

UM OVERVIEW SOBRE A DISSEMINAÇÃO DAS TECNOLOGIAS E-HEALTH

LUIZ PHILIP CALEGARI - luizpcalegari@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

DIEGO DE CASTRO FETTERMANN - dcfettermann@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

RESUMO

O contínuo desenvolvimento de tecnologias aplicadas à saúde, sobretudo as tecnologias *e-health*, proporcionou uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes ao mesmo tempo em que aumentou a expectativa dos mesmos por melhores tratamentos no sistema de saúde. Dessa forma, torna-se necessário a identificação de aplicações tecnológicas para os serviços de saúde. Para o presente estudo, foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de reunir estudos que apresentam aplicações das tecnologias *e-health*. Como resultado, a presente revisão apresenta a identificação de aplicações tecnológicas disseminadas na literatura de *e-health*.

Palavras chave: *e-health*; *monitoramento remoto de saúde*; *tecnologias da informação*; *tecnologias da comunicação*; *healthcare*

1. INTRODUÇÃO

O interesse das pessoas em relação às questões de saúde tem estimulado o desenvolvimento de produtos tecnológicos direcionados ao *healthcare* (CHAU *et al.*, 2019). Em geral, essas tecnologias apresentam entre seus objetivos proporcionar a acessibilidade universal da sociedade aos serviços de saúde (HIXSON; BRAVERMAN, 2020). Parte deste objetivo é atingido com a incorporação da internet aos sistemas de *healthcare*, por meio do gerenciamento da informação e comunicação buscam a melhoria da prestação de cuidados centrados no paciente (PENEDO *et al.*, 2020).

O contínuo desenvolvimento de tecnologias aplicadas à saúde proporcionou uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes ao mesmo tempo em que aumentou a expectativa dos mesmos por melhores tratamentos no sistema de saúde (GELLER *et al.*, 2008; KALEEBI, 2017; PISON *et al.*, 2006; TANTUCCI *et al.*, 2018). A literatura reporta a utilização de aplicativos digitais associados à internet indicados para o tratamento e monitoramento de diversas limitações na saúde dos pacientes, tais como no sistema locomotor, doenças cardiovasculares, doenças metabólicas, síndromes de dores crônicas, doenças psiquiátricas, e doenças oftalmológicas (SAFI; DANZER; SCHMAILZL, 2019).

Como forma de melhorar o atendimento à saúde, novas tecnologias passaram a ser incorporadas aos sistemas de *healthcare*, a exemplo das tecnologias *e-health*. Para o presente estudo, foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de reunir os diferentes estudos sobre tecnologias *e-health*. Os resultados do presente estudo apresentam um panorama abrangente sobre a disseminação das aplicações de tecnologias *e-health* na literatura.

2. TECNOLOGIAS E-HEALTH

A partir do desenvolvimento de tecnologias de informação modernas o conceito de *e-health* passa a ser utilizado para identificar um ambiente de transação complexo para relações eletrônicas associadas à saúde (DUPLAGA; LESZCZUK; ZIELINSKI, 2006). O termo *e-health* mais amplamente difundido na literatura se refere à intersecção entre os campos de saúde pública, informática médica e negócios, que promovem o aprimoramento dos serviços de saúde por meio do avanço tecnológico (EYSENBACH, 2001). Esta visão mais ampla associada ao conceito de *e-health* está fundamentada em cinco elementos: disponibilização de conteúdo, garantia de conectividade, inclusão de mecanismos econômicos/comerciais, criação de redes de compartilhamento e suporte ao atendimento clínico (DUPLAGA; LESZCZUK; ZIELINSKI, 2006). As tecnologias *e-health* podem ainda estar subdivididas em domínios, tais quais

Telessaúde (e Telemedicina), sistemas de informações clínicas, redes de informações regionais e nacionais integradas, sistemas não clínicos utilizados para saúde pública e educação de saúde, saúde móvel (*m-health*), saúde personalizada (*p-health* e automonitoramento) e integração e análise em grande escala de dados heterogêneos (*big data*) (PIOTROWICZ, 2017). A partir da necessidade de modernização dos elementos base e dos subdomínios relacionados às tecnologias *e-health*, é apresentado um novo paradigma denominado *healthcare 4.0*, ou *smarthealth*. Essa nova abordagem de *e-health* também pode ser caracterizado pela incorporação de três novas tecnologias aos sistemas de saúde: *Internet of Things* - apresenta um direcionamento na identificação digital e na comunicação entre máquinas, promovendo uma ampla e avançada conectividade entre os diversos dispositivos utilizados nos sistemas de saúde (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010); *Cloud Computing* - tem por objetivo viabilizar o armazenamento e o processamento de informações sem a utilização de recursos presentes no dispositivo (MASIP-BRUIN *et al.*, 2016); e *Big Data* - apresenta-se como uma importante ferramenta para extração das informações contidas nesses grandes volumes de dados complexos (ACETO; PERSICO; PESCAPÉ, 2020).

