



USO DE TECNOLOGIAS VESTÍVEIS NA ASSISTÊNCIA DOMICILIAR DE IDOSOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Karoline de Andrade Gonzaga¹
Ana Gonçalves Lima Neta²
Larissa Domingos Nóbrega³
Eujessika Katielly Rodrigues Silva⁴
Paulo Eduardo e Silva Barbosa⁵

RESUMO

Introdução: Considerando o aumento crescente da população idosa concomitantemente ao aumento da incidência das doenças, surge a necessidade cada vez mais emergente de criar um cenário mais adequado para esta população. O avanço da tecnologia e dos dispositivos vestíveis como estratégia de intervenção diagnóstica, terapêutica e de monitoramento remoto do estado funcional de indivíduos tem permitindo a esse público o acesso a serviços baseados em novos paradigmas. **Objetivo:** Investigar a aplicabilidade, os objetivos e os tipos de dispositivos vestíveis mais utilizados na prática da assistência domiciliar em idosos. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa realizada nas bases de dados Scopus, MEDLINE/PubMed, LILACS e SciELO utilizando os descritores “*wearables technologies*”, “*wearables devices*”, “*home care*”, “*home health care*”, “*aged*” e “*elderly*”. Foram incluídos os estudos publicados no período dos últimos 10 anos, de caráter primário, com delineamento experimental ou quase experimental, nos idiomas inglês, português e espanhol, com acesso gratuito e que envolvessem a aplicação de dispositivos vestíveis na população idosa apenas no contexto do ambiente domiciliar. **Resultados:** A busca inicial resultou em 322 artigos, sendo 8 deles incluídos para análise. Os estudos foram publicados nos anos de 2014 a 2021, sendo a maioria classificado como ensaio clínico randomizado (n=3) e estudo observacional (n=3). A população-alvo dos estudos se caracterizou principalmente por idosos com doenças crônicas, diagnosticados com demência e fragilidade, com histórico de quedas e com baixo nível de atividade física. Com relação a aplicabilidade dos dispositivos vestíveis, na maioria dos estudos eles foram utilizados para monitoramento remoto de sinais vitais e de comportamentos do idoso e para quantificação, acompanhamento e manutenção do nível atividade física. Dentre os tipos de dispositivos mais utilizados estão os *smartwatches* e as *smartbands*. **Considerações finais:** Este estudo fornece informações relevantes acerca das potencialidades e viabilidade da utilização de dispositivos vestíveis no cuidado ao idoso.

Palavras-chave: Dispositivos vestíveis; Tecnologia; Assistência domiciliar; Idosos.

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, karolineandrade179@gmail.com;

² Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, anagoncalves.noronha@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, larissa.nobrega@aluno.uepb.edu.br;

⁴ Coorientadora: Doutoranda em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, eujessika.rodrigues@nutes.uepb.edu.br;

⁵ Orientador: Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, paulo.barbosa@nutes.uepb.edu.br.



INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional tornou-se um dos maiores desafios da saúde pública nos últimos tempos, sendo considerado um fenômeno que atinge tantos países desenvolvidos como os países em desenvolvimento. Esse processo de transição demográfica vem corroborando para significativas modificações na estrutura etária de toda população (IBGE, 2021). Com o aumento crescente da população idosa, cresce também o declínio funcional inerente ao processo de envelhecimento humano, juntamente as doenças pertencentes a essa faixa etária, que tornam-se cada vez mais presentes. Esses acontecimentos ocorrem principalmente pelo próprio curso do envelhecimento humano, que é caracterizado como um processo lento, progressivo e inevitável, marcado por diversas alterações morfológicas, bioquímicas, físicas e funcionais (FERREIRA, et al. 2012).

