

# SEB – Simpósio de Engenharia Biomédica

## COMPARAÇÃO DA MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL AFERIDA EM APLICATIVO DE CELULAR E ESFIGMOMANÔMETRO ELETRÔNICO DIGITAL DE PUNHO PARA UTILIZAÇÃO NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS – DESENVOLVIMENTO DE CARTILHA EDUCATIVA

*Elisângela de Oliveira Cardozo*

*Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB)*

*Coordenadora de Ensino e Pesquisa do Hospital IPO.*

*Curitiba, Brasil.*

*ORCID: 0000-0001-6978-7890*

*Frieda Saicla Barros*

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

*Curitiba, Brasil.*

*ORCID:0000-0002-3962-1192*

**Resumo** — A hipertensão arterial, conhecida como pressão alta, é uma condição em que a pressão arterial se mantém frequentemente acima de 140/90mmHg. Dados do Ministério da Saúde mostram que em 2017 o Brasil registrou 141.878 mortes devido à hipertensão ou a causas atribuíveis a ela. Este estudo tem por objetivo avaliar a confiabilidade das medições de pressão arterial e o desempenho do aplicativo de celular com relação aos resultados obtidos quando usado o equipamento de referência medidor automático de pulso, bem como mensurar através da aplicação de questionário de qualidade de vida, o grau de conhecimento da população sobre hipertensão arterial e da importância do acompanhamento contínuo da pressão para a prevenção de outras doenças graves. Esta pesquisa caracterizou-se como um estudo prospectivo quantitativo de caráter descritivo que foi realizado em três etapas. A aplicação de forma *online* de um questionário de qualidade de vida com relação à predisposição da hipertensão. A medição da pressão arterial para a comparação dos resultados obtidos e a elaboração e validação da cartilha da hipertensão. A cartilha foi avaliada de forma *online* por profissionais da área da saúde, comunidade em geral e profissionais da área de *design*. Os resultados obtidos por meio do questionário de qualidade de vida indicam que quase 80% da amostra afirmou ter histórico de pressão alta na família, sendo esses fatores, entre outros, considerados de risco para o desenvolvimento da hipertensão. Com relação à medição da pressão arterial, os resultados indicam que, tanto para a pressão arterial sistólica como para diastólica, não foi encontrada diferença significativa entre as duas formas de medição. Com relação à avaliação da cartilha, os participantes consideraram que a mesma apresenta conteúdo e aparência adequados para a promoção do conhecimento educativo e para a auto eficácia individual de prevenção da hipertensão arterial.

**Palavras-chave:** *Tecnologia em saúde. Pressão arterial. Aplicativos móveis.*

### I. INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica (HAS), também conhecida como pressão alta (PA), é considerada como o maior fator de risco para mortalidade no mundo, bem como uma das principais causas para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares (DCVs), que de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), continua sendo a maior causa efetiva de mortes em todo o mundo [1].

A hipertensão arterial (HA) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) que sofre influência de múltiplos fatores, tais como: demográficos, socioeconômicos, comportamentais, antropométricos e hereditários [2].

Com relação aos fatores comportamentais, a maioria dos casos de aumento da pressão arterial está relacionada principalmente com hábitos alimentares não saudáveis como: obesidade, sedentarismo, consumo excessivo de bebidas alcoólicas, utilização de sal em excesso, diabetes descontrolada, entre outros [1].

A HA é uma condição quase sempre assintomática e que é caracterizada pelo aumento anormal e por longos períodos em que o sangue precisa fazer para circular pelas artérias do corpo. A HA é uma doença grave e crônica, que também pode ser hereditária, porém existem vários fatores que podem influenciar no desenvolvimento ou não da doença [3].

Além das doenças já citadas, um estudo publicado no American Journal of Cardiovascular em 2012 concluiu que a hipertensão também é fator de risco para o desenvolvimento de outras doenças graves, como o aneurisma da aorta dissecante, o acidente vascular cerebral (AVC), a morte súbita cardíaca, bem como da angina de peito, fibrilação atrial, diabetes mellitus, síndrome metabólica, doença renal crônica, aneurismas da aorta torácica e abdominal, hipertrofia ventricular esquerda, demência vascular, doença de Alzheimer e distúrbios

oftalmológicos [4].