Baseado nos conceitos tecnológicos supra descritos, a FIGURA 1 apresenta uma proposta de organização estrutural das tecnologias de informação e comunicação aplicadas nos serviços de saúde. Esta apresentação se faz essencial a conceitualização precisa dos termos relacionados às tecnologias de informação presentes na literatura associados ao tema de *healthcare*. A partir da Figura 1 é possível observar que as tecnologias *healthcare 4.0* são consideradas como base para os serviços de saúde remotos. A junção das tecnologias IoT com as tecnologias de computação em nuvem permitem uma maior conectividade dos dispositivos que possibilitam o conceito de computação onipresente (*U-health*). A ampla utilização desses dispositivos para serviços de Telessaúde e Automonitoramento fomenta o processo de geração de dados complexos. O *Big Data Analytics*, por sua vez, transforma a carga de dados complexos em informações e abastece os sistemas *e-health* com a finalidade de orientar/reorientar tarefas computacionais e tomadas de decisão.

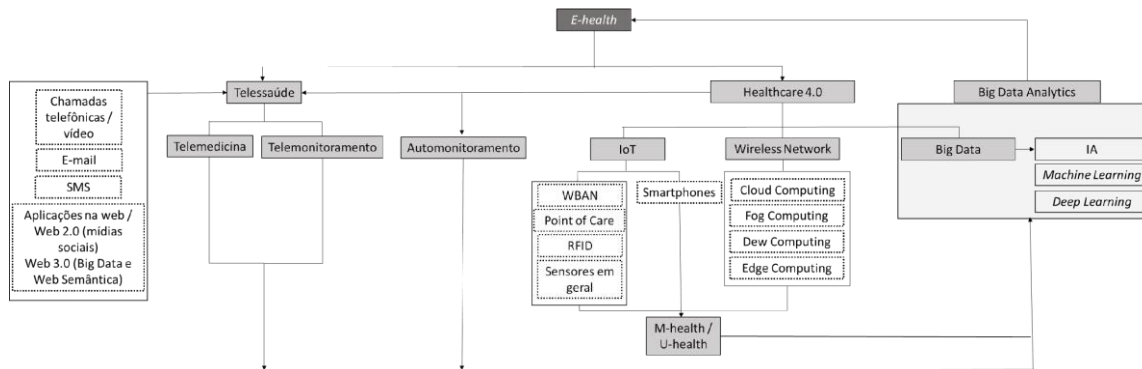


FIGURA 1 – Estrutura organizacional das tecnologias *e-health*

Fonte: Os autores

3. METODOLOGIA

Com o objetivo de identificar as oportunidades de pesquisa acerca do tema de *e-health*, foi adotado para a presente pesquisa o método de revisão sistemática da literatura, recomendada para reunião e análise dos estudos relevantes sobre o tema proposto (KITCHENHAM, 2004). A prática dessa metodologia permite a redução dos efeitos casuais, a limitação do erro sistemático e a confiabilidade para a análise de dados (REIM; PARIDA; ÖRTQVIST, 2015). Para elaboração da revisão sistemática, foi adotado a abordagem metodológica Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA), utilizada originalmente para a área de medicina e expandido para outras áreas como ciências sociais e engenharia (AYODELE; CHANG-RICHARDS; GONZÁLEZ, 2020; MORENO-BLANCO *et al.*, 2019). Por meio dos procedimentos recomendados pelo método PRISMA, e aplicados em estudos que relacionam saúde e tecnologia (BUDRIONIS; BELLKA, 2016; DROSATOS; KALDOUDI, 2019), consideraram-se cinco etapas para a sistematização da revisão, conforme detalhado na FIGURA 2:



FIGURA 2 – Etapas para aplicação do PRISMA

Fonte: Os autores

As palavras-chaves, ou termos de pesquisa, possuem importância relevante para a representação de informações sobre o tema a ser explorado (BORBA; LAAN; CHINI, 2018). A escolha dos

termos de pesquisa utilizados no procedimento de busca é essencial para identificar a literatura relevante de uma forma sistemática (STANSFIELD; O'MARA-EVES; THOMAS, 2017). Para tanto, foram incluídos três campos de pesquisa: o primeiro campo corresponde às aplicações tecnológicas na área de saúde, sobretudo aplicações de tecnologias de informação e comunicação em um contexto de *e-health*; o segundo campo de pesquisa refere-se às formas de monitoramento de saúde; O terceiro campo refere-se a aceitabilidade dos consumidores. A QUADRO 1 apresenta a estruturação da combinação das palavras-chave utilizadas na presente revisão. A busca foi realizada no período compreendido entre os meses de dezembro de 2020 e janeiro de 2021. Foram restringidos os campos de busca “título”, “resumo” e “palavras-chave” dos artigos.

QUADRO 1 – Palavras-chave utilizadas para revisão sistemática da literatura

Fonte: Os autores

Campo 1: saúde e tecnologia	Operador	Campo 2: formas de monitoramento de saúde	Operador	Campo 3: aceitabilidade e aderência dos usuários
“e-health” OR “Telemedicine” OR “m-health” OR (“internet of things” AND “health”) OR (“wearable” AND “health”) OR (“cloud computing” AND “health”) OR (“edge computing” AND “health”) OR (“fog computing” AND “health”) OR (“dew computing” AND “health”)	AND	“remote monitoring” OR “self-management*” OR “patient centered*” OR “self-monitoring*” OR “user-centered*”	AND	“user acceptance” OR “user adoption” OR “user engagement” OR “user adherence” OR “patient acceptance” OR “patient adoption” OR “patient engagement” OR “patient adherence” OR “provider adherence” OR “provider acceptance” OR “provider adoption” OR “provider engagement” OR

Para o presente estudo, foram selecionados somente estudos que apresentaram aplicações de tecnologias de informação e comunicação para o monitoramento de saúde, nas bases de dados “Scopus”, “Web of Science”, “Pub Med”, “Science Direct”, “Emerald Insight” e “IEEE”. Foram ainda considerados somente os estudos de revisão de literatura publicados em periódicos e redigidos no idioma inglês. A estratégia de selecionar apenas as revisões sintetiza de forma coesa a reunião das informações relevantes sobre o tema de *e-health* e apresenta-se amplamente adotada na literatura da área de saúde (DIVAN *et al.*, 2021; YAZDIZADEH *et al.*, 2021). O detalhamento dos filtros considerados para seletividade dos estudos é apresentado na FIGURA 3.

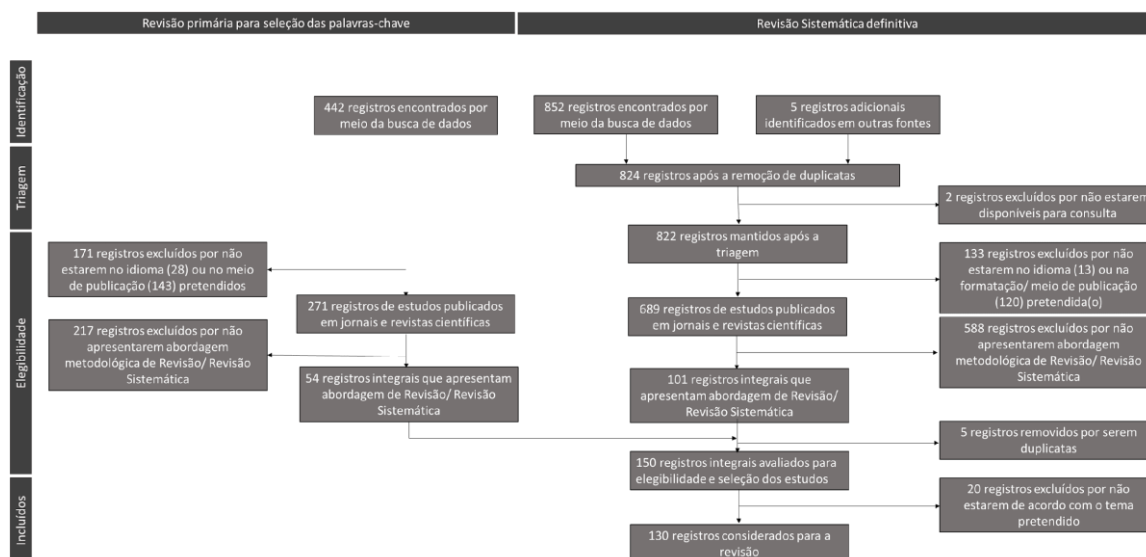


FIGURA 3 – Fluxo de informações processadas pelo PRISMA

Fonte: Os autores

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados coletados, a FIGURA 4 apresenta um gráfico da quantidade de artigos considerados para este estudo, publicados por ano. Verifica-se um crescente número de publicações sobre o tema de *e-health*, indicando a atualidade e uma tendência de crescimento nos estudos sobre o tema.