O processo de envelhecimento tem sido considerado um dos maiores desafios da saúde pública atual, uma vez que determinadas enfermidades ganham maior expressão e consequentemente, aumentam as demandas por serviços de saúde, elevando os gastos e influenciando diretamente a economia (SIMIELI; PADILHA; TAVARES, 2019). A necessidade do cuidado contínuo dessa população tem levado a uma busca cada vez maior de soluções sustentáveis para proporcionar o monitoramento desses idosos e apoiar o envelhecimento saudável, ativo e a vida independente. (NETTO; TATEYAMA, 2018; BAIG et al., 2019). Diante desse cenário, as tecnologias aplicadas à saúde tornaram-se uma discussão cada vez mais presente entre as modalidades de intervenção terapêutica, diagnóstica e de monitoramento no campo da saúde (NASIR; YURDER, 2015).

Com o crescente desenvolvimento tecnológico tornou-se possível a criação de novos paradigmas voltados aos cuidados e ao monitoramento de dados de saúde. As soluções utilizando a Internet das Coisas (*IoT* do inglês, *Internet of Things*) na área de saúde apresentam propostas relevantes para contribuir com este campo e otimizar o cuidado com o paciente (OLIVEIRA; SILVA, 2017). Frente a esse panorama, a Internet das Coisas (*IoT*) tem se mostrado como uma solução promissora no cuidado direcionado aos idosos, oferecendo a possibilidade de monitoramento remoto da saúde através do uso de dispositivos vestíveis (*wearables*) (BAIG et al., 2019; STRAVOPOULOS et al., 2020). Os *wearables* ou sistemas vestíveis são caracterizados como dispositivos móveis que integram peças do vestuário ou acessórios vestidos no corpo e que tem como finalidade obter informações sobre seu usuário (WU; CHANG, 2016; ALMEIDA, 2017).

A utilização dos dispositivos vestíveis dentro dos sistemas de saúde têm se mostrado como uma estratégia viável de resolução de condições de saúde de forma eficiente, caracterizando uma nova era para o diagnóstico, tratamento e prevenção de muitas doenças através da detecção de padrões precoces de potenciais declínios de saúde (LOU et al., 2020). Alguns estudos já vêm sendo executados com a utilização de diferentes tipos de dispositivos vestíveis (*wearables*) com objetivos distintos e variados. As tecnologias vestíveis têm sido utilizadas para detecção de quedas em idosos, obtenção de dados fisiológicos em tempo real, avaliação do comportamento motor e da atividade física espontânea diária, estímulo de movimentos e de função motora, avaliação do equilíbrio e da marcha e avaliação de padrões do sono em idosos com condições diversas (MILLER; NAJAFI; ARMSTRONG, 2013; ROBERTS et al., 2019; RADDER et al., 2019; BAIG et al., 2019).

Considerando a importância do conhecimento sobre a implementação de novos métodos que auxiliem o sistema de saúde na oferta de um cuidado com maior qualidade para a população idosa, bem como a necessidade de oferecer à essa população maiores possibilidades de viver com mais independência, funcionalidade e menos riscos, propõe-se, através dessa revisão integrativa, investigar quais dispositivos vestíveis têm sido utilizados na prática da assistência domiciliar de idosos, bem como analisar as suas aplicabilidades e benefícios voltados ao público idoso. O objetivo principal desse estudo consiste em buscar na literatura informações sobre a utilização de dispositivos vestíveis no contexto do cuidado e da assistência domiciliar de idosos, e dessa forma, verificar quais os tipos de dispositivos vestíveis têm sido mais utilizados na assistência domiciliar, bem como quais têm sido os seus objetivos e sua aplicabilidade à população de idosos saudáveis ou até mesmo à idosos pertencentes a algum grupo portador de condições ou patologias específicas.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa realizada no mês de setembro de 2021. A estratégia de seleção dos artigos foi realizada de acordo com a definição da questão de pesquisa, a qual foi estruturada no formato do acrônimo PICO, quando "P" se refere a população investigada (*population*); "I" refere-se à intervenção investigada (*intervention*); "C" refere-se ao comparador (*comparison*); e "O" refere-se ao desfecho de interesse (*outcome*). Nesse sentido, a estratégia PICO delineou-se da seguinte forma: P - idosos; I – uso de dispositivos vestíveis; C - não se aplica; O - aplicação, objetivos e benefícios de seu uso na assistência domiciliar.