No Brasil, o indivíduo é considerado hipertenso quando sua pressão fica maior ou igual a 140mmHg por 90mmHg na maior parte do tempo. A partir desse limite, o risco de ocorrerem doenças cardiovasculares, renais, entre outras é significativamente maior [5].

As constantes inovações tecnológicas vêm transformando o modo de vida dos seres humanos em diversas áreas e a educação tecnológica é fundamental no que tange a disseminação de conhecimento. Com relação à saúde, as novas tecnologias têm ajudado, desde o atendimento até os procedimentos mais complexos [5].

Anderson et al no entanto, alertam que a falta de regulamentação específica dos órgãos de saúde com relação a estas tecnologias permitem que dispositivos de auto monitoramento que não foram testados e devidamente regulamentados, sejam disponibilizados para os consumidores que podem acabar utilizando estes sistemas para controle, acompanhamento e até mesmo como diagnóstico de uma condição de saúde [5].

Arone e Cunha (2006) acreditam que, com todas as evidências de crescimento do ritmo atual de inovação tecnológica na área da saúde, é imprescindível para qualquer país estabelecer políticas bem definidas de adoção e incorporação de novas tecnologias e de manutenção daquelas já em uso no sistema para minimizar os aspectos negativos e, assim, contribuir para uma maior qualidade do sistema de saúde [6].

Uma dessas novas tecnologias disponíveis é justamente voltada à aferição e controle de pressão arterial. A solução para o acompanhamento da pressão arterial pode ser encontrada diretamente na palma da mão, ou seja, usando um aplicativo de celular [6].

Apesar da velocidade da popularização destes aplicativos, que é considerada por muitos estudiosos como a revolução tecnológica de maior impacto nos últimos tempos proporcionados pela internet e redes sociais, não podemos esquecer que tais aplicativos não possuem nenhuma regulamentação no Brasil [7]. Ao contrário dos aparelhos tradicionais, não são realizados estudos sobre a real eficácia e aplicabilidade desses recursos e também na maior parte dos casos, estes recursos não são desenvolvidos por especialistas em saúde [5].

Aplicativos móveis de saúde, também conhecidos como mHealth (do inglês *mobile health*), têm como objetivo melhorar a saúde dos pacientes por meio de várias funcionalidades, incluindo a interação entre médicos e pacientes. O termo *apps*, abreviação de “aplicativos”, corresponde a um tipo de *software* ou programa ou plataforma digital com a finalidade de atender algo específico e que na maioria das vezes é desenvolvido para ser utilizado em diversos dispositivos móveis, como *smartphones*, *tablets* e alguns dispositivos vestíveis, como relógios inteligentes [8].

Autores como Malta e Junior (2011) enfatizam que, apesar do rápido crescimento das DCNT, o impacto da doença na população pode ser revertido por meio de intervenções amplas que sejam efetivas e que promovam a saúde, contribuindo para a redução dos fatores de risco, e pela melhoria da atenção à saúde, detecção precoce e tratamento oportuno [9].

Siddharthan et al. (2016) destacam ainda que, dentre estes materiais impressos, o desenvolvimento e

distribuição de material em forma de cartilha é um instrumento útil para descrição de assuntos relacionados à saúde e como recurso viável de utilização por conta do baixo custo e da praticidade da divulgação no âmbito hospitalar [10].

O Objetivo deste trabalho foi comparar os valores das medidas de pressão arterial obtidas no aplicativo digital iCare Health Monitor para as variáveis da PA com os valores da PA obtidos por meio do esfigmomanômetro eletrônico digital de punho e confeccionar e validar uma cartilha educativa sobre a hipertensão arterial proporcionando a comunidade o conhecimento sobre a hipertensão arterial, bem como as causas, o tratamento e as formas de prevenção da mesma.

