

Avaliação do uso de tecnologias vestíveis nos músculos masseter e temporal: um protocolo de revisão de escopo

Evaluating the use of wearables in the masseter and temporal muscles: a scoping review protocol

Alana Moura Xavier Dantas¹ 

Leonardo Wanderley Lopes² 

Naiara de Oliveira Farias³ 

Hilton Justino da Silva¹ 

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

² Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

³ Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos, Paraíba, Brasil.

RESUMO

Objetivo: desenvolver um protocolo de revisão de escopo que busque identificar quais procedimentos e com que finalidade as tecnologias vestíveis disponíveis na literatura estão sendo usadas nos músculos masseter e temporal.

Métodos: seguirá a abordagem recomendada pelo *The Joanna Briggs Institute e as diretrizes PRISMA-P*. As bases de dados a serem pesquisadas incluem PubMed, Cochrane Library, LILACS, Scopus, Web of Science, Embase e literatura cinzenta. Em uma primeira etapa, dois revisores, de forma independente, avaliarão os artigos pelos títulos e resumos, em seguida, será realizada a revisão na íntegra dos artigos selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Quaisquer incertezas ou diferenças de opinião serão discutidas para consenso. Serão incluídos artigos publicados sem restrição de data e idioma. Todos os componentes serão apresentados em tabelas e fluxogramas. Além disso, um resumo narrativo de cada componente será incluído para mais detalhes.

Considerações Finais: este protocolo irá apresentar o estado geral da literatura acerca do uso das tecnologias vestíveis na musculatura mastigatória de masseter e temporal.

Descritores: Dispositivos Eletrônicos Vestíveis; Músculo Masseter; Músculo Temporal; Músculos da Mastigação; Revisão.

ABSTRACT

Purpose: to develop a scoping review protocol that seeks to identify which procedures and for what purpose wearables available in the literature are being used on the masseter and temporal muscles.

Methods: the approach recommended by The Joanna Briggs Institute and the PRISMA-P guidelines, will follow. Databases to be searched include PubMed, Cochrane Library, LILACS, Scopus, Web of Science, Embase and grey literature. In the first step, two reviewers will independently evaluate the articles by titles and abstracts, then, a full review of the selected articles will be performed according to the inclusion and exclusion criteria. Any uncertainties or differences of opinion will be discussed for consensus. Articles published without date or language restrictions will be included. All components will be presented in tables and flow charts. In addition, a narrative summary of each component will be included for further details.

Final Considerations: this protocol will present the general state of the literature on the use of wearables in masseter and temporal masticatory muscles.

Keywords: Wearable Electronic Devices; Masseter Muscle; Temporal Muscle; Masticatory Muscles; Review

Estudo realizado na Universidade Federal de Pernambuco., Recife, Pernambuco, Brasil.

Fonte de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de interesses: Inexistente.

Endereço para correspondência:
Hilton Justino da Silva
Departamento de Fonoaudiologia
CEP: 50740-520 - Recife, Pernambuco, Brasil
E-mail: hiltonfono@hotmail.com

Recebido em: 13/07/2022
Aceito em: 17/01/2023



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

Na década de 1960, o conceito de tecnologia vestível foi proposto pela primeira vez por Edward O Thorp¹, professor de matemática do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, nos Estados Unidos. Desde então, a tecnologia vestível tem recebido atenção considerável de pesquisadores de todo o mundo. Nos últimos anos, com o desenvolvimento da *internet*, *hardware* inteligente e *big data*, a tecnologia vestível desenvolveu-se rapidamente em vários campos². No campo da saúde, os dispositivos vestíveis, na forma de dispositivos médicos portáteis ou eletrônicos de saúde que podem ser usados diretamente no corpo, podem perceber, registrar, analisar, regular e intervir para manter a saúde ou até mesmo ser usados para tratar doenças com o suporte de várias tecnologias para identificação, detecção, conexão, serviços em nuvem e armazenamento³.

Ao integrar de forma inteligente as funções mecânicas com microeletrônica e poder de computação, dispositivos vestíveis podem ser usados para alcançar a detecção imediata de sinais do paciente e indicadores de laboratório e fornecer orientação de exercícios, lembretes de administração de medicamentos e assim por diante. Também é possível fazer a detecção de parâmetros dos pacientes em tempo real e uma análise on-line precisa e inteligente das informações fisiológicas e patológicas. Desta forma os dispositivos vestíveis podem ser usados para realizar o autodiagnóstico e o automonitoramento⁴.

