

# Desenvolvimento e avaliação do conteúdo do aplicativo móvel Cinesia para pacientes com déficits motores dimidiados após acidente vascular cerebral

*Development and evaluation of content of the mobile app Cinesia for patients with unilateral motor deficits after stroke*

Iana Paes d' Assumpção Vital 

William César Alves Machado 

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO),  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Data da primeira submissão: Outubro 13, 2022

Última revisão: Abril 15, 2023

Aceito: Maio 9, 2023

\*Correspondência: ianapaes@hotmail.com

## Resumo

**Introdução:** A incidência do acidente vascular cerebral (AVC) em adultos tem aumentado nos últimos anos e os indivíduos sobreviventes apresentam frequentemente um ou mais déficits motores e cognitivos. O Sistema Único de Saúde enfrenta dificuldades em reabsorver toda a população que necessita de fisioterapia após a alta hospitalar. Além disso, a distância entre as unidades de reabilitação no Rio de Janeiro impossibilita que alguns pacientes realizem o tratamento necessário. **Objetivo:** Criar um aplicativo móvel complementar para adultos com déficits motores dimidiados e avaliar seu conteúdo através de juízes-especialistas. **Métodos:** Pesquisa aplicada para a construção de um aplicativo móvel com método de prototipação por Pressman. Etapas: 1) revisão da literatura; 2) desenvolvimento do arcabouço tecnológico; 3) construção do conteúdo; 4) construção de um protótipo. Avaliou-se o conteúdo do aplicativo pelo método e-Delphi para avaliação por pares através de um questionário do tipo Likert na plataforma Google Forms. **Resultados:** O aplicativo foi desenvolvido e projetado para rodar no sistema operacional Android. Foram realizadas três rodadas para a avaliação do conteúdo do aplicativo. A média final do índice de validade de conteúdo (IVC) de todos os itens do conteúdo foi de 0,85, atingindo a concordância mínima de 0,80 sugerida por autores. **Conclusão:** Foi desenvolvido e aprovado o conteúdo de um aplicativo móvel para adultos com déficits motores dimidiados pós-AVC e realizada a avaliação de seu conteúdo através de juízes-especialistas. Espera-se que o aplicativo possa contribuir para a promoção da reabilitação física de pessoas com déficits motores dimidiados após alta hospitalar.

**Palavras-chave:** Alta hospitalar. Aplicativos móveis. Limitação da mobilidade. Exercícios de alongamento muscular. Reabilitação neurológica.

## Abstract

**Introduction:** *The incidence of stroke in adults has increased in recent years, and individuals who survive often have one or more motor and cognitive deficits. In Brazil, the Unified Health System (SUS) faces difficulties in reabsorbing the entire population that needs physiotherapy after hospital discharge. In addition, the distance to rehabilitation units in Rio de Janeiro can be far, making it impossible for some patients to receive the treatment they need.* **Objective:** *To create a complementary mobile application for adults with unilateral motor deficits and to evaluate its content through expert judges.* **Methods:** *Applied research for the construction of a mobile app with the prototyping method by Pressman. Steps: 1) literature review; 2) development of the technological framework; 3) construction of the content; and 4) construction of a prototype. The app content was evaluated using the e-Delphi Method for peer review using a Likert-type questionnaire on the Google Forms platform.* **Results:** *The application was developed and designed to run on the Android operating system. Three rounds were carried out to evaluate the app's content. The final average of the content validity index (CVI) of all content items was 0.85, reaching the minimum agreement of 0.80, suggested by authors.* **Conclusion:** *The content of a mobile app for adults with unilateral post-stroke motor deficits was developed and approved, and its content was evaluated by expert judges. We believe that this app can contribute to the promotion of physical rehabilitation in people with unilateral motor deficits after hospital discharge.*

**Keywords:** *Hospital discharge. Mobile app. Mobility limitation. Muscle stretching exercises. Neurological rehabilitation.*

## Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade em adultos e sua incidência tem aumentado nos últimos anos.<sup>1</sup> A cada ano, em todo o mundo ocorrem cerca de 13,7 milhões de casos de AVC, porém metade dos pacientes não consegue restaurar a funcionalidade suficiente para a realização de suas atividades de vida diária e um terço dos sobreviventes podem evoluir para incapacidade permanente. Não é surpresa, portanto, que existam muitos estudos que destaquem o papel da prevenção, fatores de risco e custos relativos à doença.<sup>1,2</sup>

O aumento no envelhecimento da população e da prevalência de fatores de risco para AVC tende a aumentar ainda mais o número de pessoas que vivem com deficiências relacionadas à doença. Além disso, projeções da Organização Mundial de Saúde (OMS) implicam em uma demanda global intensa para serviços de reabilitação de AVC, o que é preocupante principalmente em países de baixa e média renda, que contam com uma incidência expressiva de AVC associada a poucos serviços de reabilitação disponíveis.<sup>3</sup>

Os indivíduos sobreviventes de AVC apresentam frequentemente um ou mais déficits, sendo eles motores ou cognitivos, e requerem atendimentos regulares em serviços e programas de reabilitação física voltados para a minimização de seus déficits.<sup>4</sup> Os déficits da função motora após o AVC geralmente incluem perda parcial ou total da função dos membros superiores ou inferiores de um determinado lado, com fraqueza muscular associada, baixa resistência, falta de controle muscular e até paralisia.<sup>4</sup> Esses déficits, também chamados de déficits motores dimidiados, impactam o estilo de vida independente do paciente e diminuem seu desempenho nas atividades da vida diária.<sup>5,6</sup>

