the older adults in the exercise program. Alasfour, Almarwani (2022) [28] observed positive effects on the effectiveness of the exercise program based on the mobile app in treating pain and improving muscle strength in older adult women with knee osteoarthritis, however they suggested that the interface with motivational features favors the adherence of participants with use of the resource. In our study, as the motivation of both groups was high, the response to the intervention was also high, and we believe this is one of the factors in the improvement of all the participants.

But it is important to emphasize that the use of cell phone apps for health promotion and assessment of the older adults are recent resources that have been explored in some studies, but that require certain care regarding their application and recommendations [29], and do not

replace monitoring by a health professional, so that they can guide the correct way of performing the exercises and also make a prior assessment of the clinical condition of individuals, avoiding risk of injury or other more serious impairments. In the literature there are exercise guidelines [30] and recommended doses for older adults to reduce functional decline [31].

The exercise program we propose is based on the study by Nikitina et al. (2018) [7] who used the tablet for an eight-week exercise training, showing effectiveness and good acceptance of the resource, with few dropouts from the training by the participants. In our study the participation of both groups was high, with a slightly higher frequency of participation of the control group compared to the experimental group. However, the attendance information of the experimental group was marked by their own report, so it was not possible to state whether they performed all the exercises proposed in all the days reported. However, the improvement in functional capacity, postural balance and lower limb strength suggests that there was commitment from the participants in this group.

#### Final considerations

The use of the exercise applications presents a good cost-benefit ratio allowing older adults to perform physical activity autonomously, but it does not replace the presence of a health professional for use and guidance in using the resource.

The “Exercícios para idosos app” we use is available for free on iOS and Android platforms and can be used without being online. It is a simple tool, with a simplified interface, but its main limitation is that it does not teach how to perform the exercises. For this reason, we have developed a booklet to facilitate its use by our participants.

## **CONCLUSION**

This study concluded that an exercise program performed with an exercise app on smartphones guided in person or remotely was effective in improving functional capacity, postural balance, and lower limb strength of older adults. Although its efficacy is proven, it does not dispense with the evaluation and therapeutic follow-up by a health professional to ensure adherence and reduce the risk of injury among other more serious problems.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

The authors of this study thank the Brazilian Federal Agency for Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), the University Nove de Julho, and all the participants of this study.

## REGISTRATION

This study was approved by Human Research Ethics Committee of the University Nove de Julho (CAAE: 46199321.3.0000.5511) and was registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (ReBEC), number (RBR-22ctkjq). All study participants signed an informed consent form approved by ethics committee.

## PROTOCOL

The protocol for this study is available at <https://doi.org/10.21876/reshci.v12i2.1299>

## FUNDING

Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) – Brazil - Finance Code 88887.473952/2020-00

## CONFLICT OF INTEREST

The authors of this study reported that they had no conflicts of interest.

## REFERENCES

1. Botoseneanu A, Ambrosius WT, Beavers DP *et al.* Prevalence of metabolic syndrome and its association with physical capacity, disability, and self-rated health in lifestyle interventions and independence for elders study participants. *J Am Geriatr Soc* 2015;**63**, DOI: 10.1111/jgs.13205.
2. Rantanen T. Midlife Hand Grip Strength as a Predictor of Old Age Disability. *JAMA* 1999;**281**:558.
3. Jiménez-Pavón D, Carbonell-Baeza A, Lavie CJ. Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people. *Prog Cardiovasc Dis* 2020;**63**:386–8.
4. Yerrakalva D, Yerrakalva D, Hajna S *et al.* Effects of Mobile Health App Interventions on Sedentary Time, Physical Activity, and Fitness in Older Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res* 2019;**21**:e14343.