## II. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se como um estudo prospectivo transversal, observacional, comparativo quantitativo de caráter descritivo e exploratório que foi realizado em três etapas, ou seja, aplicação de questionário de levantamento de informações, coleta das medidas de pressão arterial aferidas em aplicativos digitais instalados no aparelho de celular e por meio do esfigmomanômetro eletrônico digital de punho e por último, aplicação do questionário para validar a cartilha (material educativo).

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

A pesquisa foi realizada no ambulatório do hospital e foi acompanhado além da pesquisadora, por uma técnica de enfermagem devidamente qualificada para fazer a aferição da pressão arterial.

A etapa da medição da pressão foi efetuada em três momentos a saber: assinatura do TCLE, aferição da pressão realizada no aplicativo de celular e medição da pressão arterial feita com o aparelho de pressão digital de punho.

A primeira medição foi feita pelo próprio participante por meio do aplicativo baixado previamente no celular (equipamento exclusivo para a pesquisa). Para medidas realizadas com aplicativo, foram seguidas as instruções disponíveis na tela do telefone celular no momento da avaliação.

Estas leituras obtidas pelo aplicativo foram realizadas em dispositivo Smartphone Moto G7 Play, tamanho da tela 5,7 polegadas com utilização do sistema operacional Android.

A partir desta medição, os participantes aguardaram em repouso por pelo menos cinco minutos para poder fazer a outra medição. A segunda aferição foi realizada pela técnica de enfermagem da equipe, habilitada, com conhecimento técnico para tal atividade.

A avaliação da cartilha foi realizada de forma on line produzida por meio do recurso FlipSnack e disponibilizada para os participantes para procederem à avaliação. O FlipSnack é um serviço *online* para criação de livros digitais a partir de arquivos em formato *portable document format* (PDF). Ele converte o documento e transforma em uma apresentação virtual em forma de livro paginado de fácil leitura.

### III. RESULTADOS

A análise foi realizada com base nos dados de 256 indivíduos para os quais foi aferida a pressão arterial (sistólica e diastólica) usando esfigmomanômetro eletrônico digital de punho (aparelho) e usando o aplicativo iCare Health Monitor (aplicativo).

A Tabela 1 apresenta os resultados descritivos de variáveis demográficas e clínicas dos participantes incluídos na pesquisa.

**Tabela I** - Estatísticas descritivas de variáveis demográficas e clínicas

Variável	n válido	Classif.	Resultado*
Idade (anos)	256		40,9 ± 11,5 (18 - 72)
Faixa etária	256	18 - 30	54 (21,1%)
		31 - 40	77 (30,1%)
		41 - 50	75 (29,3%)
		51 - 60	33 (12,9%)
		61 - 72	17 (6,6%)
Sexo	256	Feminino	130 (50,8%)
		Masculino	126 (49,2%)
Hipertensão	256	Não	216 (84,4%)
		Sim	40 (15,6%)
Medicamento	256	Não	221 (86,3%)
		Sim	35 (13,7%)

Fonte: elaborado pela autora

\* Descrito por média ± desvio padrão (mínimo – máximo) ou por frequência (percentual)

A média de idade foi de 40,9 anos sendo composta por 50,8% de mulheres e 49,2% de homens. Do total da amostra utilizada na pesquisa, apenas 15,6% (n=40) afirmaram ter o diagnóstico de pressão alta e destes, 13,7% (n=35) indicaram tomar medicação para controle da doença.

Na Tabela 2 são apresentadas estatísticas descritivas da pressão arterial (sistólica e diastólica) aferidas pelo aplicativo e pelo aparelho. Também são apresentadas estatísticas descritivas das diferenças entre as duas medidas e os valores de p dos testes estatísticos.