Dispositivos de monitoramento biométrico (BMDs) são sensores incorporados em *smartphones*, tecnologias vestíveis (por exemplo, pulseiras, adesivos de pele) ou objetos do dia a dia (por exemplo, garrafas com tampa inteligente) que oferecem a oportunidade de coletar dados biológicos, fisiológicos ou comportamentais do paciente, continuamente, remotamente e discretamente¹. Além disso, os BMDs permitem a medição da saúde, progressão da doença e efeitos do tratamento em situações da vida real, de casas de pacientes e de participantes amplamente dispersos que vivem em locais distantes e/ou para os quais a mobilidade é limitada².

Os possíveis benefícios que as tecnologias vestíveis podem trazer para a área da saúde são diversos e o uso delas para medir resultados em pesquisas clínicas é um campo crescente e indiscutível. No entanto, ainda possuem pontos negativos como alto custo, um número elevado de informações por segundo, incorreto uso pelos pacientes, profissionais não

capacitados para o uso dessas tecnologias, dificuldade de aceitação do paciente, entre outros pontos que subutilizam as tecnologias vestíveis. Quando utilizadas de forma local, como as tecnologias vestíveis para a região dos músculos mastigatórios, também possuem suas limitações como, baterias com tempo curto, necessidade do autorrelato ao comer, precisar ligar e desligar o equipamento, mais de um sensor para análise da mastigação, entre outras limitações⁵, que, nos desenvolvimentos dos novos equipamentos, têm-se tentado sanar. Por essas razões, os autores optaram por desenvolver uma revisão de escopo para mapear sistematicamente as pesquisas realizadas nesta área, bem como identificar eventuais lacunas de conhecimento. Como cada tecnologia vestível difere em componentes, função e finalidade, os pesquisadores devem estar familiarizados com todos estes parâmetros para garantir que os estudos sejam selecionados de forma adequada.

Por isso, o objetivo desse manuscrito é desenvolver um protocolo de revisão de escopo que busca identificar quais procedimentos e com que finalidade as tecnologias vestíveis disponíveis na literatura estão sendo usadas nos músculos masseter e temporal. Para isto, será necessário: (1) identificar as tecnologias vestíveis que estão sendo utilizadas em masseter e temporal; (2) avaliar as características quanto a localização, tipo e parâmetros do sensor; (3) identificar os desfechos investigados nas pesquisas com os dispositivos; (4) detalhar as características das pesquisas (amostra, população-alvo, metodologia, estágios de desenvolvimento do sensor, aplicação clínica, protocolo de uso, medidas extraídas, duração e condição do monitoramento, indicação); e (5) observar as dificuldades relacionadas ao tema para soluções futuras.

MÉTODOS

Antes de desenvolver o presente protocolo de revisão, as seguintes fontes foram examinadas para identificar a existência de quaisquer revisões sistemáticas ou revisões de escopo publicadas anteriormente ou atualmente em andamento sobre um tópico semelhante ou idêntico: MEDLINE (PubMed), Embase e Cochrane Database of Systematic Reviews. Nenhum documento relevante foi localizado.

Desta forma, este protocolo de revisão de escopo proposto, seguirá a abordagem recomendada pelo The

Joanna Briggs Institute⁶ e o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-P)⁷.

O registro do protocolo foi previamente realizado na OSF Registration, sob identificação osf.io/62z5t/. A metodologia para revisões de escopo foi escolhida por sua adequação para abordar o tema proposto, ou seja, a identificação e avaliação de tecnologias vestíveis

utilizadas em masseter e temporal de adultos que foram descritas na literatura.

Para tal, uma pergunta de pesquisa irá nortear a realização da revisão por meio do acrônimo PCC (P –população, C –conceito e C –contexto)⁶, que é a estratégia mais adequada para esse tipo de revisão. Foi considerado para este estudo o seguinte PCC, descrito no Quadro 1.

Quadro 1. População Conceito Contexto

Mnemônico PCC	Descrição
População (P)	Adultos monitorados por sensores
Conceito (C)	Tecnologias vestíveis
Contexto (C)	Masseter e Temporal

Legenda: Mnemônico PCC (População, Conceito e Contexto)

A questão da revisão, baseada na estratégia PCC será: Quais procedimentos e com que finalidade as tecnologias vestíveis nos músculos masseter e temporal estão sendo utilizadas?