A busca foi realizada nas bases de dados eletrônicas Scopus (*Elsevier*) via Periódicos Capes, MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) via PubMed e Lilacs e Scielo (Scientific Electronic Library Online) via Bireme, onde foram aplicadas combinações utilizando os seguintes descritores: “*wearables technologies*”, “*wearables devices*”, “*home care*”, “*home health care*”, “*aged*” e “*elderly*”.

Foram incluídos na revisão todos os estudos relacionados com a questão da pesquisa, publicados no período de 10 anos (2011 à 2021), nos idiomas inglês, português e espanhol, disponíveis na íntegra e com acesso gratuito, sendo aceitos apenas estudos primários, com delineamento experimental ou quase experimental, que retrataram a aplicação de dispositivos vestíveis na população idosa no contexto do ambiente domiciliar. Foram excluídos os estudos voltados a aplicação, uso ou avaliação de dispositivos vestíveis em uma população diferente de idosos e que não atenderam aos critérios de inclusão, além das duplicatas encontradas e os estudos de caráter secundário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

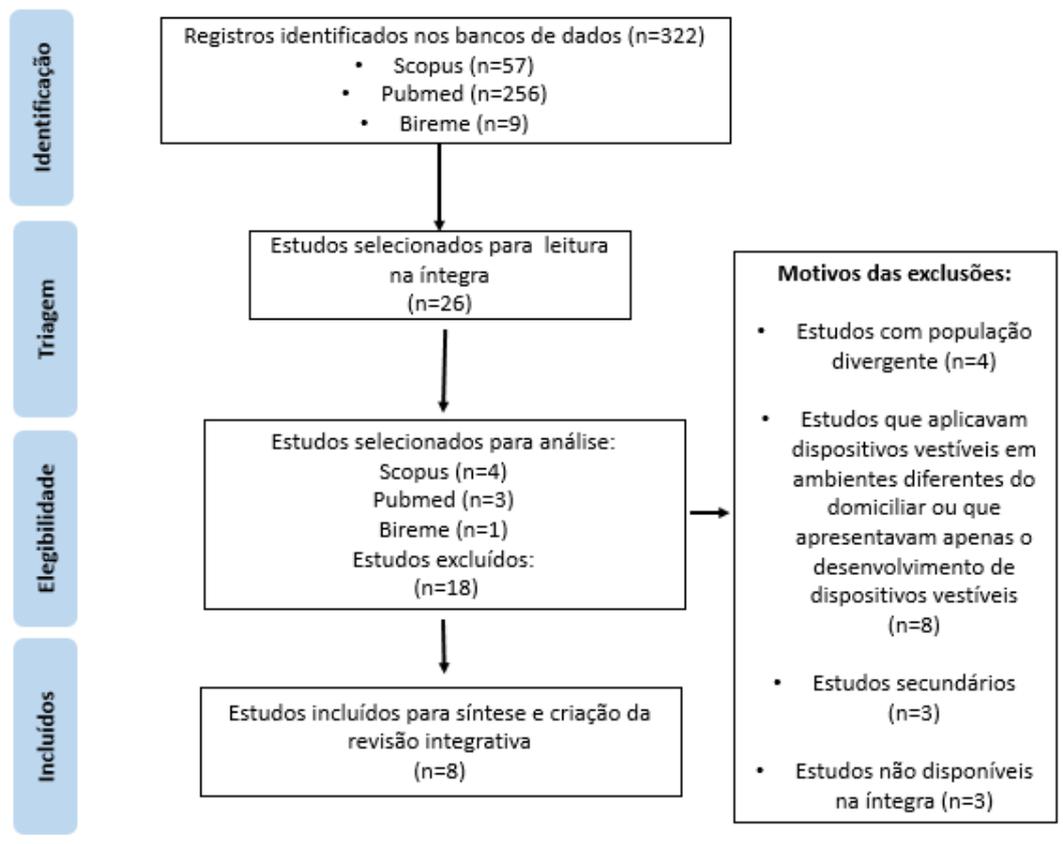
De acordo com a estratégia definida e após a realização da busca de artigos nas bases de dados, foram encontrados ao todo 322 artigos. Inicialmente foi realizada uma triagem para seleção dos estudos condizentes com o objetivo da presente revisão através da leitura de título e resumo. Após essa fase, foram excluídos os estudos duplicados e os estudos com questões de pesquisa distintas das propostas nesse estudo. Ao final desta etapa, 26 artigos foram escolhidos para leitura na íntegra. Após a leitura completa, e ao aplicar os critérios de inclusão e exclusão, apenas 8 artigos foram selecionados para análise (Figura 1).