**Tabela II** - Estatísticas descritivas de PAS e PAD

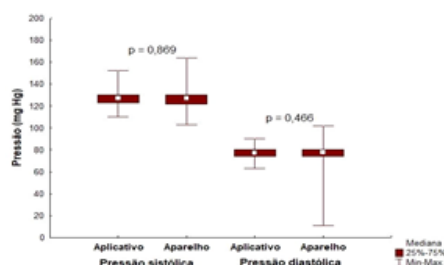
Variável	n	Média ± desvio padrão	Mediana (min - max)	p*
PAS	Aplicativo	127,2 ± 5,8	127 (110 - 152)	0,861
	Aparelho	127,3 ± 8,9	127 (103 - 164)	
	Dif (aparelho - aplicativo)	0,08 ± 7,92	-1 (-22 - 50)	
PAD	Aplicativo	76,8 ± 4,2	77 (63 - 90)	0,461
	Aparelho	77,2 ± 9,1	78 (11 - 102)	
	Dif (aparelho - aplicativo)	0,44 ± 9,59	-1 (-68 - 30)	

Fonte: elaborado pela autora

\*Teste t de Student para amostras pareadas, p<0,05

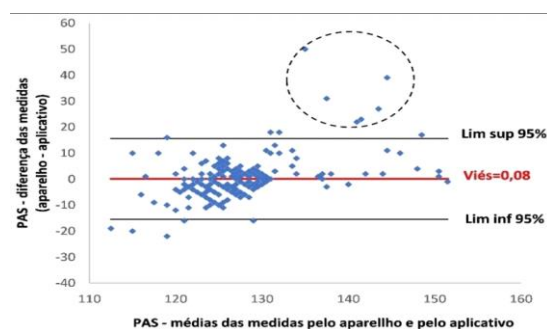
No *box-plot* do Gráfico 1 (gráfico de caixas) abaixo, são apresentadas as medianas (ponto dentro da caixa), os quartis 1 e 3 (caixa) e valores mínimo e máximo (barras) para as pressões sistólica e diastólica aferida pelo aplicativo e pelo aparelho.

**Gráfico I** - Representação das medidas de pressão



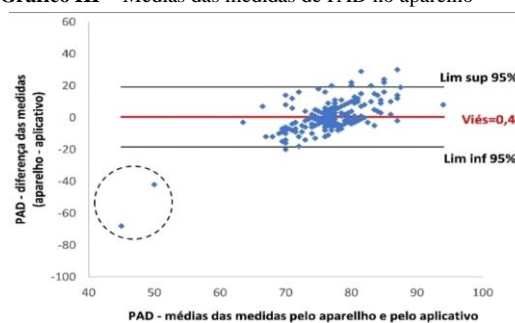
Os gráficos 2 e 3 representam as médias das medidas de PAS e PAD encontradas na medição através do aparelho.

**Gráfico II** - Médias das medidas de PAS no aparelho



Fonte: elaborado pela autora

**Gráfico III** - Médias das medidas de PAD no aparelho



Fonte: elaborado pela autora

A avaliação e validação da cartilha foram realizadas no período de abril a junho de 2021 e foi utilizado o TCLE *online* que foi enviado aos participantes através de meios digitais. Esta etapa da pesquisa contou com a participação de 250 participantes voluntários para o questionário geral, dividido entre população geral e profissional da área de saúde.

Com relação ao conteúdo da Cartilha, obtivemos 249 respostas, sendo que 96,4% (n=240) avaliaram que objetivo da cartilha é evidente e que ela facilita a pronta compreensão do leitor e apenas 3,6% (n=9) concordaram parcialmente com esta afirmação. Não tivemos nenhuma resposta para o item não concordo.

As informações referentes à linguagem tiveram a maioria das respostas positivas, onde 93,5% (n=231) avaliaram que o nível de leitura era adequado a compreensão do leitor, 96% (n=238) aprovaram o estilo de conversação, 95,6% (n=238) aprovaram a clareza das informações, 90,7% (n=225) avaliaram que o vocabulário estava adequado e 94% (n=234) dos participantes considerou positiva a divisão das informações por tópicos.

O número de participantes que avaliaram negativamente este bloco de perguntas não ultrapassou 0,4% em todos os itens, o que corresponde a apenas um participante.

### IV. DISCUSSÃO

Com relação aos números obtidos com a medição da pressão arterial no aplicativo e no aparelho de referência,

pode-se destacar que apesar de termos encontrados poucos estudos relacionados efetivamente a comparação dos aplicativos de celular em relação ao medidor de pressão de pulso, estudos apontam resultados positivos quanto aos dados apresentados nos aplicativos de celular em suas funções específicas.