Critérios de Elegibilidade

Os critérios de inclusão serão: estudos com tecnologias vestíveis usadas por adultos com idade entre 18 e 59 anos, em uso desses dispositivos nos músculos masseter e temporal, publicados em qualquer idioma, abrangendo todas as fontes da literatura nacional e internacional, sem restrição de tempo, avaliando a atividade desses músculos. Esta revisão considerará estudos primários, incluindo ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos não randomizados, estudos de coorte prospectivos e retrospectivos e estudos de caso-controle. Resumos de conferências, editoriais, artigos de opinião, estudos em animais, estudos in vitro e protocolos serão excluídos, devido à incapacidade de extrair parâmetros do estudo e dados de resultados.

Estratégia de busca

A estratégia de busca para esse protocolo de revisão de escopo terá como objetivo ser o mais abrangente possível, a fim de identificar os estudos publicados e não publicados. Uma estratégia de busca em três etapas será utilizada.

A primeira etapa será uma pesquisa inicial em artigos relevantes. Para composição da estratégia de busca no MEDLINE, foram resgatadas as palavras do texto contidas no título e resumo, e as palavras-chaves usadas para descrever o artigo.

Essa busca inicial é seguida por uma segunda pesquisa, que será adaptada para cada base de dados. Na sequência, a lista de referência de todos os relatórios e artigos incluídos será pesquisada para estudos adicionais. Para inclusão nesta revisão, nenhum filtro ou restrição de idioma será aplicado na pesquisa.

As bases de dados a serem pesquisadas incluem MEDLINE, Cochrane Library, Scopus, Web of Science e Embase. As fontes de estudos não publicados e literatura cinzenta serão Google Scholar, ProQuest e MedNar. A estratégia de pesquisa inicial que será usada ao pesquisar o banco de dados MEDLINE (PubMed) é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2. Estratégia de busca - Medline via PubMed (pesquisa realizada em 27 de outubro de 2022)

Busca	Palavra-chave	Registros encontrados
#1	(«monitoring, physiologic»[MeSH Terms] OR «monitoring physiologic»[All Fields] OR «physiological monitoring»[All Fields] OR «Patient Monitoring»[All Fields] OR «monitor»[All Fields] OR «monitoring system»[All Fields] OR «wearable health monitoring»[All Fields] OR «activities of daily life»[All Fields])	374.096 resultados
#2	(«accelerometry»[MeSH Terms] OR «accelerometry»[All Fields] OR «inventions»[MeSH Terms] OR «inventions»[All Fields] OR «machine learning»[MeSH Terms] OR «machine learning»[All Fields] OR «telemedicine»[MeSH Terms] OR «telemedicine»[All Fields] OR «wearable electronic devices»[MeSH Terms] OR «wearable electronic device»[All Fields] OR «signal processing, computer assisted»[MeSH Terms] OR «smartphone»[MeSH Terms] OR «smartphone»[All Fields] OR «mobile applications»[MeSH Terms] OR «mobile applications»[All Fields] OR «computer neural network»[All Fields] OR «accelerometer»[All Fields] OR «mobile health»[All Fields] OR «wearable technology»[All Fields] OR «wearable devices»[All Fields] OR «wearable technologies»[All Fields] OR «wearable device»[All Fields] OR «digital signal processing»[All Fields] OR «wearable electronic device»[All Fields] OR «wearable electronic devices»[All Fields] OR «sensor»[All Fields])	412.645 resultados
#3	(«masticatory muscles»[MeSH Terms] OR «masticatory muscles»[All Fields] OR «masseter muscle»[MeSH Terms] OR «masseter muscle»[All Fields] OR «temporal muscle»[MeSH Terms] OR «temporal muscle»[All Fields] OR «mastication»[MeSH Terms] OR «mastication»[All Fields] OR «masticatory muscle»[All Fields] OR «muscle activity»[All Fields] OR «masseter muscles»[All Fields] OR «temporal muscles»[All Fields] OR «chewing»[All Fields])	53.294 resultados
#4	#1 AND #2 AND #3	172 resultados