Os estudos incluídos foram publicados entre os anos de 2014 e 2021, classificando-se, de acordo com o desenho do estudo, em ensaios clínicos randomizados (n=3), estudos observacionais (n=3) e estudos quase-experimentais (n=2), que envolvem a validação de dispositivos vestíveis para a população idosa. As amostras foram compostas por idosos acima de 60 anos recrutados de lares para idosos, casas de acolhimento ou centros de convivência comunitários para idosos, além de idosos comunitários vinculados à programas em clínicas geriátricas de iniciativa pública ou privada.

Com relação a população alvo estudada pelos artigos analisados, foi observada uma variedade de condições clínicas, as quais são relatadas a seguir: idosos com diagnóstico de fragilidade ou considerados pré-frágeis (KIM et al., 2020; LIU et al., 2021), idosos com demência diagnosticada (MURPHY et al., 2017), idosos com histórico de quedas frequentes

(YANG et al., 2019), idosos com baixo nível de atividade (sedentários) (BRICKWOOD et al., 2021; BUCLKEY et al., 2020), idosos com doenças crônicas (ABURUKBA et al., 2021) e idosos no período pós-reabilitação (MARSCHOLLEK et al., 2014). Alguns estudos não expuseram especificações maiores sobre sua amostra.

Figura 1. Fluxograma de busca e seleção de artigos de acordo com o Prisma.



Fonte: dados da pesquisa (2021).

No tocante a aplicabilidade dos dispositivos tecnológicos vestíveis no ambiente domiciliar, diferentes objetivos foram encontrados nos estudos analisados. Na maioria das vezes os dispositivos vestíveis (*wearables*) foram utilizados para monitoramento remoto de sinais vitais, de comportamentos do idoso e para quantificação, rastreamento e acompanhamento da prática de atividade física, além de serem utilizados como objeto de estímulo à manutenção do nível atividade física. Foi observada também a utilização de dispositivos vestíveis para detecção de episódios de quedas, para identificação de sinais e comportamentos captados pelos *wearables* capazes de identificar a presença de fragilidade em idosos e para acompanhamento remoto do comportamento cardíaco.

Tabela 1. Aplicabilidade e objetivos dos wearables utilizados em cada estudo analisado.

