

Percepções sobre aprendizado em Acidente Vascular Cerebral por meio de um aplicativo mHealth no Brasil: Um estudo de caso

Perceptions about learning in stroke through a mHealth application in Brazil: A case study

Percepciones sobre el aprendizaje en Accidente Vascular Cerebral mediante una aplicación mHealth en Brasil: Un estudio de caso

Recebido: 29/04/2022 | Revisado: 07/05/2022 | Aceito: 12/05/2022 | Publicado: 17/05/2022

Jitone Leônidas Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7246-7759>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: jleonidas@unb.br

André Ribeiro da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2167-9345>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: andreriibeiro@unb.br

Ricardo Jacó de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3052-5783>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: rjaco@unb.br

Resumo

O AVC - Acidente Vascular Cerebral, ocorre quando um vaso sanguíneo no cérebro é rompido ou bloqueado, interrompendo o fluxo sanguíneo e o oxigênio (Meschia et al., 2014), sendo a 2ª principal causa de morte no mundo, (Brasil - Ministério da Saúde, 2020), (George, 2020), (SOBRAC - Sociedade Brasileira de Arritmias Cardíacas, n.d.), (Adams et al., 2008), (Ducroquet et al., 2013). Em virtude da acessibilidade dos celulares no Brasil, é possível propor aplicativos inovadores para educação em AVC. O objetivo desse estudo é apresentar percepções sobre aprendizado e uso do aplicativo EduAVC. Metodologia - É uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivo descritivo, Minayo (Cecília de Souza Minayo & Ferreira Deslandes Otávio Cruz Neto, 2002) e Creswell (Creswell, 2014), na modalidade estudo de caso, (Yin K, 2010). Consistiu no desenvolvimento do aplicativo EduAVC para *Android*, em língua portuguesa, para lojas *Google Play*. Possui informações científicas, vídeos animados e ilustrações sobre a doença, sendo um *mHealth* (C et al., 2018), (PP et al., 2019), (BF et al., 2020). Criamos um instrumento para coletar as percepções dos participantes da pesquisa em relação aos 37 itens, em 4 seções que visavam mensurar o aprendizado, facilidade de uso, organização das informações e utilidade do aplicativo, sendo aprovada pelo comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Ciências da Saúde, da Universidade de Brasília, com CAAE: 40507820.4.0000.0030. Resultados - Houve a predominância de usuários “Muito satisfeitos” e “Satisfeitos” como EduAVC, com percepções que indicaram uma maioria de usuários que possuem pós graduação, tendo presenciado um AVC na família. Conclusões - O aplicativo registrou aceitabilidade de uso pelos participantes e alguma eficácia na educação sobre a doença, podendo ser adequado para aprendizado em AVC no Brasil e em países emergentes conforme outras propostas de saúde móvel - *mHealth*, (Nimmolrat et al., 2021), (Morris et al., 2017).

Palavras-chave: App; mHealth; Acidente Vascular Cerebral.

Abstract

Stroke - Cerebral Vascular Accident, occurs when a blood vessel in the brain is ruptured or blocked, interrupting blood flow and oxygen (Meschia et al., 2014), being the 2nd leading cause of death in the world, (Brasil & Ministry of Health, 2020), (George, 2020), (SOBRAC - Brazilian Society of Cardiac Arrhythmias, n.d.), (Adams et al., 2008), (Ducroquet et al., 2013). Due to the accessibility of cell phones in Brazil, it is possible to propose innovative applications for stroke education. The objective of this study is to present insights about learning and using the EduAVC application. Methodology - It is an applied research, with a qualitative approach, with a descriptive objective, Minayo (Cecília de Souza Minayo & Ferreira Deslandes Otávio Cruz Neto, 2002) and Creswell (Creswell, 2014), in the case study modality, (Yin K, 2010). It consisted in the development of the EduAVC application for Android, in Portuguese, for Google Play stores. It has scientific information, animated videos and illustrations about the disease, being a *mHealth* (C et al., 2018), (PP et al., 2019), (BF et al., 2020). We created an instrument to collect the perceptions of research participants in relation to the 37 items, in 4 sections that aimed to measure learning, ease of use, organization of information and usefulness of the application, being approved by the Research Ethics Committee (CEP) in Health Sciences, from the University of Brasília, with CAAE: 40507820.4.0000.0030. Results -

There was a predominance of “Very Satisfied” and “Satisfied” users such as EduAVC, with perceptions that indicated a majority that have a graduate degree, having witnessed a CVA in the family. Conclusions - The application registered acceptability of use by the participants and some effectiveness in education about the disease, and may be suitable for learning about stroke in Brazil and in emerging countries according to other mHealth proposals - mHealth, (Nimmolrat et al., 2021), (Morris et al., 2017).

Keywords: App; mHealth; Stroke.

Resumen

El accidente cerebrovascular ocurre cuando un vaso sanguíneo en el cerebro se rompe o bloquea, interrumpiendo el flujo sanguíneo y el oxígeno (Meschia et al., 2014), siendo la segunda causa de muerte en el mundo (Brasil & Ministério da Saúde, 2020), (George, 2020), (SOBRAC - Sociedad Brasileña de Arritmias Cardíacas, n.d.), (Adams et al., 2008), (Ducroquet et al., 2013). Debido a la accesibilidad de los teléfonos móviles en Brasil, es posible proponer aplicaciones innovadoras para la educación sobre el ictus. El objetivo de este estudio es presentar ideas sobre el aprendizaje y el uso de la aplicación EduAVC. Metodología - Se trata de una investigación aplicada, con abordaje cualitativo, con objetivo descriptivo, Minayo (Cecília de Souza Minayo & Ferreira Deslandes Otávio Cruz Neto, 2002) y Creswell (Creswell, 2014), en la modalidad de estudio de caso, (Yin K, 2010). Consistió en el desarrollo de la aplicación EduAVC para Android, en portugués, para las tiendas Google Play. Cuenta con información científica, videos animados e ilustraciones sobre la enfermedad, siendo un mHealth (C et al., 2018), (PP et al., 2019), (BF et al., 2020). Creamos un instrumento para recoger las percepciones de los participantes de la investigación en relación a los 37 ítems, en 4 apartados que tenían como objetivo medir el aprendizaje, la facilidad de uso, la organización de la información y la utilidad de la aplicación, siendo aprobado por el Comité de Ética en Investigación (CEP) en Ciencias de la Salud, de la Universidad de Brasilia, con CAAE: 40507820.4.0000.0030. Resultados - Predominaron los usuarios “Muy Satisfechos” y “Satisfechos” como EduAVC, con percepciones que indicaron una mayoría que tiene posgrado, habiendo presenciado un accidente vascular cerebral en la familia. Conclusiones - La aplicación registró aceptabilidad de uso por parte de los participantes y cierta efectividad en la educación sobre la enfermedad, y puede ser adecuada para el aprendizaje sobre el accidente cerebrovascular en Brasil y en países emergentes de acuerdo con otras propuestas mHealth - mHealth, (Nimmolrat et al., 2021), (Morris et al., 2017).

Palabras clave: Aplicación; mHealth; Accidente Vascular Cerebral.

1. Introdução

O Acidente Vascular Encefálico, conhecido como Acidente Vascular Cerebral ou derrame cerebral, ocorre quando um vaso sanguíneo no cérebro é rompido ou bloqueado, interrompendo o fluxo sanguíneo e o oxigênio cerebral (Meschia et al., 2014), sendo a 2ª principal causa de morte e de incapacidade física, atingindo um em cada seis indivíduos no mundo. Essa doença ocorre por fatores genéticos e por fatores de riscos não modificáveis e modificáveis em decorrência do estilo de vida contemporâneo, (Brasil & Ministério da Saúde, 2020), (George, 2020), (SOBRAC - Sociedade Brasileira de Arritmias Cardíacas, n.d.), (Adams et al., 2008), (Ducroquet et al., 2013).