O monitoramento do estado funcional de pacientes pós-AVC após a transição para casa é significativo para a reabilitação, e as tecnologias de saúde móvel (mHealth) podem oferecer uma oportunidade para alcançar e acompanhar os pacientes após a alta. No entanto, a viabilidade e validade das avaliações funcionais administradas por tecnologias mHealth ainda são desconhecidas.<sup>6</sup> Estudos empregando uma variedade de recursos da tecnologia de informação têm sido criados e utilizados para fornecer reabilitação a pacientes com AVC, disponibilizando estratégias para a eficácia a curto prazo, mas ainda não alcançam a maioria das pessoas que deles necessitam por diversas razões de poder aquisitivo e domínio de conhecimentos tecnológicos para sua operacionalização.<sup>6,7</sup>

Visando melhor recuperação após o AVC e prevenção de sua recorrência, os sobreviventes precisam de reabilitação domiciliar contínua, uma vez que esta pode ativar a neuroplasticidade e resultar em desfechos clínicos muito melhores.<sup>8,9</sup> As principais barreiras na prestação de serviços de reabilitação domiciliar de alta qualidade são o alto custo e a mão de obra intensiva.<sup>2,8,9</sup>

A Resolução 58.33 da Assembleia Mundial de Saúde, ocorrida de 16 a 25 de maio de 2005, afirma que todos devem ter acesso a serviços de saúde sem necessidade

de sacrifícios financeiros.<sup>10,11</sup> O Relatório Global de Monitoramento de 2017 sobre o rastreamento da cobertura universal de saúde, entretanto, estabeleceu que pelo menos metade da população mundial não obtém serviços essenciais de saúde e que 800 milhões de pessoas gastam pelo menos 10% de seus orçamentos domésticos em saúde.<sup>12</sup>

Apesar de o Brasil ter um sistema de saúde público universal, o gasto privado em saúde é superior ao gasto público.<sup>13</sup> Conforme o relatório Aspectos Fiscais da Saúde no Brasil, publicado em 2018 pelo Tesouro Nacional, o gasto total em saúde no Brasil é de cerca de 8,3% do Produto Interno Bruto (PIB), sendo 4,5% do PIB de gastos privados e 3,8% de gastos públicos.<sup>13,14</sup>

Há vários fatores, incluindo cuidados de saúde, acompanhamento social e reabilitação, que contribuem para uma recuperação efetiva após períodos de doença ou lesão. Se uma pessoa não se recupera bem, é mais provável que uma readmissão hospitalar não planejada seja necessária em até 30 dias após a alta domiciliar.<sup>14</sup>

As readmissões podem representar deficiências no atendimento das necessidades correspondentes à determinada doença. Quanto menor o intervalo entre a alta hospitalar e a readmissão, maior a chance de o retorno ter sido potencialmente evitável. As readmissões podem ser evitadas com um melhor gerenciamento do quadro clínico do paciente, planejamento de alta hospitalar e provisão de recursos no domicílio para atender às necessidades do paciente.<sup>14</sup>

A experiência de cuidar de alguém acometido por déficit neurológico tem se tornado cada vez mais frequente no cotidiano domiciliar.<sup>15</sup> Em muitas famílias, trabalhadores domésticos mais próximos aos idosos, ou que desenvolvem alguma afinidade por eles, com frequência passam a assumir as funções de cuidadores sem serem habilitados para essas funções.<sup>15,16</sup>

No Brasil, com a implementação da Portaria 793/2012,<sup>17</sup> há disponíveis pontos de atenção da Rede de Cuidados da Pessoa com Deficiência por meio da criação, ampliação e articulação de pontos de atenção à saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). A rede abrange pessoas com deficiência temporária ou permanente, progressiva, regressiva ou estável, intermitente ou contínua, definindo o cuidado para deficiências físicas, auditivas, intelectuais, transtornos do espectro autista, visuais, ostomizados e múltiplas deficiências no âmbito do SUS.<sup>17,18</sup>

No município do Rio de Janeiro há os Centros Especializados de Reabilitação (CER), que são serviços de referência regulados, que funcionam segundo base territorial e fornecem atenção especializada para pessoas com deficiência temporária ou permanente, progressiva, regressiva ou estável, intermitente e contínua, severa e em regime de tratamento intensivo. Os encaminhamentos são feitos pela Unidade de Atenção Básica de Saúde, através do Sistema Nacional de Regulação (SISREG), com justificativa clínica incluindo anamnese detalhada, exame físico compatível com hipótese diagnóstica, resultado de exames complementares, tempo de evolução e descrição da conduta assumida até o momento.<sup>19</sup>

Nem todos os pacientes que recebem alta hospitalar das unidades de terapia intensiva (UTI) do SUS conseguem ser reabsorvidos pelo sistema para a manutenção dos cuidados pós-hospitalares de reabilitação, como a fisioterapia. Segundo dados divulgados pelo Portal da Transparência do SISREG Ambulatorial, até o segundo dia de janeiro de 2023 haviam 2256 pacientes na fila de espera para consulta em fisioterapia para adultos no município do Rio de Janeiro, com tempo médio de espera estimado em 42 dias.<sup>20</sup>