Autor(es)	Ano	Aplicabilidade do <i>wearable</i> e objetivos do estudo
Aburukba et al.	2021	Uso de dispositivo vestível para monitoramento remoto de sinais vitais, captação do sono e do comportamento motor de idosos residentes de um lar para idosos
Kim et al.	2020	Investigação de dados gerados a partir de um dispositivo vestível (frequência cardíaca, padrão de sono e passos diários) utilizado por idosos de cuidados domiciliares para identificar associações com a fragilidade
Yang et al.	2019	Avaliação do nível de atividade física, frequência cardíaca e sono noturno em idosos com histórico de quedas e criação de modelos de classificação de risco de queda com base nos dados do dispositivo vestível
Murphy et al.	2017	Captação do gasto energético total diário por meio de um monitor de atividade física vestível para avaliar a relação entre o gasto energético diário e os padrões de atividade em idosos com demência residentes em lares de idosos
Brickwood et al.	2021	Utilização de rastreadores de atividades vestíveis para fornecimento de suporte contínuo e estímulo à manutenção dos níveis de atividade física de idosos participantes de um programa comunitário de educação em saúde e exercícios
Liu et al.	2021	Investigação da viabilidade e aceitabilidade de um programa de exercícios baseado em uso de rastreadores de atividades vestíveis em idosos frágeis comparada a uma intervenção com treino físico convencional
Marscholleck et al.	2014	Avaliação da usabilidade e aceitabilidade de um sistema de sensores vestíveis para monitoramento de idosos em reabilitação domiciliar pós fraturas geriátricas
Buckley et al.	2020	Quantificação da atividade física do tipo caminhada através de um dispositivo vestível com o objetivo de examinar o número de dias necessários para gerar estimativas confiáveis sobre o nível de atividade física em idosos residentes de uma casa de acolhimento

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Diversos tipos de dispositivos vestíveis tem sido explorados no público idoso para os objetivos já mencionados aqui, dentre eles os mais utilizados foram os dispositivos do tipo *smartwatches* e as *smartbands* (n=5), ou relógios e pulseiras inteligentes. Além disso, observamos a utilização de dispositivos como o acelerômetro vestível (n=2) e braçadeiras (*armbands*) (n=1). A duração da aplicação de tais dispositivos variaram de 7 dias até 12 meses, fator que estava diretamente relacionado ao objetivo da pesquisa e da utilização desses dispositivos.

Tabela 2. Tipos de dispositivos vestíveis (wearables) utilizados nos estudos analisados.

Autor(es)	Ano	Tipos de <i>wearables</i> utilizados
Aburukba et al.	2021	<i>Smartwatch</i> da marca “Apple Watch série 5”
Kim et al.	2020	<i>Smartband</i> da marca “Xiaomi Mi Band Pulse 1S”
Yang et al.	2019	<i>Smartband</i> da marca “Xiaomi Mi Band Pulse 1S”
Murphy et al.	2017	<i>Armband</i> da marca “Sensewear™ Armband”
Brickwood et al.	2021	<i>Smartband</i> da marca “Jawbone UP24”
Liu et al.	2021	<i>Smartwatch</i> da marca “Fitbit Charge 2”
Marscholleck et al.	2014	Acelômetro vestível (marca e local de aplicação não especificados)
Buckley et al.	2020	Acelerômetro vestível triaxial da marca “AXTIVITY AX3”

Fonte: elaborado pelos autores (2022).

Frente a problemática do aumento do número de idosos e conseqüentemente, o aumento das demandas nos serviços de saúde, as tecnologias vestíveis têm se tornado um importante tópico no campo da tecnologia em saúde para avaliação, monitoramento e armazenamento de dados relacionados à saúde e vem ganhando cada vez mais destaque nesse setor, que está evoluindo e adquirindo uma nova fronteira denominada pelos especialistas como *eHealth* ou saúde eletrônica e *mHealth* ou saúde móvel (NASIR; YURDER, 2015; FERRÃO, 2019).

Corroborando com os achados desse estudo, observamos uma grande variação quanto ao objetivo de utilização desses dispositivos vestíveis na população idosa em diferentes estudos. Tais tecnologias vestíveis têm sido utilizadas na detecção de quedas em idosos (MILLER; NAJAFI; ARMSTRONG, 2015), avaliação do comportamento motor e da atividade física espontânea diária (ROBERTS et al., 2019; NAJAFI; ARMSTRONG; MOHLER, 2013), estímulo de movimentos e de função motora (BOATENG et al., 2018), avaliação do equilíbrio e da marcha (ZHOU et al., 2018) e avaliação de padrões do sono (MOYLE et al., 2018) em idosos com condições diversas.