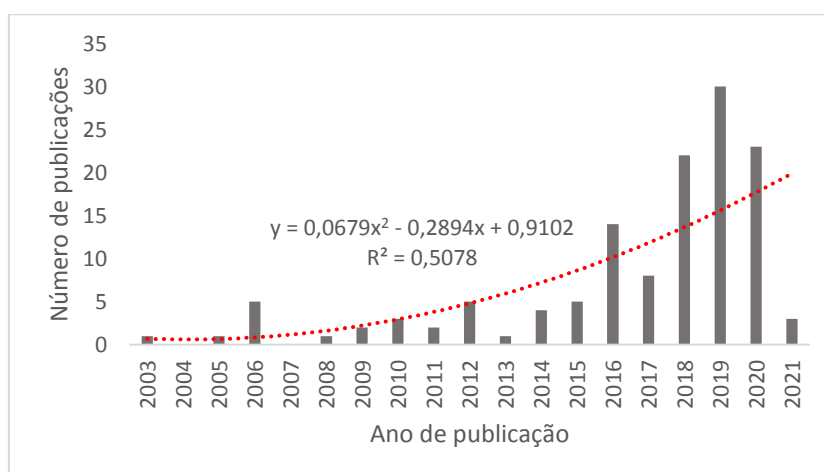


FIGURA 4 – Número de publicações por ano

Fonte: Os autores

O *Journal of Medical Internet Research*, com 16 artigos, apresentou-se como o periódico com maior número de registros resultantes na presente revisão. Em segundo lugar, observa-se o periódico *Telemedicine and e-health*, com um total de 3 registros. Na sequência, oito outros periódicos apresentam 2 registros, enquanto todos os demais resultaram em apenas um registro acerca do tema. A análise dos periódicos confirma a dispersão dos estudos sobre *e-health* na literatura. São verificados periódicos de diversas áreas de concentração, com destaque para as áreas médicas e de ciência da computação. Quanto ao fator de impacto, verificamos que os periódicos com duas ou mais publicações resultantes na presente revisão apresentam média de seu fator de impacto ($SJR_{\text{médio}} = 1.111$).

Os centros de estudo sobre o tema de *e-health* correspondem às instituições de filiação dos autores com publicações referenciadas nesta revisão de literatura. O número de publicações sobre o tema por país de filiação dos autores está representado na FIGURA 5. Verifica-se uma maior quantidade de publicações originadas dos Estados Unidos da América (62), seguido pelo Reino Unido (17) e Austrália (8), configurando-se nos países centro de estudos com maior quantidade de pesquisas sobre o tema.



Em termos absolutos, por meio do Quadro 2, é possível observar que a maioria dos estudos resultantes (62) empreendem em aplicações de *e-health* sem estabelecer foco em uma tecnologia específica. Em seguida, verifica-se a presença relevante de pesquisas direcionadas a aplicações de tecnologias associadas à *m-health* (24) e à Telemedicina (13). Entre os 30 artigos mais citados, também se verifica uma maior quantidade de estudos (11), com abordagens na aplicação de forma ampla das tecnologias *e-health*. Na sequência dos mais citados, apresentam-se estudos focados em uma forma de tecnologia específica, tais quais Telemedicina (4), *wearable* (3), *chamadas telefônicas* (3) e *m-health* (3). O estudo de Delamater (2006), com o maior número de citações aborda a utilização de monitoramento remoto médico para o controle da diabetes por meio da utilização de chamadas telefônicas. O segundo estudo com maior número de citações (MICHIE *et al.*, 2017) apresentou um *overview* sobre os desafios da utilização de sistemas *e-health* e fornece recomendações com a finalidade de orientar o progresso na pesquisa e prática de intervenções digitais na área da saúde.