Considerado o Acidente Vascular Cerebral um agravo não transmissível e de alta incidência mundial e no Brasil e em país, é possível educar as pessoas, realizar a prevenção de riscos e a promoção da saúde por meio de um aplicativo de smartphone? Um aplicativo de smartphone é útil, simples e adequado como tecnologia da informação e comunicação para aprendizado sobre Acidente Vascular Cerebral? Essas questões, podem ser respondidas pelas percepções que coletamos neste estudo que fizemos no Brasil.

Diante do crescente cenário de desenvolvimento dos aplicativos mHealth e acessibilidade das tecnologias para aplicativos de celulares (Bastawrous et al., 2015), as populações podem lançar mão de aplicativos de smartphone como o aplicativo EduAVC, para educação e prevenção de Acidente Vascular Cerebral, utilizando as diversas possibilidades destas tecnologias móveis inovadoras (Pires et al., 2020), que apresentam tendências de aumentos de uso, aceitabilidade e efetividade conforme documenta a literatura especializada, (LeFevre et al., 2017), (EC et al., 2018), (Lv et al., 2021), (Nimmolrat et al., 2021), (Goumopoulos et al., 2017).

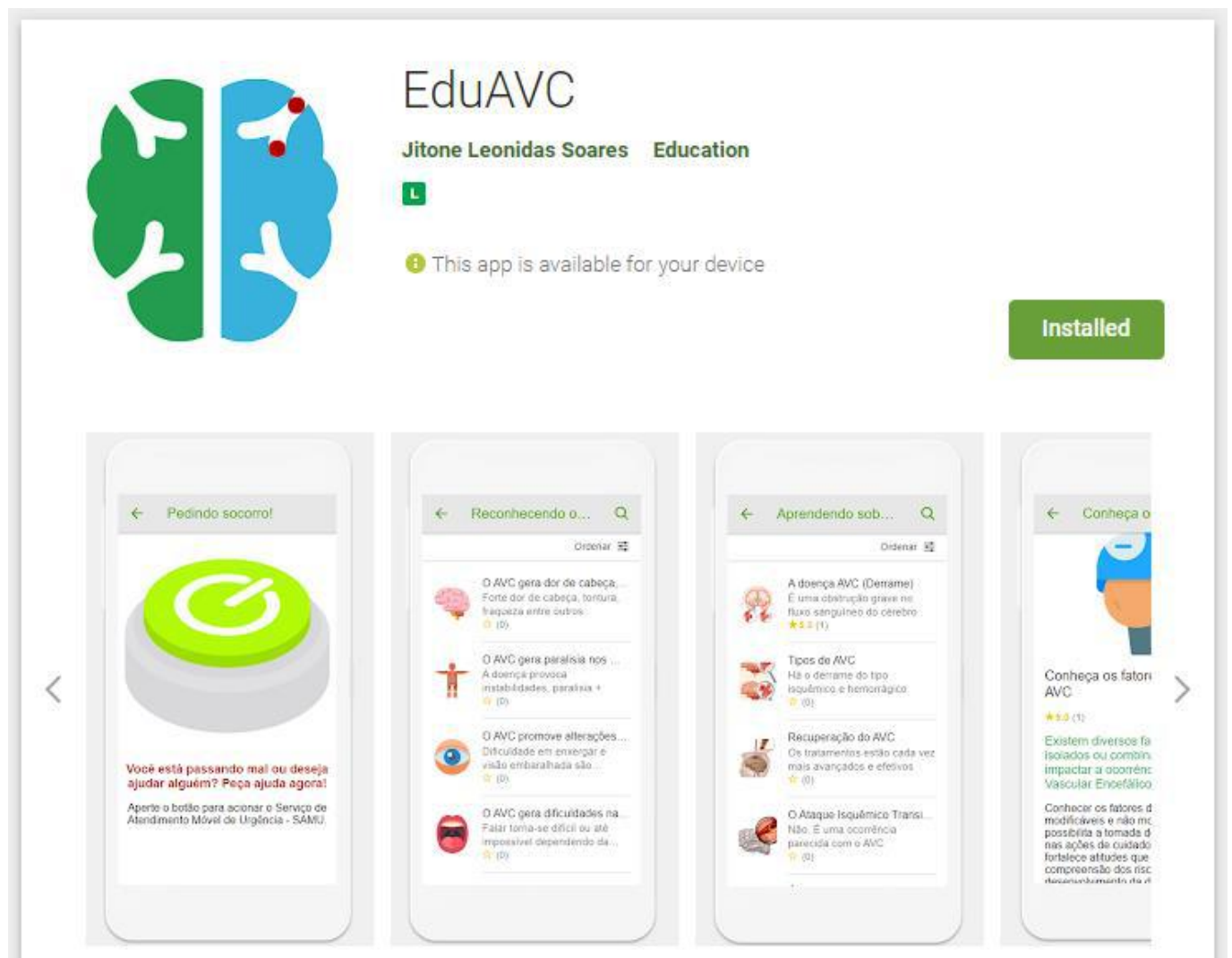
2. Metodologia

Este artigo é uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, com objetivo descriptivo, organizada em

observância das teorias de Minayo (Cecília de Souza Minayo & Ferreira Deslandes Otávio Cruz Neto, 2002) e Creswell (Creswell, 2014), cuja modalidade é um estudo de caso, conforme justifica a literatura de Yin (Yin K, 2010). O estudo de caso consistiu no desenvolvimento e publicação do aplicativo EduAVC nas lojas *Google Play* conforme ilustra a figura 1, tendo sido projetado na língua Portuguesa, para sistemas operacionais *Android*, criado utilizando um *software* de desenvolvimento de aplicativo em nuvem e um modelo de *design* sistêmico ISD (*Instructional System Design*).

O aplicativo EduAVC foi desenvolvido com informações científicas sobre a doença Acidente Vascular Cerebral, vídeos animados, ícones e ilustrações, em uma diagramação contemporânea, significativa e de fácil navegabilidade, oportunizando o aprendizado sobre diversos aspectos da doença Acidente Vascular Cerebral (C et al., 2018), (PP et al., 2019), (BF et al., 2020). Também, criamos um instrumento online para coletar as percepções sobre aprendizado e uso pelos participantes da pesquisa.

Figura 1 – Página do aplicativo EduAVC publicado para *download* gratuito na loja *Google Play*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.1 Instrumento online de coleta de percepção sobre o uso do aplicativo

Para identificar o perfil, coletar e documentar as percepções dos usuários do aplicativo participantes da pesquisa, desenvolvemos um instrumento online ampliado, adaptado dos modelos: MAUQ (Questionário de usabilidade do aplicativo

mHealth), PSSUQ (Questionário de usabilidade do sistema pós-estudo) (Zhou et al., 2019), e SUS (Escala de usabilidade do sistema) (Brooke, n.d.).