Seleção dos estudos

Após a pesquisa, todos os registros identificados serão coletados e carregados no *software* de gerenciamento de referência EndNote (Clarivate Analytics, PA, EUA) e as duplicatas removidas. Em seguida, os estudos serão importados para o Rayyan (Qatar Computing Research Institute, Doha, Qatar), onde dois revisores completarão a triagem de títulos e resumos de forma cega e independente, como permitido pelo aplicativo, e os estudos selecionados serão avaliados de acordo com os critérios de inclusão pré-definidos. Estudos potencialmente relevantes serão recuperados e lidos na íntegra. O texto completo será, então, avaliado em detalhes em relação aos critérios de inclusão pelos dois revisores independentes. As razões para a exclusão de artigos de texto completo serão registradas e relatadas na revisão de escopo. Quaisquer divergências que surjam entre os revisores em cada etapa do processo de seleção serão resolvidas por um terceiro revisor ou por meio de discussão. Os resultados da busca serão reportados na íntegra na revisão de escopo, de acordo com PRISMA extension

for scoping reviews (PRISMA-ScR) e apresentado em um diagrama de fluxo PRISMA⁸.

Extração dos dados

A extração de dados será realizada pelos dois revisores de forma independente usando uma ferramenta de extração de dados desenvolvida pelos revisores. As principais informações a serem extraídas incluirão tipo de tecnologia, tipo do sensor, sensores integrados, comparação com outro sensor, tempo de uso, local do experimento, finalidade, aplicação clínica, metodologia, amostra, tempo de bateria, parâmetros utilizados (frequência, filtro, etc.), entre outros. Esta revisão de escopo ajudará a orientar os profissionais de saúde na escolha do instrumento mais apropriado para diversas finalidades. Além disso, vários componentes de cada estudo serão extraídos e resumidos. A ferramenta desenvolvida para extrair os dados será modificada de acordo com o processo de extração de dados e das fontes de evidência selecionadas. A forma de extração é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3. Instrumento de extração dos dados

Título do artigo:	
Autor(es):	
Ano de publicação:	
Revista:	
Instituição(ões) onde o estudo foi realizado:	
POPULAÇÃO	
Tamanho da amostra:	
Sexo:	
Faixa etária:	
Condição médica:	
CONCEITO	
Tecnologia vestível usada:	
Tipo do sensor:	
Sensores integrados:	
Comparação com outro sensor:	
Tempo de uso:	
Local do experimento:	
Finalidade:	
Aplicação clínica:	
Metodologia:	
Estágio de desenvolvimento do sensor:	
Tempo de Bateria:	
Parâmetros usados no sensor:	
Aspectos críticos do dispositivo:	
CONTEXTO	
Local de fixação do sensor:	
Condição do monitoramento:	

Análise e apresentação dos dados

Os dados serão avaliados de acordo com os objetivos da pesquisa, caracterizando as metodologias usadas nos estudos, de forma quantitativa e qualitativa. Os achados desta revisão serão úteis para os profissionais selecionarem um tipo de tecnologia vestível adequada para cada tipo de indicação no dia a dia clínico, além de nortear as pesquisas quanto à necessidade de novas pesquisas em áreas específicas.

Todos os componentes serão apresentados em tabelas e fluxogramas. Além disso, um resumo narrativo de cada componente será incluído para fornecer mais detalhes, associando os resultados encontrados com os objetivos e a questão da pesquisa.

DISCUSSÃO

As tecnologias vestíveis (*Wearable Technologies*) são acessórios utilizados com função de transmitir dados, via *internet*, para monitoramento de funções

vitais do corpo humano, dentre outras funções. Dispositivos de saúde personalizados fornecem aos seus usuários dados instantâneos de suas atividades e permitem que eles rastreiem métricas avançadas de desempenho, incluindo contagem de passos, frequência cardíaca, porcentagem de gordura corporal, qualidade do sono, níveis de estresse, ciclo menstrual e janelas de fertilidade⁹.

Um dos objetivos desses dispositivos e aplicativos é fornecer *feedback* em tempo real aos pacientes para que eles realmente vejam dados que ilustrem como seus comportamentos destrutivos os afetam fisicamente, fornecendo motivação adicional para gerenciar sua saúde de forma mais proativa. Os profissionais de saúde precisam ser capazes de acessar e interpretar dados de saúde personalizados, bem como destilá-los em pontos de ensino utilizáveis. No passado, os médicos muitas vezes adotavam uma abordagem autoritária para a educação em saúde e condicionamento físico, que pouco contribuía para incentivar

a participação ativa do paciente. Ao empregar uma abordagem centrada no paciente, utilizando dados coletados de dispositivos vestíveis, os profissionais de saúde têm a oportunidade de trabalhar em conjunto com os pacientes para transmitir habilidades e comportamentos mensuráveis de maneira real e tangível, com a capacidade de acompanhar esse progresso ao longo do tempo, reduzindo os custos com saúde¹⁰.