Com relação ao tipo do dispositivo utilizado, houve predominância do uso dos *smartwatches* e/ou *smartbands*, correspondendo a 5 dos 8 estudos incluídos. Segundo Stravopoulos e colaboradores (2020), os *smartwatches* vêm sendo mais utilizados devido a sua capacidade de extração de dados de forma minimamente invasiva, rápida e eficaz, que os possibilita monitorar as atividades de um indivíduo dia e noite, sem muita interrupção e desconforto (STRAVOPOULOS et al., 2020). Além disso, por estarem em constante contato com o seu usuário, sendo posicionados sempre no pulso do indivíduo, as medições baseadas



nos dados dos seus sensores normalmente fornecem um determinado padrão e por isso eles são apresentados como uma proposta mais promissora para aquisição de dados em saúde (WU; WU; CHANG, et al., 2016; KING; SARRAFZADEH, 2018; LEE; LEE, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados provenientes dessa revisão trazem a tona informações relevantes acerca das potencialidades dos dispositivos tecnológicos vestíveis voltados para a população idosa. Devido a capacidade abrangente dos wearables e levando em consideração as possíveis funcionalidades, muitos estudos têm utilizado esses dispositivos com objetivos variados a fim de otimizar o cuidado à essa população. Os objetivos e aplicabilidades na população idosa são diversas, no entanto, observamos uma predominância de estudos que aplicaram tais dispositivos para monitoramento remoto de dados de saúde e para avaliação de desfechos e variáveis na saúde de idosos com condições de saúde específicas. Com relação ao tipo de dispositivo mais utilizado, os *smartwatches* e as *smartbands* foram os tipos de *wearables* mais utilizados nos estudos analisados, o que pode ser justificado pela sua precisão na captação de dados, praticidade para aplicação e conforto para o usuário.

REFERÊNCIAS

ABURUKBA, Raafat et al. Remote monitoring framework for elderly care home centers in uae. In: 2020 IEEE International Conference on E-health Networking, Application & Services (HEALTHCOM). **IEEE**, 2021. p. 1-6.

ALMEIDA, SM. **A evolução tecnológica e a maturidade do mercado: o caso dos Smartwatches**. 181 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação). Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Porto – Portugal, 2017.

BAIG, Mirza Mansoor et al. A systematic review of wearable sensors and IoT-based monitoring applications for older adults—a focus on ageing population and independent living. **Journal of medical systems**, v. 43, n. 8, p. 1-11, 2019.

BOATENG, George et al. GeriActive: Wearable app for monitoring and encouraging physical activity among older adults. In: 2018 IEEE 15th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN), 2018, Las Vegas, Nevada, USA. **IEEE**, p. 46-49, mar. 2018.

BUCKLEY, Christopher et al. Quantifying reliable walking activity with a wearable device in aged residential care: How many days are enough?. **Sensors**, v. 20, n. 21, p. 6314, 2020.



BRICKWOOD, Katie-Jane et al. Effects of activity tracker use with health professional support or telephone counseling on maintenance of physical activity and health outcomes in older adults: randomized controlled trial. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 9, n. 1, p. e18686, 2021.

FERRÃO, Reginaldo. **Wearables: dispositivos inteligentes para saúde e bem-estar**. 2019. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia da Computação) – Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP), Franca, São Paulo, 2019.

FERREIRA, Olívia Galvão Lucena. et al. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. **Texto Contexto Enferm, Florianópolis**, v.21, n.3, p.513-518, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI**. 2015. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv93322.pdf>. Acesso em 10 de jan de 2021.

KIM, Ben et al. Consumer-grade wearable device for predicting frailty in Canadian home care service clients: prospective Observational proof-of-concept study. **Journal of medical Internet research**, v. 22, n. 9, p. e19732, 2020.

KING, Christine E.; SARRAFZADEH, Majid. A survey of smartwatches in remote health monitoring. **Journal of healthcare informatics research**, v. 2, n. 1, p. 1-24, jun 2018.