Inicialmente, para constatar o perfil dos 28 brasileiros participantes da pesquisa, estruturamos os itens para a coleta de dados de natureza pessoal e demográfica, que incluíram: Nome do participante da pesquisa, *E-mail*, Telefone/*WhatsApp*, Estado brasileiro que reside e Escolaridade conforme descreve o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Itens para registro de dados pessoais e demográficos dos participantes da pesquisa.

| Item |
|--------------------------------|
| 1 Nome |
| 2 E-mail |
| 3 Telefone/WhatsApp |
| 4 Estado brasileiro que reside |
| 5 Escolaridade |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Incluimos também, um item do tipo múltipla escolha, visando registrar informações sobre o perfil dos participantes da pesquisa, sendo eles: Tenho formação na área da saúde, Já tive AVC, Presenciei casos de AVC na família, Possuo sequelas em decorrência do AVC, bem como, um campo dissertativo para preenchimento de informações adicionais, que os participantes julgassem necessárias conforme descreve o Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Itens para registro de dados qualitativos e informações sobre o perfil do participante da pesquisa.

| Item |
|--|
| 1 Tenho formação na área da saúde |
| 2 Já tive AVC |
| 3 Presenciei casos de AVC na família |
| 4 Possuo sequelas em decorrência do AVC |
| 5 Desejamos saber um pouco mais. Opine sobre qualquer outra questão do app que julgue importante e necessite de atenção. Críticas, sugestões e observações são fundamentais para a melhoria do aplicativo. |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na sequência de estruturação do instrumento online, redigimos, criamos e incluímos novos itens, objetivando mensurar as percepções sobre aprendizado e uso do aplicativo EduAVC. Criamos dois tipos de escalas *Likert*, em que a primeira era composta por um item do tipo múltipla escolha, com as escalas numéricas de 1 a 5, em que a escala 1 correspondia a “Sei pouco”, e a escala 5 a “Sei muito”, enquanto a segunda era estruturada por um item do tipo múltipla escolha, com as escalas numéricas de 1 a 5, em que 1 referia-se a “Sem condições de opinar”, 2 - Muito satisfeito, 3 - Satisfeito, 4 - Pouco satisfeito e 5 – Insatisfeito, que mensuravam 37 itens online, organizados em 4 categorias conforme os quadros 3, 4, 5 e 6 a seguir:

Quadro 3 – Itens para registro de dados quantitativos sobre a categoria 1 - Registros de percepções sobre o aprendizado após o uso do aplicativo

| Item | |
|------|---|
| 1 | Aprendizado sobre o Acidente Vascular Cerebral (AVC) |
| 2 | Aprendizado sobre a utilização do botão de urgência "Pedindo Socorro" |
| 3 | Aprendizado sobre conhecimento dos fatores de risco do AVC |
| 4 | Aprendizado sobre o reconhecimento dos sintomas de AVC |
| 5 | Aprendizado sobre como identificar a ocorrência de um AVC em uma pessoa |
| 6 | Aprendizado sobre como agir ao identificar um AVC |
| 7 | Aprendizado sobre como são realizados os tratamentos do AVC |
| 8 | Aprendizado sobre o Quiz "testando os conhecimentos" |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 4 – Itens para registro de dados quantitativos sobre a categoria 2 - Registros de percepções sobre a facilidade de uso do aplicativo.

| Item | |
|------|---|
| 1 | O aplicativo foi fácil de utilizar |
| 2 | Foi simples aprender sobre como utilizar o aplicativo |
| 3 | Eu gostei da interface do aplicativo |
| 4 | O aplicativo apresentou travamentos durante o uso |
| 5 | Me senti confortável ao utilizar o aplicativo |
| 6 | O tempo necessário para acesso e uso do aplicativo foi suficiente |
| 7 | Eu utilizaria o aplicativo novamente |
| 8 | O aplicativo atendeu minhas expectativas de uso |
| 9 | O aplicativo foi complexo de utilizar |
| 10 | Precisei de ajuda para utilizar o aplicativo |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 5 – Itens para registro de dados quantitativos sobre a categoria 3 - Registros de percepções sobre a organização das informações do aplicativo.

| Item | |
|------|---|
| 1 | As informações do aplicativo estavam organizadas |
| 2 | Os ícones do aplicativo possuíam tamanhos que facilitavam o toque |
| 3 | O aplicativo forneceu informações suficientes sobre o AVC |
| 4 | A organização do aplicativo me ajudou a compreender minha navegação |
| 5 | Ao mover as telas, a navegação no aplicativo era consistente |
| 6 | Ao perder-me durante a navegação, eu recuperava-me com facilidade |
| 7 | A interface do aplicativo me permitiu acessar todas as funcionalidades existentes |
| 8 | O aplicativo possuía todas as funções que eu esperava |
| 9 | O aplicativo atendeu minhas expectativas sobre a organização de suas informações |
| 10 | As informações apresentadas foram insuficientes |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 6 – Itens para registro de dados quantitativos sobre a categoria 4 - Registros de percepções sobre a utilidade do aplicativo.

| Item |
|---|
| 1 Utilizando o aplicativo, tive facilidade em acionar rapidamente o SAMU |
| 2 Os conteúdos me ajudaram na prevenção do AVC |
| 3 O aplicativo foi útil para minha saúde e bem-estar |
| 4 O app facilitou o meu acesso a informações especializadas de AVC |
| 5 O aplicativo me ajudou a cuidar da minha saúde de maneira eficaz |
| 6 O app promoveu adequada comunicação em relação aos conteúdos do AVC |
| 7 Tive a confiança que as informações eram processadas corretamente pelo app e provedor |
| 8 O aplicativo atendeu minhas expectativas sobre a utilidade de seu uso |
| 9 A maioria dos usuários do aplicativo podem beneficiar-se do seu uso |

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.2 Ética na pesquisa

Para a realização dessa pesquisa, questões de natureza ética foram adotadas de forma criteriosa e conforme o rigor científico de normas preconizadas nas leis brasileiras, desta forma, nosso projeto de pesquisa foi submetido na plataforma Brasil, uma base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos, para todo o sistema Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) brasileiro.

Após a submissão do projeto na plataforma Brasil, foi gerado um Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) com número: 40507820.4.0000.0030, sendo o projeto de pesquisa, direcionado para o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, a fim de que pudessem realizar a apreciação e emissão dos pareceres do projeto, portanto, no dia 19/07/2021 (Dezenove de julho de dois mil e vinte um) às 17:35:45 (Horário oficial de Brasília - Brasil), o projeto de pesquisa sobre: Aplicativo para Educação em Acidente Vascular Cerebral, foi aprovado para sua realização por meio do parecer de número: 4.856.473.

Confirmamos que essa pesquisa é parte integrante de uma Tese de Doutorado, que gerou evidências para a escrita desse artigo e a necessidade de proteção da logomarca criada para o aplicativo EduAVC. Desta forma, em 05 de janeiro de 2022 às 18:54 (Horário oficial de Brasília - Brasil), o pesquisador protocolou o Pedido de Registro de Marca de Produto e Serviço de Livre Preenchimento (Mista) para a marca que ilustra o aplicativo EduAVC, acessando o sistema e-Marcas (Versão 4), pertencente ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial Brasileiro.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa

Sobre os critérios de inclusão da pesquisa, optamos por selecionar participantes do sexo masculino e feminino; com idades de 18 a 75 anos; que apresentavam, preferencialmente, diagnóstico clínico da doença Acidente Vascular Cerebral; que vivenciaram, preferencialmente, casos da doença na família; preferencialmente formados na área da Biologia, Biomedicina, Educação Física, Educação, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Serviço Social, Tecnologia da informação e Terapia Ocupacional.

Em relação aos critérios de exclusão da pesquisa, optamos por excluir participantes com condições locomotoras, neurológicas entre outras enfermidades que impossibilitavam o uso e a navegabilidade no aplicativo; com idade superior a 75 anos; que não faziam o uso da internet; que nunca utilizaram aplicativos de smartphone.

2.4 Coleta dos dados

A aplicação do instrumento online de coleta de dados, foi realizada entre os dias 05 e 11 de julho de 2021, tendo sido iniciada por meio de e-mail para 171 pessoas, em uma amostra intencional, por meio de um funil segmentado, composto por profissionais e estudantes da área da saúde e outras áreas, todos interessados em Acidente Vascular Cerebral, localizados em 12 estados brasileiros. Após o convite por e-mail ter sido lido por 54,39% do funil, obtivemos 28 respostas de pessoas que se tornaram participantes da pesquisa, pois responderam e submeteram o instrumento online, confirmando suas percepções após aceitarem os termos descritos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do projeto da pesquisa.

2.5 Análise dos dados

A análise qualitativa e quantitativa de dados desta pesquisa, foi realizada a partir da interpretação das teorias de Creswell (Creswell, 2014), Gerhardt et al. (Gerhardt et al., 2019), empregando 03 recomendações instrucionais para operação dos dados:

A primeira recomendação consistiu em observar os dados coletados e tabulados pelo instrumento online desenvolvido no *Google Forms* e respondido pelos participantes da pesquisa.