A cartilha que foi avaliada pelos representantes de saúde e comunidade em geral obteve 250 respostas e ficou bem dividida, se considerarmos que foi quase a metade de cada grupo, ou seja, 57,6% público geral e 42,4% de profissionais da área de saúde.

## V. CONCLUSÃO

Com relação à comparação dos valores das medidas da pressão arterial obtidas no aplicativo de celular com relação às medidas obtidas através do aparelho automático de punho, concluímos que os resultados, apesar de se mostrarem satisfatórios em nossa pesquisa, visto que não houve diferença estatística significativa entre os dois, ainda precisam de mais estudos que possam confirmar efetivamente o uso desta tecnologia.

Com base nos resultados e com a confirmação de que o uso destes aplicativos vem se tornando cada vez mais comuns entre as pessoas, podemos afirmar que é necessária uma avaliação deste recurso como forma de proteger a saúde dos usuários, bem como destacamos assim, como a maioria dos autores citados, a importância de que estes aplicativos sejam de alguma forma monitorados pelos órgãos de saúde.

Com relação às conclusões da avaliação da cartilha, concluímos que figuras ilustrativas são importantes elementos e que materiais educativos podem facilitar a compreensão do assunto abordado. No caso da saúde, a cartilha da hipertensão pode contribuir para a motivação do público alvo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Dra. Frieda Saicla Barros pela orientação, a coordenação do PPGEB (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## REFERÊNCIAS

- [1] BARROSO W. K. S. et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s. l.], v. 116, n. 3, p. 516-658, mar. 2021. Disponível em: <<https://abccardiologia.org/article/diretrizes-brasileiras-de-hipertensao-arterial-2020>>. Acesso em: 27 out. 2020.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: hipertensão arterial sistêmica**. Brasília: MS, 2013a. (Cadernos de Atenção Básica n. 37). Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/404120/>>. Acesso em: 17 set, 2020.
- [3] SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC); SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (SBH); SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (SBN). VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s. l.], v. 95, n. 1, supl.1, p. 1-51, 2010. Disponível em:

<[http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/Diretriz\\_hipertensao\\_associos.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2010/Diretriz_hipertensao_associos.pdf)>.

- [4] PRÉCOMA, D. B. et al. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia – 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s. l.], v. 113, n. 4, p. 787-89, 2019. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/portal/abc/portugues/2019/v11304/atuizacao-da-diretriz-de-prevencao-cardiovascular-da-sociedade-brasileira-de-cardiologia-2019.asp>>.
- [5] ANDERSON, K.; BURFORD, O.; EMMERTON, L. Mobile Health Apps to Facilitate Self-Care: A Qualitative Study of User Experiences. **PLoS One**, [s. l.], v. 11, n. 5, e0156164, mai. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156164>>.
- [6] ARONE, E. M.; CUNHA, I. C. K. O. Avaliação tecnológica como competência do enfermeiro: reflexões e pressupostos no cenário da ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 59, n. 4, p. 569-572, 2006. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672006000400019](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672006000400019)>. Acesso em: 27 out. 2020.
- [7] TIBES C. M. S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. **Revista Mineira de Enfermagem**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 471-478, 2014. Disponível em: <<http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140035>>.
- [8] KAO, C. K.; LIEBOVITZ, D. M. Consumer mobile health apps: Current state, barriers, and future directions. **PM&R**, [s. l.], v. 9, n. 5, p. S106-S115, mai. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.02.018>>.
- [9] MALTA, D. C.; MORAIS NETO, O. L.; SILVA JUNIOR, J. B. Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s. l.], v. 20, n. 4, p. 425-438, out./dez. 2011. Disponível em: <[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742011000400002&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742011000400002&lng=pt&nrm=iso)>.
- [10] SIDDHARTHAN, T. et al. Implementation of patient-centered education for chronic-disease management in Uganda: an effectiveness study. **PLoS One**, [s. l.], v. 11, n. 11, e0166411, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166411>>.