Quadro 2 – Frequência das tecnologias *e-health* predominantes nos estudos

Fonte: Os autores

Tecnologias predominantes nos estudos		
E-health (62)	Geral (62)	
Telessaúde (18)	Geral (5)	
	Telemedicina (13)	
	Geral (1)	
Healthcare 4.0 (42)	IoT (40)	Geral (6)
		M-health (24)
		Wearable (6)
		Smartphones (2)
		Outros sensores (2)
	Big Data Analytics (1)	Machine learning (1)
	Chamadas telefônicas/ vídeo (6)	
Tecnologias auxiliares (12)	Aplicações da web (3)	
	e-mail/SMS (2)	
	Blockchain (1)	

Apesar da quantidade relevante como foco na tecnologia *m-health*, constata-se que os estudos associados a essa tecnologia concentram-se no período de 2012 a 2021, enquanto os estudos

correspondentes às classificações *e-health* e Telemedicina encontram-se dispersas ao longo de todo período analisado. Também é possível observar o declínio da quantidade de estudos sobre a realização de intervenções remotas por meio da utilização de chamadas telefônicas. Em contrapartida, também se torna importante destacar a introdução de estudos com a temática direcionadas ao *healthcare 4.0*, tecnologias de *machine learning*, *blockchain* e *IoT* somente a partir do ano de 2018. Dessa forma, por meio da FIGURA 6, é possível verificar evidências da atualização das tecnologias de informação e comunicação, a partir do desenvolvimento de novos dispositivos que possibilitam a evolução dos sistemas *e-health*.

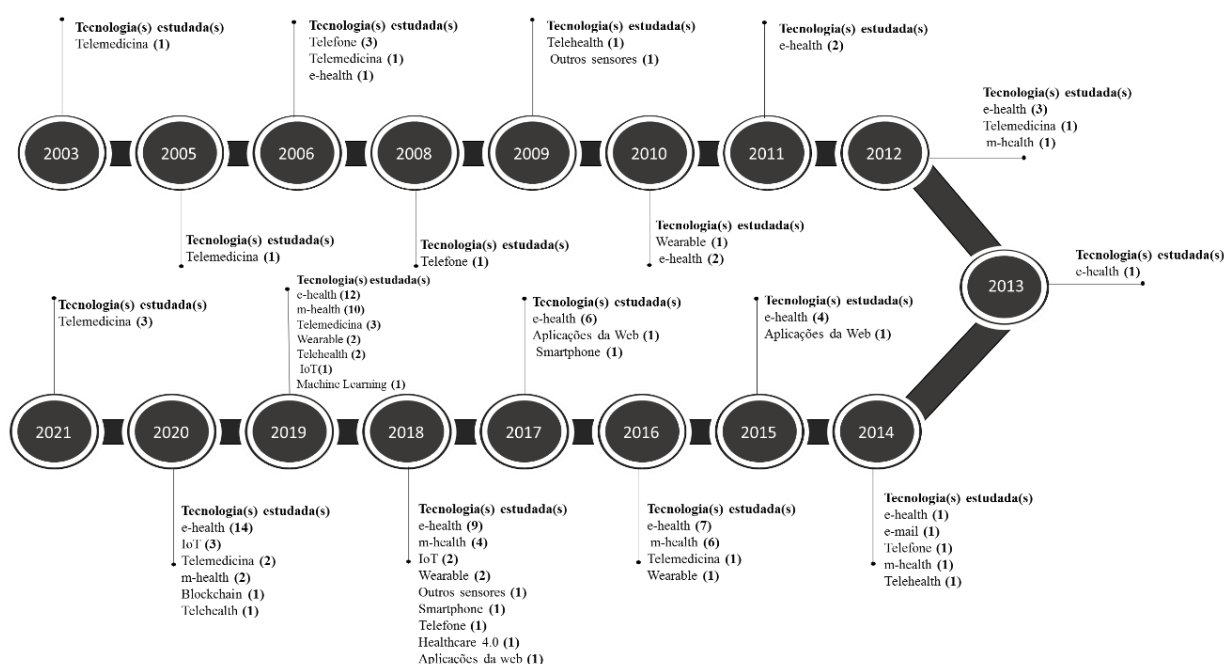


FIGURA 6 – Timeline das Tecnologias presentes nos estudos resultantes da Revisão Sistemática