A segunda recomendação, consistiu em formatar e apresentar os registros obtidos por meio de estatística descritiva e tratamentos dos dados utilizando o *software R* e o *software RStudio*, que analisou os dados importados a partir de uma planilha com extensão *.XLSX* do *software Excel*, gerando *plots* em gráficos a partir do *software estatístico R*, que ilustram os registros do estudo.

A terceira recomendação, consistiu em conhecer, interpretar e discutir de forma crítica, os dados coletados, percebendo potencialidades, lacunas e predominâncias de percepções, indicando opiniões e emitindo recomendações ao relacionar as evidências encontradas, em diálogos com aquelas disponíveis na literatura especializada.

Percebemos que o processo de análise de dados é complexo, pois envolve a organização dos dados, a realização de leituras preliminares da base de dados, a codificação, a organização em temas, a apresentação fidedigna dos dados, a análise estatística, bem como, a formulação de uma interpretação crítica baseada na literatura (Creswell, 2014), que possibilita conhecer, reconhecer e identificar diversas evidências registradas na coleta da pesquisa.

3. Resultados

Para identificar o perfil dos 28 brasileiros participantes da pesquisa, analisamos os itens para a coleta de dados de natureza pessoal e demográfica, que incluíram: Nome do participante da pesquisa, *E-mail*, Telefone/*WhatsApp*, Estado e Escolaridade.

Os registros desses itens, descrevem que o instrumento online, pode ter chegado a 12 estados brasileiros, incluindo o Distrito Federal, que registrou o maior número de participantes da pesquisa com 42,9% (n=12). Os demais estados apresentaram menos registros de percepções, variando entre 2 e 1 respectivamente, sendo que o Amazonas – AM registrou (n=2), Bahia - BA (n=1), Ceará - CE (n=2), Goiás - GO (n=1), Pará - PA (n=2), Mato Grosso - MT (n=1), Paraíba - PB (n=1), Rio Grande do Sul - RS (n=1), Rio de Janeiro - RJ (n=2), São Paulo - SP (n=1), Santa Catarina - SC (n=1) e Tocantins - TO (n=1).

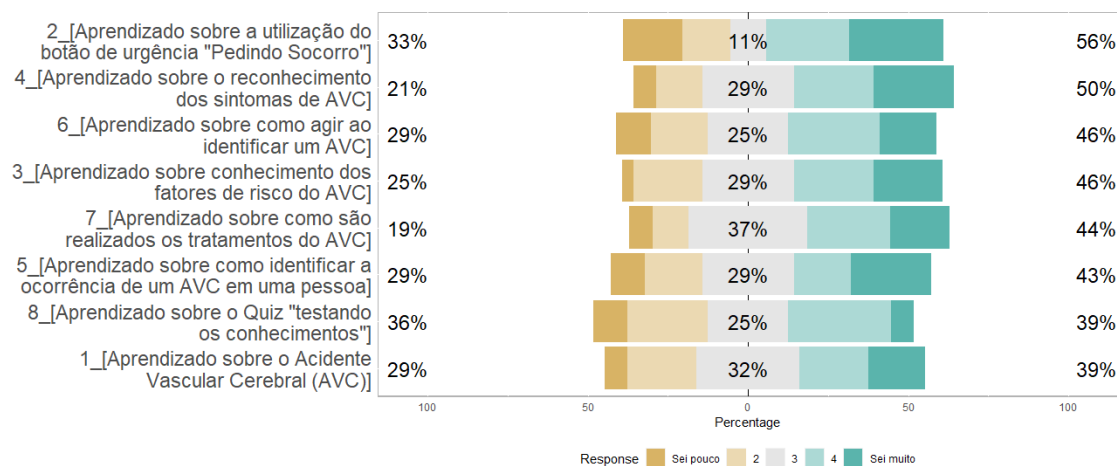
Em relação a escolaridade dos participantes da pesquisa, os dados descrevem que a maioria são profissionais formados em curso de pós graduação completa, correspondendo a 71,42% dos participantes da pesquisa (n=20). Os registros detalhados mostram todos os níveis de escolaridade aferidos, sendo que há participantes que possuem Ensino Médio - Completo (n=2), Ensino Superior - Completo (n=2), Ensino Superior - Incompleto (n=4), Pós-graduação (Lato sensu) - Completo (n=12), Pós-graduação (Stricto sensu, nível doutor) - Completo (n=3), Pós-graduação (Stricto sensu, nível doutor) -

Incompleto (n=2), Pós-graduação (Stricto sensu, nível mestrado) - Completo (n=1) e Pós-graduação (Stricto sensu, nível mestrado) - Incompleto (n=2). Assim sendo, os dados confirmam que os participantes da pesquisa, possuem avançada formação acadêmica, em detrimento de outros níveis mensurados na coleta.

Portanto, antes de concluir a participação na pesquisa, questionamos os participantes por meio de um item múltipla escolha com várias respostas, sendo que os resultados mostram que a maioria dos participantes presenciou casos de AVC na família com 54,57% (n=15), possuem formação na área da saúde (n=6), desejam educar-se sobre a doença AVC (n=3), fizeram intervenções profissionais em pacientes com AVC (n=2), buscam prevenir-se da doença AVC (n=3), bem como, possuem algum conhecido que teve AVC (n=1).

Ao analisarmos os dados coletados por meio do questionário online, constantes na “Categoria 1 - Registro de percepções sobre o aprendizado após o uso do aplicativo”, composta por um item do tipo múltipla escolha com as escalas *Likert* e numéricas de 1 a 5, em que a escala 1 corresponde a “Sei pouco” e escala 5 a “Sei muito” que visavam mensurar os seguintes itens: 1 - Aprendizado sobre o Acidente Vascular Cerebral (AVC), 2 - Aprendizado sobre a utilização do botão de urgência "Pedindo Socorro", 3 - Aprendizado sobre conhecimento dos fatores de risco do AVC, 4 - Aprendizado sobre o reconhecimento dos sintomas de AVC, 5 - Aprendizado sobre como identificar a ocorrência de um AVC em uma pessoa, 6 - Aprendizado sobre como agir ao identificar um AVC, 7 - Aprendizado sobre como são realizados os tratamentos do AVC e 8 - Aprendizado sobre o Quiz "testando os conhecimentos", percebemos níveis de aprendizado dos participantes, com a predominância das respostas nas escalas 3, 4 e 5 que se aproximam da escala 5 - Sei muito, conforme descreve o Gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1 – Resultados dos itens quantitativos sobre a Categoria 1 - Registros de percepções sobre o aprendizado após o uso do aplicativo.

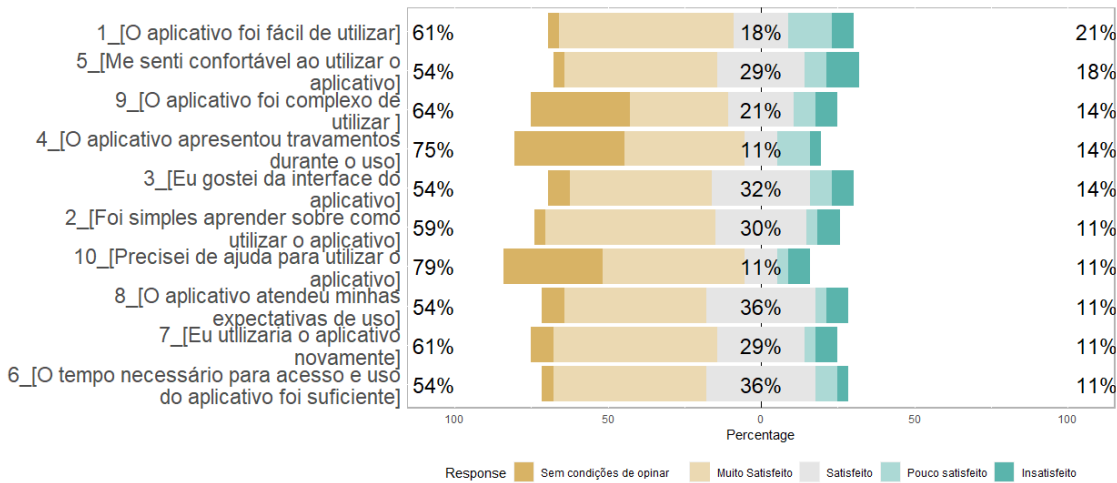


Fonte: Elaborado pelos autores.