Acesso, equidade, qualidade e custo são os principais problemas enfrentados pelos sistemas universais de saúde em todo o mundo.<sup>21</sup> Nesse contexto, a saúde eletrônica (eHealth) tem sido vista como uma ferramenta importante para o enfrentamento dos desafios contemporâneos dos sistemas de saúde universais. A eHealth pode ser definida como a utilização de informações e de tecnologias de comunicação para a oferta e melhoria de serviços de saúde, especialmente nos casos em que a distância é um fator crítico.<sup>21,22</sup>

Dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018 apontam que a internet é utilizada em 75% dos domicílios brasileiros e que em 99% dos domicílios em que há acesso à internet, o telefone celular é utilizado para esse fim, seguido do microcomputador (52%), televisão (16%) e tablet (16%).<sup>23</sup> Essa disseminação da internet via dispositivos móveis levou ao surgimento de uma subdivisão da eHealth, denominada mHealth, definida pelo Observatório Global de eSaúde como prática médica ou de saúde pública por meio de tecnologia sem fio e que atua com trabalhos de prevenção, monitoramento e diagnóstico de doenças. Segundo um levantamento da Startup Base,

até setembro de 2019 o Brasil tinha 735 *startups* na área da saúde, a maioria ligada à mHealth.<sup>22,23</sup>

O uso de smartphones na área da saúde tem o potencial de aumentar a capacidade dos indivíduos de autogerenciar comportamentos de saúde.<sup>24</sup> O uso da tecnologia móvel tem provado ser bem-sucedido no aumento da atividade física, além de poder oferecer a oportunidade de envolvimento em reabilitação em cuidados agudos enquanto as pessoas esperam para iniciar a reabilitação física tradicional de AVC liderada por terapeutas.<sup>24</sup> A onipresença de smartphones e aplicativos móveis trouxe consigo o interesse em alavancar essa tecnologia para fins de reabilitação do AVC.<sup>4</sup> A literatura internacional concentra inúmeros estudos com foco em aplicativos móveis como plataformas de reabilitação para uma variedade de déficits pós-AVC, incluindo comunicação, cognição e habilidades motoras finas.<sup>24</sup>

Essas estratégias da m-Health capitalizam as principais funcionalidades de um celular ou smartphone e são fortemente recomendadas pela OMS para preencher as lacunas de acessibilidade aos serviços de saúde globalmente.<sup>4,24</sup> É importante pontuar que a telereabilitação domiciliar fornece uma ferramenta viável para atender às necessidades de reabilitação de sobreviventes de AVC em ambientes comunitários com recursos limitados em países desenvolvidos, bem como em países de baixa e média renda onde a carga de AVC está aumentando rapidamente.<sup>25,26</sup>

Em 18 de março de 2020 foi decretada a pandemia do novo coronavírus, COVID-19. Com isso, alguns conceitos no mundo em relação ao uso da telemedicina foram modificados. Evidências apontam um avanço significativo nos cuidados da saúde no futuro.<sup>27</sup>

Considerando o conflito entre a alta hospitalar somente após a melhora do quadro clínico, sem levar em consideração a possibilidade de reabilitação fisioterápica do paciente, e devido à ascensão da telemedicina – em especial no momento da pandemia de COVID-19 –, aliada à alta porcentagem de usuários com acesso à internet através do telefone celular, o presente projeto teve como objetivo criar um produto tecnológico do tipo aplicativo móvel para adultos com déficits motores dimidiados pós-AVC que propicie uma complementação à reabilitação e bem-estar extramuros institucionais, como também avaliar o conteúdo do aplicativo móvel por juízes-especialistas.

## Métodos

Trata-se de um estudo qualitativo, do tipo pesquisa, aplicado para a construção de um aplicativo móvel voltado a pacientes com déficits motores dimidiados após alta hospitalar, com método de operacionalização e prototipação de acordo com Pressman.<sup>28</sup> O paradigma da prototipação descrito por Pressman em 2011 possui as seguintes etapas: 1) comunicação; 2) projeto rápido; 3) modelagem (projeto rápido); 4) construção de um protótipo; 5) emprego, entrega e realimentação. Neste estudo foram realizadas as quatro primeiras etapas.

Na primeira etapa, realizou-se uma revisão integrativa da literatura sobre aplicativos móveis voltados à reabilitação motora. Na segunda, desenvolveu-se o arcabouço tecnológico do design e do layout do aplicativo. A elaboração do aplicativo móvel ocorreu em parceria com um designer gráfico contratado, que desenvolveu o design e a interface da tecnologia, tendo em vista a especificidade de conhecimento de tecnologias exigidas para a concretização do produto pretendido. O aplicativo foi desenvolvido utilizando a plataforma Unity e linguagem de programação C# (C Sharp). O layout foi desenvolvido utilizando o programa CorelDRAW. O aplicativo foi projetado para rodar em smartphones e tablets com sistema operacional Android.

Na terceira etapa, realizou-se a construção do conteúdo do aplicativo, através de uma pesquisa de artigos relacionados à reabilitação motora nas principais bases de dados internacionais. Para a avaliação do conteúdo, utilizou-se o método e-Delphi modificado para a avaliação por pares através de um questionário do tipo Likert disponibilizado na plataforma Google Forms, para que juízes-especialistas pudessem fazer a avaliação do conteúdo do aplicativo e, posteriormente, viabilizar ou não o uso do mesmo.<sup>29</sup>

Há três modos de se administrar os questionários nas etapas do método Delphi. O primeiro é por meio de cartas. O segundo requer que os juízes estejam em um mesmo ambiente respondendo à ferramenta. O terceiro, modo escolhido para este estudo, utiliza recursos e plataformas virtuais e é denominado método e-Delphi.<sup>29</sup>

O primeiro questionário foi composto de 24 questões relacionadas ao aplicativo móvel, incluindo os elementos gráficos a serem avaliados, e um espaço para sugestões, além de cinco perguntas sobre o perfil profissional dos avaliadores, totalizando 29 questões.