Fonte: Os autores

A partir dos resultados da análise bibliométrica, verifica-se um número crescente de publicações relacionadas ao tema de *e-health*. Além disso, diversos estudos apontam o crescimento da disseminação de tecnologias *e-health* entre os consumidores (CHAU, K Y *et al.*, 2019; SHEGOG; BRAVERMAN; HIXSON, 2020). O crescimento do interesse de pesquisa, de desenvolvimento e de consumo dessas tecnologias indicam a atualidade sobre o tema *e-health*. Ao final da análise bibliométrica, ainda foi possível constatar a dispersão dos periódicos das publicações, sugerindo que o tema é estudado por diferentes áreas de conhecimento, tais quais desenvolvimento de tecnologias (ELLAHHAM, 2020; MOONIAN *et al.*, 2020; WOLDAREGAY *et al.*, 2019), alternativas de integração entre os sistemas de comunicação e os sistemas de saúde (ZHANG *et al.*, 2020) e análise de aceitabilidade dos

consumidores (ALZYOOD *et al.*, 2018; BLACKWOOD *et al.*, 2020). No entanto, verifica-se a carência de estudos que consolidem a eficácia de tratamentos realizados com essas tecnologias (MARKERT *et al.*, 2021; ZHANG *et al.*, 2020) e que compreendam a personalização dessas tecnologias com a finalidade de suprir necessidades específicas de diferentes consumidores (SHAN; SARKAR; MARTIN, 2019).

Também é importante destacar, a carência de publicações relevantes que considerem a percepção dos consumidores fora do eixo Europa-América do Norte, sobretudo em países com desenvolvimento tecnológico precário. Apesar da aceitabilidade dos consumidores do eixo Europa-América do Norte servir como ponto de referência, é necessário que a aceitabilidade dos consumidores seja analisada sob aspectos culturais, econômicos e políticos específicos de cada região.

5. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo identificar as tecnologias presentes na literatura acerca do tema de *e-health*, assim como as barreiras e benefícios para sua implementação. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, obtendo-se 130 registros considerados nesta pesquisa. Entre as tecnologias presentes na literatura, a maioria (62) não teve um foco em uma tecnologia em específico, abrangendo mais de uma tecnologia *e-health*. Já de uma forma mais focada, destacam-se estudos direcionados nas tecnologias de *m-health* (24), telemedicina (13) e *wearables* (6). Outras tecnologias obtiveram resultados irrelevantes (*machine learning*, *blockchain*, IoT) ou que não apareceram nos estudos (*Dew*, *Edge*, *Fog Computing*). A provável insignificância resultante, deve-se ao fato de serem tecnologias recentes. No entanto, são tecnologias que possuem potencial de aplicação em sistemas *e-health*, as quais devem ser explorados em pesquisas futuras.

Apesar da diversidade de artigos correspondentes às tecnologias *e-health*, ainda é necessário compreender o efeito real dessas tecnologias perante o tratamento e a prevenção de doenças. Também se torna essencial a compreensão da percepção de consumidores com perfis diversificados perante a utilização dessas tecnologias e quais características dos dispositivos *e-health* apresentam-se imprescindíveis para o engajamento dos consumidores afim de monitorar sua saúde por meio da utilização dessas tecnologias.

7. REFERÊNCIAS

ACETO, G.; PERSICO, V.; PESCAPÉ, A. Industry 4.0 and health: internet of things, big data,

and cloud computing for healthcare 4.0. **Journal of Industrial Information Integration**, v. 18, Feb. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100129>.

ALZYOOD, M.; JACKSON, D.; BROOKE, J.; AVEYARD, H. An integrative review exploring the perceptions of patients and healthcare professionals towards patient involvement in promoting hand hygiene compliance in the hospital setting. **Journal of Clinical Nursing**, v. 27, no. 7–8, p. 1329–1345, 2018. DOI 10.1111/jocn.14305.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: a survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, Oct. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>.

AYODELE, O. A.; CHANG-RICHARDS, A.; GONZÁLEZ, V. Factors affecting workforce turnover in the construction sector: a systematic review. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 146, n. 2, Feb. 2020. DOI 10.1061/(asce)co.1943-7862.0001725.

BLACKWOOD, J; ARMSTRONG, M J; SCHAEFER, C; GRAHAM, I D; KNAAPEN, L; STRAUS, S E; URQUHART, R; GAGLIARDI, A R. How do guideline developers identify, incorporate and report patient preferences? An international cross-sectional survey. **BMC Health Services Research**, v. 20, n. 1, 2020. DOI 10.1186/s12913-020-05343-x.

BORBA, D. S.; LAAN, R. H.; CHINI, B. R. Keywords: convergences and differences with natural language and terminology. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 2, p. 36–26, 19 Apr. 2018.

BUDRIONIS, A.; BELLIKA, J. G. The learning healthcare system: where are we now? A systematic review. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 64, p. 87–92, 1 Dec. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2016.09.018>.