Na sequência, ao analisarmos os dados coletados na “Categoria 2 - Registro de percepções sobre a facilidade de uso do aplicativo”, composta por item do tipo múltipla escolha com as escalas *Likert* e numéricas de 1 a 5, em que 1 refere-se a Sem condições de opinar, 2 - Muito satisfeito, 3 - Satisfeito, 4 - Pouco satisfeito e 5 - Insatisfeito, que visavam mensurar os seguintes itens: 1 - O aplicativo foi fácil de utilizar, 2 - Foi simples aprender sobre como utilizar o aplicativo, 3 - Eu gostei da interface do aplicativo, 4 - O aplicativo apresentou travamentos durante o uso, 5 - Me senti confortável ao utilizar o aplicativo, 6 - O tempo necessário para acesso e uso do aplicativo foi suficiente, 7 - Eu utilizaria o aplicativo novamente, 8 - O aplicativo atendeu minhas expectativas de uso, 9 - O aplicativo foi complexo de utilizar e 10 - Precisei de ajuda para utilizar o aplicativo,

percebemos níveis de satisfação dos participantes, a partir da predominância das respostas nas escalas 2 - Muito satisfeito e 3 - Satisfeito, embora a escala 2 - Muito satisfeito, dessa categoria, tenha apresentado a maior somatória conforme descreve o Gráfico 2 a seguir:

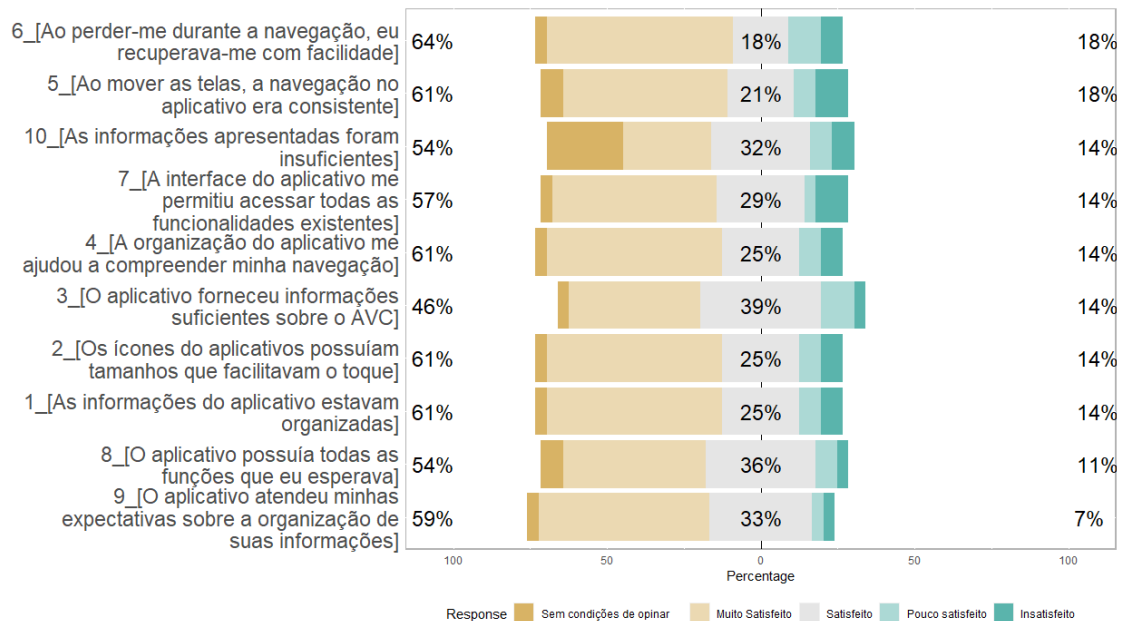
Gráfico 2 – Resultados dos itens quantitativos sobre a Categoria 2 - Registros de percepções sobre a facilidade de uso do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na continuação, ao alisarmos os dados coletados na “Categoria 3 - Registro de percepções sobre a organização das informações do aplicativo”, composta por item do tipo múltipla escolha com as escalas *Likert* e numéricas de 1 a 5, em que 1 refere-se a Sem condições de opinar, 2 - Muito satisfeito, 3 - Satisfeito, 4 - Pouco satisfeito e 5 – Insatisfeito, que visavam mensurar os seguintes itens: 1 - As informações do aplicativo estavam organizadas, 2 - Os ícones do aplicativos possuíam tamanhos que facilitavam o toque, 3 - O aplicativo forneceu informações suficientes sobre o AVC, 4 - A organização do aplicativo me ajudou a compreender minha navegação, 5 - Ao mover as telas, a navegação no aplicativo era consistente, 6 - Ao perder-me durante a navegação, eu recuperava-me com facilidade, 7 - A interface do aplicativo me permitiu acessar todas as funcionalidades existentes, 8 - O aplicativo possuía todas as funções que eu esperava, 9 - O aplicativo atendeu minhas expectativas sobre a organização de suas informações e 10 - As informações apresentadas foram insuficientes, percebemos níveis de satisfação dos participantes, com a predominância das respostas nas escalas 2 - Muito satisfeito e 3 – Satisfeito, embora o item 6 dessa categoria tenha apresentado a maior somatória dessas percepções, enquanto a escala 2 – Muito satisfeito, foi a mais assinalada conforme descreve o Gráfico 3 a seguir:

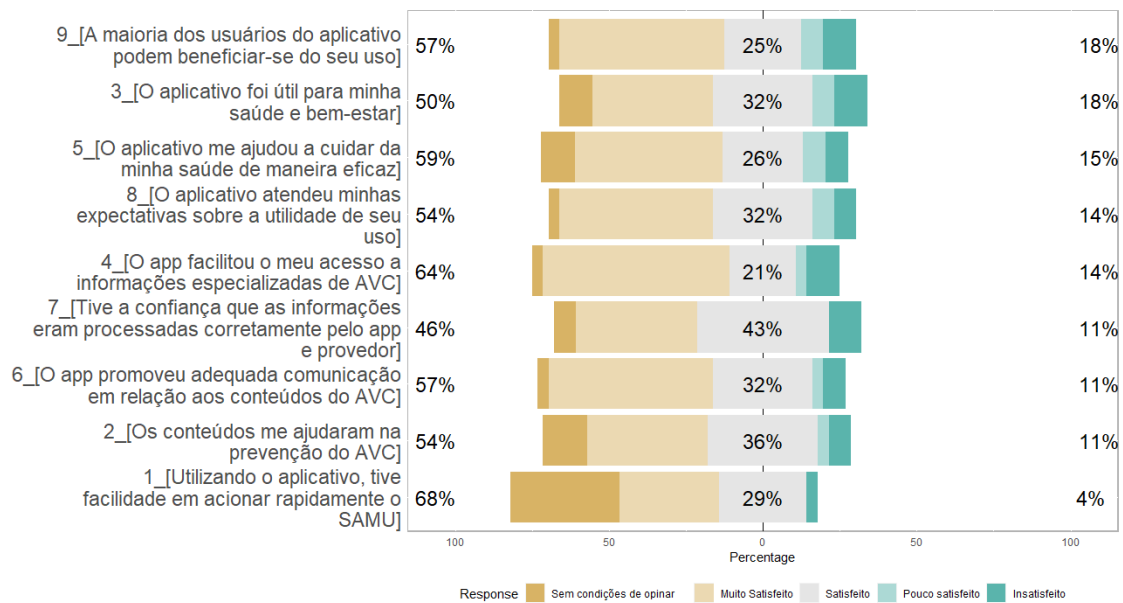
Gráfico 3 – Resultados dos itens quantitativos sobre a Categoria 3 - Registros de percepções sobre a organização das informações do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em prosseguimento, ao alisarmos os dados coletados na “Categoria 4 - Registro de percepções sobre a utilidade do aplicativo”, composta por item do tipo múltipla escolha com as escalas *Likert* e numéricas de 1 a 5, em que 1 refere-se a Sem condições de opinar, 2 - Muito satisfeito, 3 - Satisfeito, 4 - Pouco satisfeito e 5 – Insatisfeito, que visavam mensurar os seguintes itens: 1 - Utilizando o aplicativo, tive facilidade em acionar rapidamente o SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência), 2 - Os conteúdos me ajudaram na prevenção do AVC, 3 - O aplicativo foi útil para minha saúde e bem-estar, 4 - O app facilitou o meu acesso a informações especializadas de AVC, 5 - O aplicativo me ajudou a cuidar da minha saúde de maneira eficaz, 6 - O app promoveu adequada comunicação em relação aos conteúdos do AVC, 7 - Tive a confiança que as informações eram processadas corretamente pelo app e provedor, 8 - O aplicativo atendeu minhas expectativas sobre a utilidade de seu uso, 9 - A maioria dos usuários do aplicativo podem beneficiar-se do seu uso, percebemos níveis de satisfação dos participantes, com a predominância das respostas nas escalas 2 - Muito satisfeito, 3 - Satisfeito, embora o item 9 dessa categoria, tenha apresentado a maior somatória desses respondentes, enquanto a escala 2 foi a mais assinalada conforme descreve o Gráfico 4 a seguir:

Gráfico 4 – Resultados dos itens quantitativos sobre a Categoria 4 - Registros de percepções sobre a utilidade do aplicativo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Discussão

Ao analisarmos as percepções e os dados coletados na pesquisa, percebemos a predominância de participantes que apontaram satisfação e muita satisfação com o aplicativo EduAVC, ao assinalarem as escalas 2 e 3 respectivamente, sendo que os dados e relatos documentam muitas percepções de aprendizado, embora haja participantes que alegam que o aplicativo, pode ser aperfeiçoado, a partir da inclusão de outros recursos e funcionalidades tecnológicas, que visem atender os perfis dos usuários.

Revela-se portanto que o desenvolvimento de aplicativos móveis, pode tornar-se mais efetivo, ao identificar nas percepções dos usuários e das pessoas interessadas, indicativos potencialmente capazes de influenciar a melhoria e a organização das informações e o processo de interação, proporcionando situações que podem impactar significativamente os resultados esperados no uso do aplicativo, (Alwashmi et al., 2019).

Os registros descritos no Gráfico 1, apontam para percepções que se aproximam da escala 5 - Sei muito, em evidências que sugerem algum aprendizado dos participantes da pesquisa. Embora existam outros fatores que podem ter influenciado a coleta de percepção sobre aprendizado dos participantes da pesquisa, acreditamos que esses resultados que indicam aprendizado, podem estar relacionados com a forma como os conteúdos do aplicativo foram elaborados, bem como, organizados para navegação em observância de aspectos de usabilidade e boas práticas de construção de aplicativos, favoráveis para uma boa experiência de navegabilidade do usuário e participante da pesquisa.

Confirmamos que a usabilidade, é bastante empregada na criação de aplicativos móveis ainda hoje (Zhang & Adipat, 2005), sobretudo, pelas pesquisas que apontam a necessidade de levarmos em consideração o uso da usabilidade, para que os aplicativos móveis sejam capazes de apoiar, educar e manter usuários em atividade, por um período maior de tempo, facilitando o uso de funcionalidades e o cumprimento dos objetivos do aplicativo.

Os registros apontados no Gráfico 2, descrevem percepções que sinalizam muita satisfação e satisfação dos usuários participantes da pesquisa, em relação a facilidade de uso do aplicativo EduAVC. Essas evidências, podem justificar a criação de aplicativos que sejam fáceis de navegar e utilizar no aprendizado, sendo estes desenvolvidos com ícones, ilustrações,

imagens coloridas, e com tamanhos de *layouts* que facilitem a visualização das informações e mensagens, especialmente para usuários adultos e com idades avançadas.

O desenvolvimento de aplicativos deve levar em consideração, a utilização de técnicas de *User Interface (UI)*, visando melhorar os recursos para a interação entre usuários de aplicativos ou *softwares*, bem como, técnicas de *User Experience (UX)*, objetivando melhorar os recursos e potencializar a experiência entre usuários de aplicativos ou *softwares*, considerando suas características pessoais que podem influenciar no uso do aplicativo.

Os estudos mostram que as mudanças visuais e físicas relacionadas à idade do usuário, bem como a perda de força física, perda da audição e visão, além do uso de recursos de design não intuitivos durante a construção de um aplicativo, limitam a utilidade dos aplicativos para diversos tipos de usuários, sobretudo aqueles em idades mais avançadas. (22). Ao desenvolver aplicativos móveis *mHealth* para educação e prevenção de doenças, *designers*, programadores, professores e desenvolvedores, precisam considerar a escolaridade e as características dos adultos mais velhos interessados em utilizar o aplicativo, levando em consideração as necessidades dessa população no processo de *design* (22), especialmente, na criação de aplicativos para educação e prevenção em Acidente Vascular Cerebral como é o caso do aplicativo EduAVC.

Os registros descritos no Gráfico 3, apresentam informações que sinalizam muita satisfação e satisfação declaradas pelos participantes da pesquisa, no que diz respeito a organização das informações do aplicativo. Percebemos que a organização das informações do aplicativo, pode ser fator determinante de uso com efetividade e com satisfação pelo usuário, desta forma, algumas das melhores práticas descritas na literatura, foram empregadas no desenvolvimento do aplicativo EduAVC, entre elas, uso de imagens em baixos tamanhos de *Kilobyte*, para que as páginas carreguem rapidamente, organização para redução de cliques para chegada as páginas, bem como, hierarquização de *links*, começando pelos mais importantes no topo do aplicativo conforme recomendam Rosário et al. (Rosario et al., 2012).

É essencial valorizar as experiências dos usuários de aplicativos, bem como, potencializar suas percepções de navegabilidade, portanto, durante a construção do aplicativo, pode-se adotar outras técnicas de desenvolvimento *mobile*, tais como o uso de métodos de *design* interativo, que incluem o *design* centrado no usuário (BF et al., 2020; C et al., 2018; PP et al., 2019), *design* centrado na atividade (Lindgren, 2011) e *design* direcionado a objetivos (D et al., 2013; H et al., 2020), com foco no objeto, desenhos dos processos de navegação e resultados do uso do aplicativo, respectivamente (Song et al., 2021).

Há diversos outros registros que sinalizam muita satisfação e satisfação dos usuários participantes da pesquisa, sobretudo, *feedbacks* que descrevem informações sobre a utilidade do aplicativo. Acredita-se, portanto, que em virtude da gravidade da doença, e pelo fato de os participantes da pesquisa terem tido alguma experiência com o Acidente Vascular Cerebral, a percepção de utilidade do aplicativo EduAVC, pode ter sido ampliada, ou ainda, composta por muitos elementos de percepção fidedignos com a realidade percebida em decorrência da navegação no aplicativo e escolaridade de cada usuário.

Acredita-se que seja possível ampliar a percepção de satisfação e utilidade do aplicativo EduAVC pelos usuários brasileiros, ao adotarmos contínuas melhorias das informações e o emprego de *design* inclusivos, que podem possibilitar experiências positivas de aprendizado e usabilidade, inclusive para usuários com alguma limitação ou deficiência física. Acredita-se que os desenvolvedores de aplicativos, precisem garantir que seus *layouts* projetados para aplicativos móveis, sejam acessíveis e responsivos para uso em diversos modelos de dispositivos, possibilitando o uso do aplicativo por indivíduos com as mais variadas limitações, (28), ampliando a sua utilidade para o alcance de públicos interessados em beneficiar-se do aplicativo.