Além disso, os desenvolvimentos em aprendizado profundo, um ramo do aprendizado de máquina, demonstraram cada vez mais promessas para o uso clínico de *wearables* na área da saúde. A integração de tecnologia vestível e algoritmos de aprendizado profundo no caminho clínico pode auxiliar no processamento e análise de imensos volumes de dados para potencialmente auxiliar na fenotipagem de novas doenças, vigilância de doenças e tomada de decisões complexas¹¹.

No entanto, atualmente no âmbito dos *wearables*, a maioria dos dados coletados não é usada para construir modelos preditivos que são integrados sucessivamente no cenário clínico. E a atual busca de conhecimento em torno dos *wearables* ainda está centrada principalmente em aspectos técnicos como *design*, confiabilidade e validade em ambientes controlados¹². Embora esse tipo de evidência continue sendo importante, a próxima fase em direção à adoção clínica será a capacidade de transformar de forma precisa e confiável os dados fisiológicos coletados por *wearables* em uma decisão clínica significativa, pois os diagnósticos clínicos atuais geralmente fornecem decisões comparando dados fisiológicos com vários limites definidos heurísticamente. No entanto, este esquema só é bom para um especialista humano, mas não para uma máquina fictícia. Um médico treinado pode consolidar todos os dados necessários e substituir números relevantes por informações intuitivas para finalizar seu diagnóstico, mas uma máquina não pode realizar tais substituições. O diagnóstico computadorizado visa substituir a intuição humana por vários algoritmos abrangentes e critérios complicados. No entanto, a substituição ainda não foi alcançada. Assim, a assistência informatizada ideal deve avaliar a significância estatística das conclusões e ampliar o escopo de especialistas humanos para realizar investigações demoradas e de grande quantidade, bem como não imitar os processos humanos. Os avanços tecnológicos melhoraram as inferências para trás e para frente para fornecer novas evidências para o julgamento de qualidade por especialistas humanos¹³.

Muito além do diagnóstico, o papel dos dispositivos vestíveis no paradigma da *p-health*, ou seja, participação, prevenção, previsão, preempção, pervasiva e personalizada, tem sido destacado¹⁴. Com diversas tecnologias essenciais para o monitoramento de pacientes, dispositivos sem fio e microchips contribuem para o sucesso de futuras aplicações¹⁵. Para monitorar doenças crônicas e realizar cuidados preventivos, a computação pervasiva é necessária para buscar a aceitação dos pacientes¹⁶.

No entanto, existem muitas dificuldades a serem enfrentadas, incluindo altos custos para miniaturizar as tecnologias e torna-las leves, bateria, sensores para implementação de conectividade, questões éticas, legais, segurança de dados, de confiabilidade e de prestação de serviços correlatos entre os serviços de saúde⁹.

Atualmente, não há uma literatura que compile as tecnologias vestíveis em masseter e temporal que descrevam as atividades desses músculos. Uma revisão de escopo irá preencher as lacunas existentes na literatura, fornecendo base de conhecimento sobre como têm sido conduzidas as pesquisas na área, compreendendo o impacto dessas tecnologias cientificamente ou clinicamente. Uma pesquisa inicial foi realizada na Cochrane Database of Systematic Reviews, JBI Evidence Synthesis e PubMed em 23 de maio de 2022 e não revelou qualquer revisão de escopo existente ou revisões sistemáticas sobre este tópico.

Assim, o objetivo desta revisão de escopo é responder à pergunta de pesquisa, por meio de um mapeamento do perfil das publicações, e planejar estratégias futuras de intervenção por meio de novos estudos, preenchendo as lacunas que ainda precisam ser mais investigadas.