CHAU, K. Y.; LAM, M. H. S.; CHEUNG, M. L.; TSO, E. K. H; FLINT, S. W.; BROOM, D. R.; TSE, G.; LEE, K. Y.. Smart technology for healthcare: exploring the antecedents of adoption intention of healthcare wearable technology. **Health Psychology Research**, v. 7, n. 1, p. 80–99, Mar. 2019. <https://doi.org/10.4081/hpr.2019.8099>.

DIVAN, G.; BHAVNANI, S.; LEADBITTER, K.; ELLIS, C.; DASGUPTA, J.; ABUBAKAR, A.; ELSABBAGH, M.; HAMDANI, S. U.; SERVILI, C.; PATEL, V.; GREEN, J. Annual research review: achieving universal health coverage for young children with autism spectrum disorder in low- and middle-income countries: a review of reviews. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 62, n. 5, p. 514–535, May 2021. DOI:

10.1111/jcpp.13404.

DROSATOS, G.; KALDOUDI, E. Blockchain applications in the biomedical domain: a scoping review. **Computational and Structural Biotechnology Journal**, v. 17, p. 229–240, 1 Jan. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2019.01.010>.

DUPLAGA, M.; LESZCZUK, M.; ZIELINSKI, K. Improving access of associated states to advanced concepts in medical telematics - a day before the accession to EU. 75., Mar. 2006. **International Journal of Medical Informatics** [...]. [S. l.: s. n.], Mar. 2006. v. 75, p. 300–305. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.08.014>.

DELAMATER, A. M. Improving patient adherence. **Clinical Diabetes**, v. 24, n. 2, p. 71-77, 2006.

ELLAHHAM, S. Artificial Intelligence: the Future for diabetes care. **American Journal of Medicine**, v. 133, n. 8, p. 895–900, 2020. DOI 10.1016/j.amjmed.2020.03.033.

EYSENBACH, G. What is e-health? **Journal of Medical Internet Research**, v. 3, n. 2, p. 1–5, 18 Jun. 2001. DOI 10.2196/jmir.3.2.e20.

GELLER, G.; BERNHARDT, B. A.; CARRESE, J.; RUSHTON, C. H.; KOLODNER, K. What do clinicians derive from partnering with their patients? A reliable and valid measure of “personal meaning in patient care.” **Patient Education and Counseling**, v. 72, n. 2, p. 293–300, Aug. 2008. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2008.03.025>.

GREIWE, J; NYENHUIS, S M. Wearable technology and how this can be implemented into clinical practice. **Current Allergy and Asthma Reports**, v. 20, n. 8, 2020. DOI 10.1007/s11882-020-00927-3.

HIXSON, J D; BRAVERMAN, L. Digital tools for epilepsy: opportunities and barriers. **Epilepsy Research**, v. 162, 2020. DOI 10.1016/j.epilepsyres.2019.106233.

KALEEBI, J. N.. Risks related to poor infrastructure maintenance in urban local authorities in Uganda: a case study of Kamuli municipality. Kampala: Makerere University, 2017.

KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. Keele: Keele University, 2004. (Keele University Technical Report TR/SE-0401).

MARKERT, C; SASANGO HAR, F; MORTAZAVI, B J; FIELDS, S. The use of telehealth technology to support health coaching for older adults: literature review. **JMIR Human Factors**, v. 8, n. 1, 2021. DOI 10.2196/23796.

MASIP-BRUIN, X.; MARIN-TORDERA, E.; ALONSO, A.; GARCIA, J. Fog-to-cloud computing (F2C): the key technology enabler for dependable e-health services deployment. In: IFIP ANNUAL MEDITERRANEAN AD HOC NETWORKING WORKSHOP, 15., 2016, Vilanova de la Geltru. Proceedings [...]. Piscataway: IEEE, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1109/MedHocNet.2016.7528425>.

MICHIE, S; YARDLEY, L; WEST, R; PATRICK, K; GREAVES, F. Developing and evaluating digital interventions to promote behavior change in health and health care: recommendations resulting from an international workshop. **Journal of Medical Internet Research**, vol. 19, no. 6, 2017. DOI 10.2196/jmir.7126.

MOONIAN, O; JODHEEA-JUTTON, A; KHEDO, K K; BAICHOO, S; NAGOWAH, S D; NAGOWAH, L; MUNGLOO-DILMOHAMUD, Z; CHEERKOOT-JALIM, S. Recent advances in computational tools and resources for the self-management of type 2 diabetes. **Informatics for Health and Social Care**, v. 45, n. 1, p. 77–95, 2020. DOI 10.1080/17538157.2018.1559168.