A percepção de utilidade de um aplicativo móvel, pode estar relacionada ao *layout*, interesse pelas informações científicas e qualificadas, e as possibilidades de uso que o aplicativo oferece, enquanto há pesquisadores que apontam que seria adequado, que esses aplicativos incluíssem funções que permitissem aos usuários personalizá-las e adaptá-las para atender às suas necessidades (Vo et al., 2019).

Diversos estudos publicados, indicam que as intervenções e estratégias desenvolvidas em aplicativos de *mHealth*, são benéficas para o aprendizado e cuidados de indivíduos doentes, (M. Alwashmi et al., 2016; Joe & Demiris, 2013; Juen et al., 2015; J. Zhang et al., 2013), inclusive aqueles que desejam aprender sobre Acidente Vascular Cerebral. Os dados coletados nesta pesquisa, mostram uma predominância de percepções de usuários muito satisfeitos e satisfeitos, sendo alguns deles profissionais da saúde, que presenciaram casos de Acidente Vascular Cerebral na família, e que decidiram ser participantes da pesquisa utilizando o aplicativo EduAVC, corroborando assim, com as pesquisas que indicam que diversos tipos de profissionais da saúde, inclusive acadêmicos e médicos, demonstram interesse em aproveitar as possibilidades que os aplicativos de saúde móvel oferecem (M. F. Alwashmi et al., 2019).

Sugerimos que o desenvolvimento de aplicativos móveis, pode ampliar-se de forma efetiva, ao identificarmos nas percepções dos usuários, *feedbacks* que influenciem na melhoria das informações apresentadas, do processo de navegação, interação e aprendizado, promovendo situações que podem impactar significativamente o uso do aplicativo, (M. F. Alwashmi et al., 2019).

Desta forma, diversos pesquisadores de aplicativos *mHealth*, recomendam ajustes, melhorias e testes de usabilidade para corrigir e ampliar as possibilidades do aplicativo no contexto da educação em saúde, visando atender às preferências dos usuários, aperfeiçoamento de questões técnicas e de fidedignidade das informações. Portanto é essencial atualizar as informações e adotar a correção de informações inconsistentes, (Hattink et al., 2016; Nelson et al., 2016; Triantafyllidis et al., 2015) atualizando tecnologias para que o aplicativo EduAVC, eduque e ajude cada dia mais usuários.

5. Conclusão

O aplicativo EduAVC *mHealth*, registrou aceitabilidade com muita satisfação e satisfação dos usuários participantes da pesquisa, e aparente eficácia na educação em Acidente Vascular Cerebral de usuários brasileiros, podendo ser adequado como tecnologia para educação *online* em saúde, em virtude da sua facilidade, organização, utilidade e acessibilidade, com *layout* que favorece o aprendizado pela consulta de informações sobre o AVC, ainda que saibamos a complexidade da doença e outros cuidados que devem ser tomados para educar e prevenir os brasileiros em relação ao Acidente Vascular Cerebral.

Embora as pessoas expressem muitas percepções positivas ao utilizar aplicativos de *mHealth* e saúde móvel para aprendizado e prevenção de saúde, bem como, os nossos dados da pesquisa terem registrado a predominância de muita satisfação e satisfação sobre a facilidade de uso do aplicativo EduAVC, muitos aplicativos ainda podem ser difíceis de usar (M. F. Alwashmi et al., 2019), dependendo das condições técnicas ou da idade do usuário, situação que pode comprometer o aprendizado, a experiência do usuário, a percepções de utilidade e a usabilidade de um aplicativo. Portanto, pesquisadores, financiadores e desenvolvedores de aplicativos *mHealth*, precisam adotar tecnologias, técnicas, métodos e abordagens eficazes para o desenvolvimento de aplicativos móveis, observando a qualidade das informações para um efetivo aprendizado, proporcionando a percepção de facilidade, organização e utilidade do aplicativo, que poderá proporcionar navegabilidade, *layout* e usabilidade como elementos fundamentais para o sucesso de projetos que visem educar por meio do *smartphone*, (Nimmolrat et al., 2021), (Morris et al., 2017).

Pretendemos avançar nos estudos sobre as tecnologias para educação e saúde móvel, identificando as inúmeras possibilidades que os aplicativos do tipo *mHealth* podem proporcionar, e sugerimos que outras pesquisas sejam realizadas visando a difusão e a popularização das propostas de ensino com tecnologias *mobile*, enquanto possibilidades de educação e prevenção em saúde por meio de *mHealth*. Assim, destacamos que a literatura especializada, descreve achados animadores sobre pesquisas em que os celulares são potenciais recursos educacionais para a sociedade e área da saúde, tanto em países de primeiro mundo, em especial, em países emergentes.

Pontos chaves

- O Acidente Vascular Cerebral é uma doença grave, suas características e seus fatores de riscos, devem ser ensinados aos brasileiros por meio das tecnologias móveis de aplicativos para a educação e prevenção.
- Em virtude da acessibilidade das tecnologias dos celulares, as pessoas podem usar aplicativos *mHealth* para educação e prevenção de AVC.
- Um aplicativo *mHealth*, pode proporcionar aprendizado a partir da facilidade de uso, organização das informações e percepções utilidade pelos usuários.
- O aplicativo EduAVC *mHealth*, mostrou aceitabilidade de uso pelos participantes da pesquisa e aparente eficácia na educação dos usuários, podendo ser adequado como tecnologia para educação dos brasileiros.

Agradecimentos

Esse artigo é produto de uma pesquisa realizada durante o curso de Doutorado em Ciências da Saúde, sendo o autor principal, bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES), uma agência de fomento a ciência brasileira. Não há conflito de interesses nesse artigo.

Referências

- Adams, T. B., Wharton, C. M., Quilter, L., & Hirsch, T. (2008). The Association Between Mental Health and Acute Infectious Illness Among a National Sample of 18- to 24-Year-Old College Students. *Journal of American College Health, 56*(6). <https://doi.org/10.3200/JACH.56.6.657-664>
- Alwashmi, M. F., Hawboldt, J., Davis, E., & Fetters, M. D. (2019). The Iterative Convergent Design for Mobile Health Usability Testing: Mixed Methods Approach. *JMIR MHealth and UHealth, 7*(4). <https://doi.org/10.2196/11656>
- Alwashmi, M., Hawboldt, J., Davis, E., Marra, C., Gamble, J.-M., & Abu Ashour, W. (2016). The Effect of Smartphone Interventions on Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR MHealth and UHealth, 4*(3). <https://doi.org/10.2196/mhealth.5921>
- Bastawrous, A., Rono, H. K., Livingstone, I. A. T., Weiss, H. A., Jordan, S., Kuper, H., & Burton, M. J. (2015). Development and Validation of a Smartphone-Based Visual Acuity Test (Peek Acuity) for Clinical Practice and Community-Based Fieldwork. *JAMA Ophthalmology, 133*(8). <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2015.1468>
- BF, S., AJ, F., & JG, B. (2020). User-Centred Design of a Mobile Application for Chronic Pain Management. *Studies in Health Technology and Informatics, 272*, 272–275. <https://doi.org/10.3233/SHTI200547>
- Brasil, & Ministério da Saúde. (2020, November 4). *Acidente Vascular Cerebral - AVC*.
- Brooke, J. (n.d.). *SUS - A quick and dirty usability scale*. Retrieved December 28, 2020, from <https://hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>
- C, W., A, C., S, D., S, F., A, M., L, S., & J, G. (2018). Development of a Mobile Clinical Prediction Tool to Estimate Future Depression Severity and Guide Treatment in Primary Care: User-Centered Design. *JMIR MHealth and UHealth, 6*(4). <https://doi.org/10.2196/MHEALTH.9502>
- Cecília de Souza Minayo, M., & Ferreira Deslandes Otávio Cruz Neto, S. (2002). *Pesquisa Social* (M. Cecília de Souza & Ferreira Deslandes (eds.); 21st ed., Vol. 21).
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa* (3rd ed., Vol. 1). Penso.
- D, F., LM, G., PA, M., & M, S. (2013). Using goal-directed design to create a novel system for improving chronic illness care. *JMIR Research Protocols, 2*(2), e43. <https://doi.org/10.2196/RESPROT.2749>
- Ducroquet, A., Leys, D., Saabi, A. Al, Richard, F., Cordonnier, C., Giro, M., Deplanque, D., Casolla, B., Allorge, D., & Bordet, R. (2013). Influence of Chronic Ethanol Consumption on the Neurological Severity in Patients With Acute Cerebral Ischemia. *Stroke, 44*(8). <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.001355>
- EC, M., M, C., LG, G., JC, W., & GJ, M. (2018). Smartphone apps for improving medication adherence in hypertension: patients' perspectives. *Patient Preference and Adherence, 12*, 813–822. <https://doi.org/10.2147/PPA.S145647>
- George, M. G. (2020). Risk factors for ischemic stroke in younger adults a focused update. *Stroke, 729–735*. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.119.024156>
- Gerhardt, T. E., Silveira, D. T., Neis, I. A., Abreu, S. P. de, & Rodrigues, R. S. (2019). *Métodos de pesquisa* (L. Delane (ed.); 1st ed., Vol. 1). Universidade Aberta do Brasil.
- Goumopoulos, C., Papa, I., & Stavrianos, A. (2017). Development and Evaluation of a Mobile Application Suite for Enhancing the Social Inclusion and Well-