A elaboração da primeira rodada do método Delphi possui duas maneiras de abordagem. Na abordagem tradicional, o questionário da primeira rodada é constituído de perguntas abertas para guiar as ideias, apresentar opiniões e obter o consenso. A abordagem modificada, utilizada neste estudo, requer que o investigador identifique as questões pertinentes ao objetivo do estudo e demanda, previamente, o desenvolvimento de um instrumento avaliativo inicial para que a primeira rodada julgue os itens do instrumento.<sup>29</sup>

A escala tipo Likert é uma das ferramentas psicométricas mais utilizada nas pesquisas que aplicam o método e-Delphi, devido ao sistema de mensuração por meio de pontos que permite a avaliação do nível de concordância do entrevistado. Os pontos são comumente dispostos de forma numérica acompanhada à uma definição. O modo escolhido neste estudo foi: 1. totalmente adequado (TA); 2. adequado (A); 3. parcialmente adequado (PA); 4. inadequado (I); e 5. não se aplica (NA).<sup>29</sup>

A seleção dos juízes especialistas pode ser realizada de duas formas: "por julgamento" (ou intencional) e por "bola de neve" (ou de rede). A amostra por julgamento, utilizada neste estudo, é constituída a partir do parecer do pesquisador, selecionando indivíduos que aparentem ser fonte de informação precisa ao tema avaliado, enquanto a "bola de neve" parte da comunicação entre pesquisador e potenciais juízes, requerendo no contato inicial indicações sobre outros membros que poderiam colaborar com o estudo.<sup>29</sup>

Os avaliadores foram convidados via e-mail, através de uma carta-convite.<sup>29</sup> Os critérios de inclusão para participar do questionário foram ter graduação em fisioterapia e pelo menos uma pós-graduação em área afim concluída. A análise dos dados foi feita utilizando a plataforma Google Sheets. O escore de índice de validade de conteúdo (IVC) foi calculado nas três rodadas de questionários e-Delphi.<sup>30</sup> O escore do IVC foi calculado por meio da soma de concordância dos itens que foram marcados por "1" ou "2" pelos juízes. No caso de seis ou mais juízes avaliadores, recomenda-se uma taxa não inferior a 0,78. Para verificar a validade de novos instrumentos, alguns autores sugerem uma concordância mínima de 0,80.<sup>28</sup> No entanto, os valores recomendados devem ser de 0,90 ou mais. Resultados de IVC inferiores ao nível de consenso estabelecido sugerem revisão do item.<sup>30</sup>

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), sob número de CAAE 49074321.7.0000.5285 e número de parecer 4.980.131.

## Resultados

O presente estudo é derivado de uma dissertação de mestrado.<sup>31</sup> O conteúdo do aplicativo móvel foi desenvolvido após revisão de literatura relacionada ao tema, levando em consideração o fato de os exercícios serem realizados de maneira não supervisionada por profissionais. Nesse contexto, optou-se pela inclusão de exercícios funcionais, que já fazem parte das atividades de vida diária comuns.

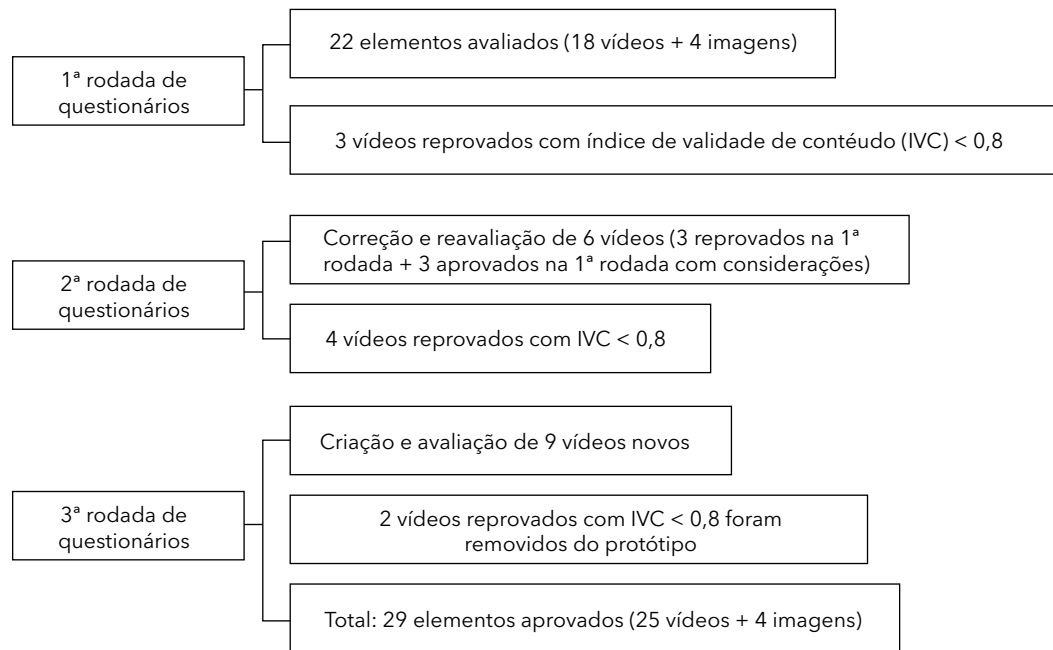
Inicialmente, 22 elementos gráficos foram incluídos no aplicativo, sendo nove exercícios funcionais para membros superiores, cinco exercícios funcionais para membros inferiores e quatro mudanças de decúbito ou transferência, todos em formato de vídeo, e quatro posicionamentos no leito ou na cadeira em formato de imagem (Figura 1). Após as respostas da segunda rodada do questionário, foram desenvolvidos nove novos vídeos destinados apenas aos pacientes com hemiplegia e hemiparesia graus 1 e 2 de força muscular, sendo seis exercícios para membros superiores e três para membros inferiores (Figura 1).