MORENO-BLANCO, D; SOLANA-SÁNCHEZ, J; SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, P; OROPESA, I; CÁCERES, C; CATTANEO, G; TORMOS-MUÑOZ, J M; BARTRÉS-FAZ, D; PASCUAL-LEONE, Á; GÓMEZ, E J. Technologies for monitoring lifestyle habits related to brain health: a systematic review. **Sensors (Switzerland)**, v. 19, n. 19, 2019. DOI 10.3390/s19194183.

PENEDO, F J; OSWALD, L B; KRONENFELD, J P; GARCIA, S F; CELLA, D; YANEZ, B. The increasing value of eHealth in the delivery of patient-centred cancer care. **The Lancet Oncology**, vol. 21, no. 5, p. e240–e251, 2020. DOI 10.1016/S1470-2045(20)30021-8.

PIOTROWICZ, E. The management of patients with chronic heart failure: the growing role of e-Health. **Expert Review of Medical Devices**, v. 14, n. 4, p. 271–277, 2017. DOI 10.1080/17434440.2017.1314181.

PISON, Ulrich; WELTE, Tobias; GIERSIG, Michael; GRONEBERG, David A. Nanomedicine for respiratory diseases. **European Journal of Pharmacology**, v. 533, n. 1–3, p. 341–350, Mar. 2006. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2005.12.068>.

REIM, W.; PARIDA, V.; ÖRTQVIST, D. Product–Service Systems (PSS) business models and tactics – a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 97, p. 61–75, 2015.

SAFI, S; DANZER, G; SCHMAILZL, K J G. Empirical research on acceptance of digital technologies in medicine among patients and healthy users: questionnaire study. **Journal of**

Medical Internet Research, v. 21, n. 11, 2019. DOI 10.2196/13472.

SHAN, R; SARKAR, S; MARTIN, S. S. Digital health technology and mobile devices for the management of diabetes mellitus: state of the art. **Diabetologia**, v. 62, n. 6, p. 877–887, 2019. DOI 10.1007/s00125-019-4864-7.

SHEGOG, R; BRAVERMAN, L; HIXSON, J D. Digital and technological opportunities in epilepsy: toward a digital ecosystem for enhanced epilepsy management. **Epilepsy and Behavior**, v. 102, 2020. DOI 10.1016/j.yebeh.2019.106663.

STANSFIELD, C.; O'MARA-EVES, A.; THOMAS, J. Text mining for search term development in systematic reviewing: a discussion of some methods and challenges. **Research Synthesis Methods**, v. 8, n. 3, p. 355–365, 1 Sep. 2017. DOI 10.1002/jrsm.1250. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/jrsm.1250>.

TANTUCCI, A; RIPANI, C; GIANNINI, C; FREGONESE, M; DE ANGELIS, M. Can a program of food and diabetes education improve the quality of the lives of diabetic patients with a previous myocardial infarction? **Ann Ig**, v. 30, p. 120–127, 2018. <https://doi.org/10.7416/ai.2018.2203>.

WOLDAREGAY, A Z; ÅRSAND, E; WALDERHAUG, S; ALBERS, D; MAMYKINA, L; BOTSIS, T; HARTVIGSEN, G. Data-driven modeling and prediction of blood glucose dynamics: machine learning applications in type 1 diabetes. **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 98, p. 109–134, 2019. DOI 10.1016/j.artmed.2019.07.007..

YAZDIZADEH, B.; WALKER, R.; SKOUTERIS, H.; OLANDER, E. K.; HILL, B. Interventions improving health professionals' practice for addressing patients' weight management behaviours: systematic review of reviews. **Health Promotion International**, v. 36, n. 1, p. 165–177, 1 Feb. 2021. DOI 10.1093/heapro/daaa039.

ZHANG, T; SODHRO, A H; LUO, Z; ZAHID, N; NAWAZ, M W; PIRBHULAL, S; MUZAMMAL, M. A joint deep learning and internet of medical things driven framework for elderly patients. **IEEE Access**, v. 8, p. 75822–75832, 2020. DOI 10.1109/ACCESS.2020.2989143.

ZHANG, Z.; BRAZIL, J.; OZKAYNAK, M.; DESANTO, K. Evaluative research of technologies for prehospital communication and coordination: a systematic review. **Journal Of Medical Systems**, v. 44, no. 5, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-01556-z>.