5. Rathbone AL, Prescott J. The use of mobile apps and SMS messaging as physical and mental health interventions: Systematic review. *J Med Internet Res* 2017, DOI: 10.2196/jmir.7740.
6. Silveira P, Van De Langenberg R, Van Het Reve E *et al.* Tablet-based strength-balance training to motivate and improve adherence to exercise in independently living older people: A phase II preclinical exploratory trial. *J Med Internet Res* 2013;**15**, DOI: 10.2196/jmir.2579.
7. Nikitina S, Didino D, Baez M *et al.* Feasibility of virtual tablet-based group exercise among older adults in Siberia: Findings from two pilot trials. *JMIR mHealth uHealth* 2018;**6**, DOI: 10.2196/mhealth.7531.
8. Bray NW, Smart RR, Jakobi JM *et al.* Exercise prescription to reverse frailty. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016;**41**, DOI: 10.1139/apnm-2016-0226.
9. Paterson DH, Jones GR, Rice CL. Aging and physical activity: Data on which to base recommendations for exercise in older adults. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007;**32**, DOI: 10.1139/H07-165.
10. Kunitake AI, Dias KS, Vegh HP *et al.* Effects of the exercise mobile app and distance supervision on the functional performance of the older adults. Protocol of a clinical, randomized, controlled trial. *Rev CIÊNCIAS EM SAÚDE* 2022;**12**:61–5.
11. Shelkey M, Wallace M. Katz Index of Independence in Activities of Daily Living (ADL). *Director* 2000;**8**, DOI: 10.1097/00004045-200105000-00020.
12. Brucki SMDD, Nitrini R, Caramelli P *et al.* Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;**61**:777–81.
13. Skumlien S, Hagelund T, Bjørtuft Ø *et al.* A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med* 2006;**100**:316–23.
14. Gomes BT. Validação e reprodutibilidade do teste de atividade de vida diária-Glittre para avaliar a capacidade funcional de idosos. 2018, DOI: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2305>.
15. Gomes BT, Dal Corso S, Kunitake AI *et al.* Validation and reliability of the test of Daily Activities-Glittre (Glittre-ADL Test) to evaluate functional capacity in older adults. *Arq Bras Ciências da Saúde* 2021.
16. Anson E, Thompson E, Ma L *et al.* Reliability and Fall Risk Detection for the BESTest and Mini-BESTest in Older Adults. *J Geriatr Phys Ther* 2019;**2**:1.
17. Hamre C, Botolfsen P, Tangen GG *et al.* Interrater and test-retest reliability and validity of the Norwegian version of the BESTest and mini-BESTest in people with increased risk of falling. *BMC Geriatr* 2017;**17**:92.
18. Mayhew T, Rothstein J. Measurement of muscle performance with instruments. *Percept*

*Mot Skills* 1995;**80**:163–6.

19. Mackenzie L, Byles J, Higginbotham N. Reliability of Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST) for identifying older people at increased risk of falls. *Disabil Rehabil* 2002;**24**, DOI: 10.1080/09638280110087089.

20. Beck AT, Ward CH, Mendelson M *et al*. Inventory for Measuring Depression. *Arch Gen Psychiatry* 1961;**4**:561–71.

21. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH *et al*. Quantification of subjective sleep quality in healthy elderly men and women using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). *Sleep* 1991;**14**, DOI: 10.1093/sleep/14.4.331.

22. dos Reis CM, Karloh M, Fonseca FR *et al*. Functional capacity measurement: Reference equations for the Glittre activities of daily living test. *J Bras Pneumol* 2018;**44**:370–7.

23. Stork MJ, Bell EG, Jung ME. Examining the Impact of a Mobile Health App on Functional Movement and Physical Fitness: Pilot Pragmatic Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth uHealth* 2021;**9**:e24076.

24. Petersen CL, Halter R, Kotz D *et al*. Using Natural Language Processing and Sentiment Analysis to Augment Traditional User-Centered Design: Development and Usability Study. *JMIR mHealth uHealth* 2020;**8**:e16862.

25. Kim K Il, Jung HK, Kim CO *et al*. Evidence-based guidelines for fall prevention in Korea. *Korean J Intern Med* 2017;**32**:199–210.

26. Papi E, Chiou SY, McGregor AH. Feasibility and acceptability study on the use of a smartphone application to facilitate balance training in the ageing population. *BMJ Open* 2020;**10**, DOI: 10.1136/bmjopen-2020-039054.

27. Daly RM, Gianoudis J, Hall T *et al*. Feasibility, Usability, and Enjoyment of a Home-Based Exercise Program Delivered via an Exercise App for Musculoskeletal Health in Community-Dwelling Older Adults: Short-term Prospective Pilot Study. *JMIR mHealth uHealth* 2021;**9**:e21094.

28. Alasfour M, Almarwani M. The effect of innovative smartphone application on adherence to a home-based exercise programs for female older adults with knee osteoarthritis in Saudi Arabia: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* 2022;**44**:2420–7.