Após o resultado da terceira rodada do questionário, dois exercícios de membros inferiores foram removidos do aplicativo por não terem sido aprovados, totalizando, ao final, 29 elementos gráficos, sendo 25 vídeos e quatro imagens, contendo 15 exercícios funcionais para membros superiores em formato de vídeo, seis exercícios funcionais para membros inferiores em formato de vídeo, quatro mudanças de decúbito ou transferência em formato de vídeo e quatro posicionamentos no leito ou na cadeira em formato de imagem (Figura 1).

A tela inicial do aplicativo móvel conta com uma mensagem informativa sobre o aplicativo e sugestão de uso. Após confirmação de ciência das informações, é possível ver a opção "grau de força muscular do lado mais fraco", com quatro opções ao lado de graus de força muscular a serem escolhidos, sendo eles 0, 1, 2, 3 ou 4 (Figura 2). Ao selecionar o grau de força atual do dimídio acometido, os exercícios são atualizados. A tela conta com quatro itens clicáveis expostos em figuras do tipo miniatura, sendo eles: *exercícios para braços*,

exercícios para pernas, posicionamento, transferências. Ao selecionar algum desses itens, é aberta uma nova janela com o elemento gráfico maximizado, acompanhada de legenda em texto abaixo e a opção de áudio da legenda. O personagem do aplicativo possui metade do

corpo colorida e a outra metade em tom cinza, sendo o lado cinza caracterizado pelo lado mais fraco do paciente. O nome do aplicativo, CINESIA, tem origem no grego kinesis, substantivo feminino que significa capacidade de se movimentar, mobilidade, movimento.<sup>32</sup>



**Figura 1** - Fluxograma das etapas do processo de validação.

Na primeira rodada de validação do aplicativo foram recebidos dez questionários respondidos adequadamente por juízes-especialistas. Dos 23 itens avaliados na primeira rodada do questionário, três obtiveram IVC inferior a 0,78, sendo considerados como reprovados.

O item *sentar e levantar* obteve como comentários dos avaliadores: "Seguro uma vez que tenha sido treinado antes da alta com o fisioterapeuta"; "Colocar a cadeira próxima a uma parede com o dimídio patético voltado para a parede para reduzir o risco de queda"; "Risco de quedas"; "Atenção ao risco de queda".

O item *subir "degrau" com mãos apoiadas* obteve como comentários dos avaliadores: "Seguro caso tenha sido treinado e orientado pelo fisioterapeuta antes da alta"; "Dependendo do grau de fraqueza, risco de quedas"; "Cuidado com compensações em abdução de quadril. Talvez orientar que o paciente se posicione com dimídio mais afetado bem perto de uma parede"; "Se

não tiver força em membros superiores suficiente para segurar, talvez não seja seguro".

O item *caminhada* obteve como comentários dos avaliadores: "Mais um vez o vídeo mostra o apoio axilar no lado afetado, isso pode favorecer lesões de ombro"; "Orientar o acompanhante a segurar na cintura pelo centro de gravidade estar em S2 e ter maior estabilidade para marcha e em caso de instabilidade não gerar nenhuma sobrecarga no ombro parético"; "Precisa haver orientação e treino com fisioterapeuta antes"; "Inspira maiores cuidados e atenção"; "Talvez seja necessário a correção de algum desajuste na marcha e só o fisioterapeuta consegue reconhecer".

Os três itens foram alterados conforme as sugestões dos especialistas e passaram por nova análise através da segunda rodada do questionário no Google Forms. Além desses, outros três itens que foram aprovados na primeira rodada, porém com algumas considerações dos especialistas, foram alterados para a segunda rodada:

*Abrir e fechar uma garrafa:* "Se a prioridade é o movimento distal, talvez possa ser indicado apoiar o cotovelo, assim como no vídeo anterior, para evitar compensações no ombro.;"

*Elevar perna com mãos apoiadas:* "Cuidado com compensações em abdução de quadril. Talvez orientar que o paciente se posicione com dimídio mais afetado bem perto de uma parede.;" "Se não tiver força de membros superiores no lado patético talvez não seja seguro."

*Transferência sentado para de pé:* "A pega axilar pelo lado comprometido pode favorecer lesões no ombro."

A média final de IVC de todos os 23 itens após a segunda rodada do questionário foi de 0,85, atingindo a concordância mínima de 0,80 sugerida por autores (Tabela 1).<sup>30</sup> Devido ao resultado da segunda rodada dos questionários apresentar um IVC < 0,80 em quatro itens, inclusive em itens aprovados previamente, optou-se pela divisão de exercícios de acordo com o grau de comprometimento de força muscular do paciente. Sendo assim, foram desenvolvidos nove exercícios novos destinados aos pacientes com hemiplegia e hemiparesia graus 1 e 2 e realizada uma terceira rodada de questionários para avaliação dos novos conteúdos.