LEE, Sang Yup; LEE, Keeheon. Factors that influence an individual's intention to adopt a wearable healthcare device: The case of a wearable fitness tracker. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 129, p. 154-163, abr. 2018.

LIU, Justina YW et al. Enhancing the physical activity levels of frail older adults with a wearable activity tracker-based exercise intervention: A pilot cluster randomized controlled trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 19, p. 10344, 2021.

LOU, Zheng et al. Reviews of wearable healthcare systems: Materials, devices and system integration. **Materials Science and Engineering: R: Reports**, v. 140, p. 100523, 2020.

MARSCHOLLEK, Michael et al. Multimodal activity monitoring for home rehabilitation of geriatric fracture patients—feasibility and acceptance of sensor systems in the GAL-NATARS study. **Informatics for Health and Social Care**, v. 39, n. 3-4, p. 262-271, 2014.

MILLER, John D.; NAJAFI, Bijan; ARMSTRONG, David G. Current standards and advances in diabetic ulcer prevention and elderly fall prevention using wearable technology. **Current Geriatrics Reports**, v. 4, n. 3, p. 249-256, jul. 2015.

MOYLE, Wendy et al. Effect of a robotic seal on the motor activity and sleep patterns of older people with dementia, as measured by wearable technology: A cluster-randomised controlled trial. **Maturitas**, v. 110, p. 10-17, jan. 2018.



MURPHY, Jane; HOLMES, Joanne; BROOKS, Cindy. Measurements of daily energy intake and total energy expenditure in people with dementia in care homes: The use of wearable technology. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 21, n. 8, p. 927-932, 2017.

NAJAFI, Bijan; ARMSTRONG, David G.; MOHLER, Jane. Novel wearable technology for assessing spontaneous daily physical activity and risk of falling in older adults with diabetes. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 7, n.5, 2013.

NASIR, Suphan; YURDER, Yigit. Consumers' and physicians' perceptions about high tech wearable health products. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 1261-1267, 2015.

NETTO, Antonio Valerio; TATEYAMA, Alessandra Gallo Petraroli. Avaliação de tecnologia de telemonitoramento e biotelemetria para o cuidado híbrido para o idoso com condição crônica. **Journal of Health Informatics**, v. 10, n. 4, 2018

OLIVEIRA, JLSO; SILVA, RO. A internet das coisas (IOT) com enfoque na saúde. **Revista Tecnologia em Projeção**. v.8, n.1, p. 78-85, 2017.

RADDER, Bob et al. Home rehabilitation supported by a wearable soft-robotic device for improving hand function in older adults: A pilot randomized controlled trial. **PloS one**, v. 14, n. 8, p. e0220544, 2019.

ROBERTS, Lisa M. et al. Wearable technology to reduce sedentary behavior and CVD risk in older adults: a pilot randomized clinical trial. **Clinical interventions in aging**, v. 14, p. 1817, 2019.

SIMIELI, Isabela; PADILHA, Letícia Aparecida Resende; TAVARES, Cristiane Fernandes de Freitas. Realidade do envelhecimento populacional frente às doenças crônicas não transmissíveis. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 37, p. 1511-1511, 2019.

STAVROPOULOS, Thanos G. et al. IoT wearable sensors and devices in elderly care: a literature review. **Sensors**, v. 20, n. 10, p. 2826, 2020

YANG, Yang et al. Fall risk classification in community-dwelling older adults using a smart wrist-worn device and the resident assessment instrument-home care: prospective observational study. **JMIR aging**, v. 2, n. 1, p. e12153, 2019.

WU, Liang-Hong; CHANG, Shou-Chi. Exploring consumers' intention to accept smartwatch. **Computers in Human Behavior**, v. 64, p. 383-392, 2016.



ZHOU, He et al. Hemodialysis impact on motor function beyond aging and diabetes—objectively assessing gait and balance by wearable technology. **Sensors**, v. 18, n. 11, p. 3939-3354, nov. 2018.