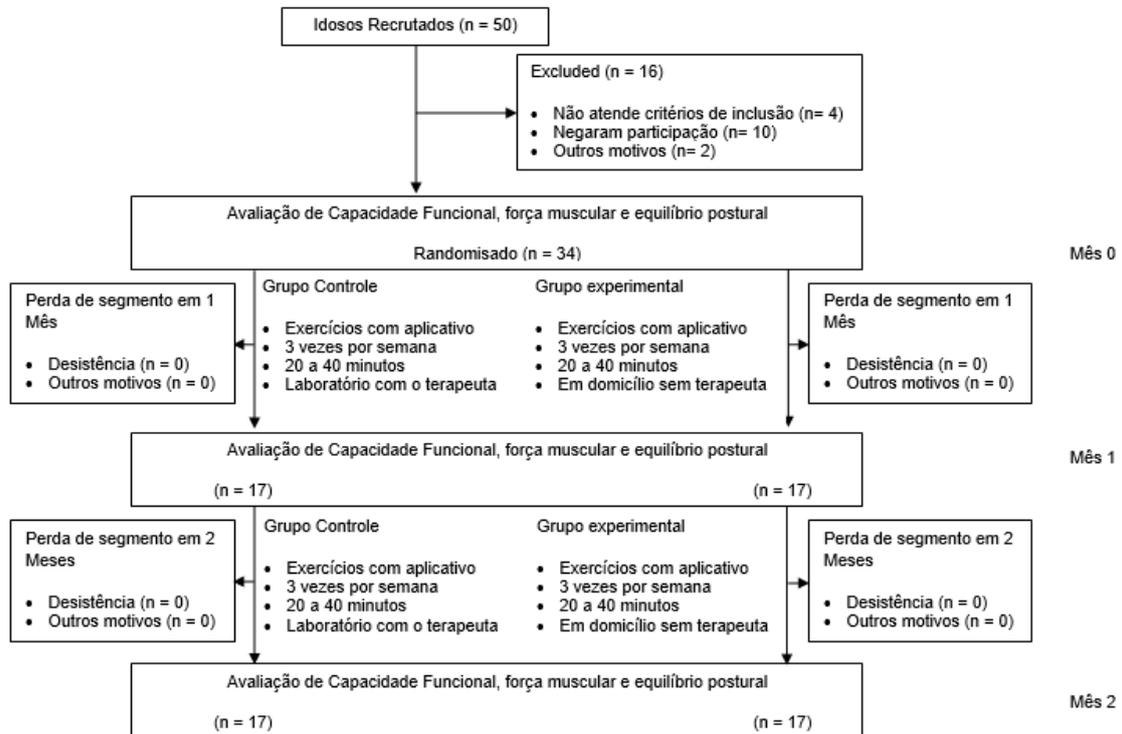
29. Liu N, Yin J, Tan SS-L *et al*. Mobile health applications for older adults: a systematic review of interface and persuasive feature design. *J Am Med Informatics Assoc* 2021;**28**:2483–501.

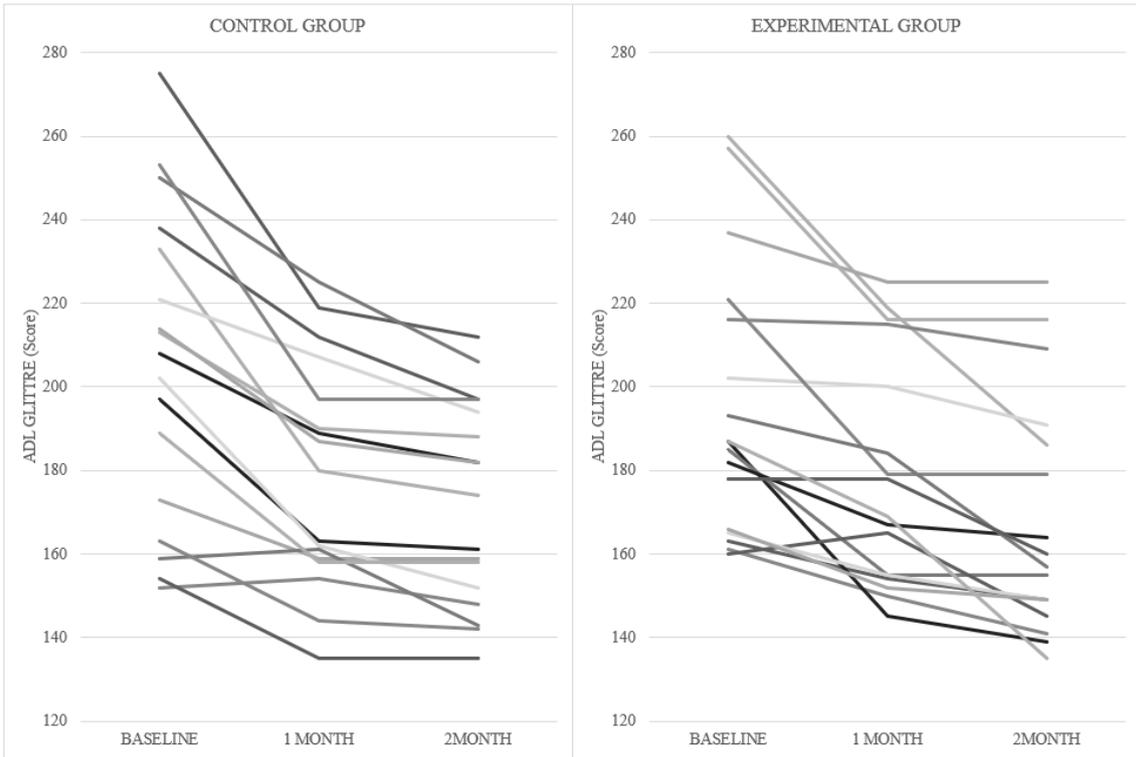
30. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM *et al*. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA* 2018;**320**:2020.

31. Ley L, Khaw D, Duke M *et al*. The dose of physical activity to minimise functional decline

in older general medical patients receiving 24- hr acute care: A systematic scoping review. *J Clin Nurs* 2019;**28**:3049–64.

## SUPPLEMENTAR FILES





Legend: Line chart of control and experimental group at baseline, month 1, and month 2.