**Figura 2** - Tela inicial do aplicativo móvel CINESIA.

**Tabela 1** - Resultado do índice de validade de conteúdo (IVC) na primeira e segunda rodada dos questionários

Item avaliado	IVC <sup>1</sup>	Parecer*	IVC <sup>2</sup>	Parecer*
Levar braços esticados para trás	1,0	Aprovado	-	-
Transferência de peso para o braço	0,9	Aprovado	-	-
Pegar objeto apoiando o braço	0,9	Aprovado	-	-
Mover uma garrafa	0,9	Aprovado	-	-
Virar uma garrafa	1,0	Aprovado	-	-
Abrir e fechar uma garrafa	0,9	Aprovado	0,7	Reprovado
Levar colher à boca	1,0	Aprovado	-	-
Pentear o cabelo	0,8	Aprovado	-	-
Virar páginas de revista	1,0	Aprovado	-	-
Ponte	1,0	Aprovado	-	-
"Passos" deitado de lado	0,8	Aprovado	-	-
Sentar e levantar	0,6	Reprovado	0,8	Aprovado
Subir "degrau" com mãos apoiadas	0,6	Reprovado	0,6	Reprovado
Elevar perna com mãos apoiadas	0,8	Aprovado	0,8	Aprovado
Transferência deitado para sentado à beira da cama	0,9	Aprovado	-	-
Transferência sentado para de pé	0,9	Aprovado	0,4	Reprovado
Transferência sentado na cama para cadeira	0,9	Aprovado	-	-
Transferência caminhada	0,5	Reprovado	0,4	Reprovado
Posicionamento deitado de barriga para cima	0,9	Aprovado	-	-
Posicionamento de lado com lado mais fraco para cima	1,0	Aprovado	-	-
Posicionamento de lado com lado mais forte para cima	1,0	Aprovado	-	-
Posicionamento sentado	1,0	Aprovado	-	-
Clareza e entendimento dos elementos gráficos	0,9	Aprovado	-	-

Nota: IVC<sup>1</sup> = Resultado IVC na primeira rodada Delphi; IVC<sup>2</sup> = Resultado IVC na segunda rodada Delphi; \*Valor de referência IVC  $\geq$  0,80.

Os exercícios não aprovados pelos juízes-especialistas com justificativa de que não se adequavam aos pacientes com hemiplegia e hemiparesia graus 1 e 2 foram mantidos no aplicativo com orientação para serem realizados apenas por pacientes com hemiparesia graus 3 e 4. A média final de IVC de todos os 23 itens após a segunda rodada do questionário foi de 0,85, atingindo a concordância mínima de 0,80, sugerida por autores.<sup>30</sup>

Dos nove itens avaliados na terceira rodada do questionário, dois obtiveram IVC inferior a 0,78, sendo considerados reprovados e, portanto, foram removidos do aplicativo: *Flexão de quadril*: "Depende da amplitude de quadril e do controle de tronco do paciente"; "Receio do paciente cair pra frente"; "Orientar o uso de travesseiros e suporte para apoio em paciente com déficit de controle de tronco"; "Necessário para o paciente realizar de forma adequada sem compensar nenhum

outro movimento". *Adução de quadril*: "Não considero seguro, depende muito de como está o quadril do paciente"; "Receio do paciente cair pra frente"; "Risco de queda do paciente e de compensar algum movimento". A média final de IVC do aplicativo após a terceira rodada do questionário foi de 0,85, atingindo a concordância mínima de 0,80, sugerida por autores (Tabela 2).<sup>30</sup>

Em relação aos juízes especialistas, 80% eram compostos por pessoas do sexo feminino e 60% na faixa etária entre 31 e 40 anos, todos com no mínimo seis anos de formação na graduação de Fisioterapia, sendo metade com 10 a 20 anos de formação. Todos possuíam pós-graduação lato sensu, sendo 50% com pós-graduação stricto sensu nível mestrado e 30% com pós-graduação stricto sensu nível doutorado. Entre as especializações, a maior parte possuía especialização em Fisioterapia em Terapia Intensiva (70%), seguida de Fisioterapia Neurofuncional (40%).



**Tabela 2** - Resultado do índice de validade de conteúdo (IVC) na terceira rodada dos questionários

Item avaliado	IVC <sup>3</sup>	Parecer*
Pronação e supinação de antebraço	1,0	Aprovado
Flexão e extensão de dedos	1,0	Aprovado
Flexão e extensão de punho	0,9	Aprovado
Flexão de cotovelo	0,8	Aprovado
Pentear o cabelo*	0,8	Aprovado
Desvio ulnar e radial	1,0	Aprovado
Flexão de quadril	0,6	Reprovado
Extensão de joelho	0,9	Aprovado
Adução de quadril	0,7	Reprovado

Nota: IVC<sup>3</sup> = resultado do IVC na terceira rodada Delphi; \*Valor de referência IVC  $\geq$  0,80; #Hemiplegia/hemiparesia 1 e 2.