A relevância deste protocolo de revisão de escopo encontra-se em compilar e divulgar as tecnologias vestíveis que estão sendo estudadas, sendo de grande importância tanto para a prática clínica, referente aos dispositivos que já estão em uso clínico, quanto para a área científica, no avanço das pesquisas dos dispositivos que ainda estão em fase de teste para progredirem até seu uso clínico e não serem desperdiçados. Por se tratar de uma revisão de escopo, não serão avaliados a qualidade metodológica e o risco de viés existente nos estudos. Poderão ser necessários ajustes na estratégia de busca durante o processo, considerando o caráter investigativo das revisões de escopo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão das pesquisas que estão sendo desenvolvidas com tecnologias vestíveis nos músculos masseter e temporal, por meio do mapeamento e da exposição dos resultados aqui propostos, permitirá aos profissionais o conhecimento da literatura atual e sua aplicação clínica, revelando uma análise sobre o tema, para identificar possíveis lacunas que possam ser sanadas em estudos futuros e uma prática clínica apoiada em evidências.

REFERÊNCIAS

1. Amft O, Tröster G. On-body sensing solutions for automatic dietary monitoring. *IEEE Pervasive Comput.* 2009;8(2):62-70. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2009.32>.
2. Khan Y, Ostfeld AE, Lochner CM, Pierre A, Arias AC. Monitoring of vital signs with flexible and wearable medical devices. *Adv Mater.* 2016;28(22):4373-95. <https://doi.org/10.1002/adma.201504366>. PMID: 26867696.
3. Haghi M, Thurow K, Stoll R. Wearable devices in medical internet of things: scientific research and commercially available devices. *Healthc Inform Res.* 2017;23(1):4-15. <https://doi.org/10.4258/hir.2017.23.1.4>. PMID: 28261526.
4. Guk K, Han G, Lim J, Jeong K, Kang T, Lim EK et al. Evolution of wearable devices with real-time disease monitoring for personalized healthcare. *Nanomaterials.* 2019;9(6):1-23. <https://doi.org/10.3390/nano9060813>. PMID: 31146479.
5. Liu J, Johns E, Atallah L, Pettitt C, Lo B, Frost G et al. An intelligent food-intake monitoring system using wearable sensors. *Proc 9th Int Conf Wearable Implantable Body Sens Netw.* 2012:154-60.
6. Peters MDJ, Godfrey CM, Khalil H, McInerney P, Parker DSC. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *Int J Evid Based Heal.* 2015;13(3):141-6. <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050>. PMID: 26134548.
7. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Prisma T. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg.* 2010;8(5):336-41. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. PMID: 19621072.
8. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467-73. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>. PMID: 30178033.
9. Chan M, Estève D, Fourniols JY, Escriba C, Campo E. Smart wearable systems: current status and future challenges. *Artif Intell Med.* 2012; 56(3):137-56. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2012.09.003>. PMID: 23122689.
10. Alvarez C, Greene J, Hibbard J, Overton V. The role of primary care providers in patient activation and engagement in self-management: a cross-sectional analysis. *BMC Health Serv Res.* 2016;16(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1328-3>. PMID: 26969293.
11. Waring J, Lindvall C, Umeton R. Automated machine learning: Review of the state-of-the-art and opportunities for healthcare. *Artif Intell Med.* 2020;104(October 2019):101822. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2020.101822>. PMID: 32499001.
12. Khundaqji H, Hing W, Furness JCM. Smart shirts for monitoring physiological parameters: scoping review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020;8(5):e18092. <https://doi.org/10.2196/18092>. PMID: 32348279.
13. Tang WH, Ho WH, Chen YJ. Data assimilation and multisource decision-making in systems biology based on unobtrusive internet-of-things devices. *Biomed Eng Online.* 2018;17(s2):1-13. <https://doi.org/10.1186/s12938-018-0574-5>. PMID: 30396337.
14. Teng XF, Zhang YT, Poon CCY, Bonato P. Wearable medical systems for p-Health. *IEEE Rev Biomed Eng.* 2008;1:62-74. <https://doi.org/10.1109/RBME.2008.2008248>. PMID: 22274900.
15. Jara AJ, Zamora-Izquierdo MA, Skarmeta AF. Interconnection framework for mHealth and remote monitoring based on the internet of things. *IEEE J Sel Areas Commun.* 2013;31(9):47-65. <https://doi.org/10.1109/JSAC.2013.SUP.0513005>.
16. Tentori M, Hayes GR, Reddy M. Pervasive computing for hospital, chronic, and preventive care. *Found Trends Human-Computer Interact.* 2011;5(1):1-95. <https://doi.org/10.1561/11000000024>

Contribuição dos autores:

AMXD e NOF participaram da elaboração do método e redação da primeira versão do artigo;

LWL e HJS participaram da concepção, orientação sobre a condução metodológica e revisão crítica da versão final do artigo.