Being of Seniors. *Informatics 2017, Vol. 4, Page 15, 4(3)*, 15. <https://doi.org/10.3390/INFORMATICS4030015>

H, D., Z, W., Y, J., L, M., F, L., M, C., N, D., & J, A. (2020). Using Goal-Directed Design to Create a Mobile Health App to Improve Patient Compliance With Hypertension Self-Management: Development and Deployment. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(2). <https://doi.org/10.2196/14466>

Hattink, B., Droes, R.-M., Sikkes, S., Oostra, E., & Lemstra, A. W. (2016). Evaluation of the Digital Alzheimer Center: Testing Usability and Usefulness of an Online Portal for Patients with Dementia and Their Carers. *JMIR Research Protocols*, 5(3). <https://doi.org/10.2196/resprot.5040>

Joe, J., & Demiris, G. (2013). Older adults and mobile phones for health: A review. *Journal of Biomedical Informatics*, 46(5). <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2013.06.008>

Juen, J., Cheng, Q., & Schatz, B. (2015). A Natural Walking Monitor for Pulmonary Patients Using Mobile Phones. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 19(4). <https://doi.org/10.1109/JBHI.2015.2427511>

LeFevre, A. E., Shillcutt, S. D., Broomhead, S., Labrique, A. B., & Jones, T. (2017). Defining a staged-based process for economic and financial evaluations of mHealth programs. *Cost Effectiveness and Resource Allocation: C/E*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/S12962-017-0067-6>

Lindgren, H. (2011). Towards personalized decision support in the dementia domain based on clinical practice guidelines. *User Modeling and User-Adapted Interaction 2011 21:4*, 21(4), 377–406. <https://doi.org/10.1007/S11257-010-9090-4>

Lv, M., Wu, T., Jiang, S., Chen, W., & Zhang, J. (2021). Effects of Telemedicine and mHealth on Systolic Blood Pressure Management in Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR MHealth and UHealth*, 9(6). <https://doi.org/10.2196/24116>

Meschia, J. F., Bushnell, C., Boden-Albala, B., Braun, L. T., Bravata, D. M., Chaturvedi, S., Creager, M. A., Eckel, R. H., Elkind, M. S. V., Fornage, M., Goldstein, L. B., Greenberg, S. M., Horvath, S. E., Iadecola, C., Jauch, E. C., Moore, W. S., & Wilson, J. A. (2014). Guidelines for the Primary Prevention of Stroke. *Stroke*, 45(12). <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000046>

Morris, J. T., Sweatman, W. M., & Jones, M. L. (2017). Smartphone Use and Activities by People with Disabilities: User Survey 2016. *Journal on Technology and Persons with Disabilities Santiago, J*.

Nelson, L. A., Mayberry, L. S., Wallston, K., Kripalani, S., Bergner, E. M., & Osborn, C. Y. (2016). Development and Usability of REACH: A Tailored Theory-Based Text Messaging Intervention for Disadvantaged Adults With Type 2 Diabetes. *JMIR Human Factors*, 3(2). <https://doi.org/10.2196/humanfactors.6029>

Nimmolrat, A., Khuwuthyakorn, P., Wientong, P., & Thinnukool, O. (2021). Pharmaceutical mobile application for visually-impaired people in Thailand: development and implementation. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/S12911-021-01573-Z>

Pires, I. M., Marques, G., Garcia, N. M., Flórez-Revuelta, F., Ponciano, V., & Oniani, S. (2020). A Research on the Classification and Applicability of the Mobile Health Applications. *Journal of Personalized Medicine*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/jpm10010011>

PP, M., MS, Y., M, F., AK, T., C, M., A, S. L., T, T., MD, L., S, G., AG, D., JA, C., & C, L. (2019). A Patient-Centered Mobile Health System That Supports Asthma Self-Management (breathe): Design, Development, and Utilization. *JMIR MHealth and UHealth*, 7(1). <https://doi.org/10.2196/10956>

Rosario, J.-A., Ascher, M. T., & Cunningham, D. J. (2012). A Study in Usability: Redesigning a Health Sciences Library's Mobile Site. *Medical Reference Services Quarterly*, 31(1). <https://doi.org/10.1080/02763869.2012.641481>

SOBRAC - Sociedade Brasileira de Arritmias Cardíacas. (n.d.). Retrieved June 26, 2021, from <https://sobrac.org/home/arritmias-cardiacas-e-morte-subita/>

Song, T., Yu, P., Bliokas, V., Probst, Y., Peoples, G. E., Qian, S., Houston, L., Perez, P., Amirghasemi, M., Cui, T., Hitige, N. P. R., & Smith, N. A. (2021). A Clinician-Led, Experience-Based Co-Design Approach for Developing mHealth Services to Support the Patient Self-management of Chronic Conditions: Development Study and Design Case. *JMIR MHealth and UHealth*, 9(7). <https://doi.org/10.2196/20650>

Triantafyllidis, A., Velardo, C., Chantler, T., Shah, S. A., Paton, C., Khorshidi, R., Tarassenko, L., & Rahimi, K. (2015). A personalised mobile-based home monitoring system for heart failure: The SUPPORT-HF Study. *International Journal of Medical Informatics*, 84(10). <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.05.003>

Vo, V., Auroy, L., & Sarradon-Eck, A. (2019). Patients' Perceptions of mHealth Apps: Meta-Ethnographic Review of Qualitative Studies. *JMIR MHealth and UHealth*, 7(7). <https://doi.org/10.2196/13817>

Yin K, R. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (4th ed.). Bookman.

Zhang, D., & Adipat, B. (2005). Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 18(3). https://doi.org/10.1207/s15327590ijhc1803_3

Zhang, J., Bai, C., & Song, Y. (2013). MIOTIC study: a prospective, multicenter, randomized study to evaluate the long-term efficacy of mobile phone-based Internet of Things in the management of patients with stable COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. <https://doi.org/10.2147/COPD.S50205>

Zhou, L., Bao, J., Setiawan, I. M. A., Saptono, A., & Parmanto, B. (2019). The mHealth App Usability Questionnaire (MAUQ): Development and Validation Study. *JMIR MHealth and UHealth*, 7(4). <https://doi.org/10.2196/11500>