## Discussão

Durante a pandemia, a saúde móvel tornou-se um recurso essencial não só para conter a disseminação do vírus, como também para garantir a continuidade dos cuidados de pacientes com doenças crônicas.<sup>27,33,34</sup>

A escolha do público-alvo como usuário final do conteúdo do aplicativo móvel CINESIA justifica-se pelo fato de o AVC ser a segunda causa de morte no mundo. Além disso, os sobreviventes adquirem déficits neurológicos e/ou motores provisórios ou permanentes, necessitando de cuidados especiais para executarem atividades da vida diária e evoluindo com certo grau de dependência. Estudos destinados ao uso de aplicativos móveis para a reabilitação motora mostram uma tendência maior de aplicativos de reabilitação neurológica focados em pacientes acometidos por AVC.<sup>35-37</sup>

De acordo com revisões integrativas realizadas, poucos aplicativos móveis em saúde destinavam-se a seu público-alvo final, os pacientes.<sup>25,38</sup> É possível observar, porém, uma mudança no perfil em foco dos desenvolvedores de aplicativos, já que verifica-se uma tendência maior a pacientes serem o usuário final dos aplicativos móveis, como destina-se o aplicativo móvel CINESIA.<sup>38</sup>

Um fator limitante do método Delphi, bem como grande parte das pesquisas de levantamento, é a baixa taxa de resposta. Estudos estimam uma abstenção variando de 30 a 50% dos respondentes na primeira rodada e de 20 a 30% na segunda. Além disso, uma

metanálise demonstrou que a proporção dos respondentes em investigações realizadas virtualmente é, em média, 11% menor do que em outros modos de estudo. A literatura condiz com o achado do presente estudo, haja vista que o número de respondedores alcançados nas três rodadas do questionário atingiu apenas o valor mínimo sugerido.<sup>22</sup> O índice alto de concordância com os exercícios selecionados para o conteúdo do aplicativo pode ser justificado pelo critério de seleção dos mesmos, incluindo, em sua maioria, exercícios funcionais e com nível de dificuldade baixo.

O estudo possui algumas limitações. Além do tamanho da amostra dos juízes-especialistas ter sido baixa, não foram incluídas na avaliação do conteúdo do aplicativo móvel informações quanto à dosimetria dos exercícios. Uma nova rodada incluindo a avaliação da intensidade, frequência e duração dos exercícios parece ser interessante a ser realizada posteriormente.

## Conclusão

Desenvolveu-se um aplicativo móvel para adultos com déficits motores dimidiados pós-AVC e avaliou-se seu conteúdo gráfico através de juízes-especialistas após três rodadas de questionários. A média final de IVC dos itens avaliados atingiu a concordância mínima sugerida por autores, sendo o conteúdo do aplicativo, portanto, considerado aprovado.<sup>30</sup> Uma nova rodada de questionários parece ser interessante para avaliar a dosimetria dos exercícios a serem realizados.

Espera-se que o aplicativo em tela possa contribuir para a promoção da reabilitação física de pessoas com déficits motores dimidiados após alta hospitalar, proporcionando melhorias no âmbito da autonomia funcional para atividades cotidianas, saúde, autoestima e qualidade de vida. O aplicativo representa, sobretudo, uma contribuição da fisioterapia para suprir um problema de saúde coletiva, considerando suas perspectivas de alcance comunitário.

## Contribuição dos autores

IPAV ficou responsável pela curadoria de dados, aquisição de financiamento, investigação, metodologia e, com WCAM, pela redação e revisão do artigo. Ambos os autores aprovaram a versão final.

## Referências

1. Rodriguez-Prunoto L, Cano-de-la-Cuerda R. Aplicaciones móviles en el ictus: revisión sistemática. *Rev Neurol*. 2018;66(7):213-29. DOI
2. Chae SH, Kim Y, Lee KS, Park HS. Development and clinical evaluation of a web-based upper limb home rehabilitation system using a smartwatch and machine learning model for chronic stroke survivors: prospective comparative study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(7):e17216. DOI
3. Sureshkumar K, Murthy G, Natarajan S, Naveen C, Goenka S, Kuper H. Evaluation of the feasibility and acceptability of the 'Care for Stroke' intervention in India, a smartphone-enabled, carer-supported, educational intervention for management of disability following stroke. *BMJ Open*. 2016;6(2):e009243. DOI
4. Pugliese M, Ramsay T, Shamloul R, Mallet K, Zakutney L, Corbett D, et al. RecoverNow: A mobile tablet-based therapy platform for early stroke rehabilitation. *PLoS One*. 2019;14(1):e0210725. DOI
5. Machado WCA, Pereira JS, Schoeller SD, Júlio LC, Martins MMFPS, Figueiredo NMA. Comprehensiveness in the care network regarding the care of the disabled person. *Texto Contexto Enferm*. 2018; 27(3):e4480016. DOI
6. LaPiana N, Duong A, Lee A, Alschitz L, Silva RML, Early J, et al. Acceptability of a mobile phone-based augmented reality game for rehabilitation of patients with upper limb deficits from stroke: case study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2020;7(2):e17822. DOI
7. Li L, Huang J, Wu J, Jiang C, Chen S, Xie G, et al. A mobile health app for the collection of functional outcomes after inpatient stroke rehabilitation: pilot randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(5):e17219. DOI
8. Wilkins KB, Owen M, Ingo C, Carmona C, Dewald JPA, Yao J. Neural plasticity in moderate to severe chronic stroke following a device-assisted task-specific arm/hand intervention. *front neurol*. 2017;8:284. DOI
9. Hsieh YW, Chang KC, Hung JW, Wu CY, Fu MH, Chen CC. Effects of home-based versus clinic-based rehabilitation combining mirror therapy and task-specific training for patients with stroke: a randomized crossover trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(12):2399-407. DOI
10. Organização Mundial da Saúde. Relatório Mundial de Saúde: Financiamento dos Sistemas de Saúde - O caminho para a cobertura universal. Lisboa: Comunidade dos Países de Língua Portuguesa; 2010. [Link de acesso](#)
11. Xu K, Soucat A, Kutzin J, Brindley C, Maele NV, Touré H, et al. Public Spending on Health: A closer look at global trends. Geneva: World Health Organization; 2018. 49 p. [Link de acesso](#)
12. World Health Organization, World Bank. Tracking Universal Health Coverage: 2017 Global Monitoring Report. Geneva: WHO; 2017. 69 p. [Link de acesso](#)
13. Brasil. Tesouro Nacional Transparente. Aspectos Fiscais da Saúde no Brasil. Secretaria do Tesouro Nacional; 2018. [Link de acesso](#)
14. Nota técnica 34: Indicadores do Fator de Qualidade. Rio de Janeiro: Agência Nacional de Saúde Complementar; 2015. 19 p. [Link de acesso](#)
15. Gomes WD, Resck ZMR. A percepção dos cuidadores domiciliares no cuidado a clientes com sequelas neurológicas. *Rev Enferm UERJ*. 2009;17(4):496-501. [Link de acesso](#)
16. Schnaider TB, Silva JV, Pereira MAR. Cuidador familiar de paciente com afecção neurológica. *Saude Soc*. 2009;18(2):284-92. DOI
17. Brasil. Portaria nº 793 de 24 de abril de 2012 [acesso 05 mai 2023]. Disponível em: <https://tinyurl.com/48cjniat>
18. Brasil. Rede de Cuidados à pessoa com deficiência - Governo do Estado do Rio de Janeiro [acesso 10 abr 2023]. Disponível em: <https://tinyurl.com/28vrrmj>
19. Brasil. Reabilitação - Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro [acesso 10 abr 2023]. Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/web/sms/reabilitacao>
20. Brasil. Portal da Transparência SISREG. Lista de espera: consulta em fisioterapia no município do Rio de Janeiro - base de dados atualizada no dia 02 jan 2023 [acesso 10 abr 2023]. Disponível em: <https://tinyurl.com/42kthrf4>
21. Maldonado JMSV, Marques AB, Cruz A. Telemedicina: desafios à sua difusão no Brasil. *Cad Saude Publica*. 2016;32 (Sup 2):e00155615. DOI

22. Rocha TAH, Fachini LA, Thumé E, Silva NC, Barbosa ACQ, Carmo M, et al. Saúde Móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. *Epidemiol Serv Saude*. 2016;25(1):159-70. DOI
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal: 2017. Rio de Janeiro: IBGE; 2018. [Link de acesso](#)
24. Bhattacharjya S, Stafford MC, Cavuoto LA, Yang Z, Song C, Subryan H, et al. Harnessing smartphone technology and three dimensional printing to create a mobile rehabilitation system, mRehab: assessment of usability and consistency in measurement. *J Neuroeng Rehabil*. 2019;16(1):127. DOI
25. Vital IPDA, Machado WCA. Aplicativos móveis para reabilitação motora de pacientes com déficits motores dimidiados: Revisão integrativa da literatura. *Braz J Health Rev*. 2021;4(6):27741-53. DOI
26. Sarfo FS, Ulasavets U, Opare-Sem OK, Ovbiagele B. Tele-rehabilitation after stroke: an updated systematic review of the literature. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27(9):2306-18. DOI
27. Anthony Jr B. Use of telemedicine and virtual care for remote treatment in response to COVID-19 Pandemic. *J Med Syst*. 2020;44(7):132. DOI
28. Pressman RS. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7 ed. Porto Alegre: AMGH; 2009.
29. Rocha-Filho CR, Cardoso TC, Dewulf NLS. Método e-Delphi modificado: um guia para validação de instrumentos avaliativos na área da saúde. Curitiba: Brazil Publishing; 2019. 50 p.
30. Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade do conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Cienc Saude Coletiva*. 2011;16(7):3061-8. DOI
31. Vital IPDA. Aplicativo móvel para orientações e exercícios em pacientes com déficits motores dimidiados após alta hospitalar [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2022. 104 p. [Link de acesso](#)
32. Cinesia. In: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. 2008-2021 [acesso 9 mai 2022]. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/cinesia>
33. Choi YH, Paik NJ. Mobile game-based virtual reality program for upper extremity stroke rehabilitation. *J Vis Exp*. 2018;(133):56241. DOI
34. Omboni S, Ballatore T, Rizzi F, Tomassini F, Panzeri E, Campolo L. Telehealth at scale can improve chronic disease management in the community during a pandemic: An experience at the time of COVID-19. *PLoS One*. 2021;16(9):e0258015. DOI
35. Rodríguez MTS, Vázquez SC, Casas PM, Cano de la Cuerda R. Neurorehabilitation and apps: A systematic review of mobile applications. *Neurologia (Engl Ed)*. 2018;33(5):313-26. DOI
36. Piran P, Thomas J, Kunnakkat S, Pandey A, Gilles N, Weingast S, et al. Medical mobile applications for stroke survivors and caregivers. *J. Stroke Cerebrovasc Dis*. 2019;28(11):104318. DOI
37. Santos LB, Waters C. Perfil epidemiológico dos pacientes acometidos por acidente vascular cerebral: revisão integrativa. *Braz J Develop*. 2020;6(1):2749-75. DOI
38. Tibes CMS, Dias JD, Zem-Mascarenhas SH. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Rev Min Enferm*. 2014;18(2):471-8. [Link de acesso](#)