



UNIVERSIDADE CESUMAR - UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

Mapeamento Sistemático em Internet das Coisas na Área da Saúde

Pedro Henrique Pereira

Maringá - PR

2021

Pedro Henrique Pereira

Mapeamento Sistemático em Internet das Coisas na Área da Saúde

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Software da Universidade Cesumar - UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Me. Maurílio Martins Campano Júnior

Maringá - PR

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

Pedro Henrique Pereira

Mapeamento Sistemático em Internet das Coisas na Área da Saúde

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Ciências Exatas Tecnológicas e Agrárias da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Engenharia de Software, sob a orientação do Prof. Me. Maurílio Martins Campano Júnior.

BANCA EXAMINADORA

BANCA

RESUMO

Quando abordamos a área da saúde e cuidados pessoais, sempre temos que ter uma atenção maior por tratar não somente de vidas, mas também de seres humanos únicos. O número de pessoas que necessitam de cuidado na saúde, seja ele qual for, aumenta consideravelmente ano após ano em todo o mundo. O avanço da tecnologia, que é cada vez mais presente, mais notória e mais inserida em nossas rotinas, não poderia deixar de ter uma evolução expressiva na área médica, principalmente na medicina moderna. Com o aumento de necessidades junto ao avanço da tecnologia, pesquisadores, desenvolvedores e pessoas de todo âmbito acadêmico passaram a criar uma tendência nas pesquisas em soluções IoT (*Internet of Things*) para auxiliar nos cuidados à saúde de cada paciente que precisa de uma atenção maior, propondo assim, uma melhor qualidade de vida. Neste contexto, o presente artigo apresenta um estudo com base em um mapeamento sistemático e revisão da literatura sobre iniciativas de projetos IoT, que fazem uma junção dessa tecnologia com a área da saúde junto a soluções médicas. Com base nessa integração, podemos mapear e fazer uma junção de todo quesito arquitetural, avaliando o comportamento, desempenho, flexibilidade e disponibilidade de uma aplicação IoT na área da saúde e como está sendo estruturada essas novas tecnologias perante a medicina moderna, incluindo seus benefícios. Com base nessa temática, acoplando soluções IoT com a área da saúde, especificou-se objetivos gerais e específicos, junto a questões de pesquisas que nortearam o mapeamento sistemático em questão. Perante aos resultados obtidos, pode-se identificar e mapear lacunas que requerem uma exploração adicional e um desenvolvimento de pesquisa complementar.

Palavras-chave: Cuidados de Saúde, Internet das Coisas, IoT na Saúde.

ABSTRACT

When we approach the area of health and personal care, we always have to pay more attention to dealing not only with lives, but also with unique human beings. The number of people in need of health care, whatever it may be, increases considerably year after year across the world. The advancement of technology, which is increasingly present, more notorious and more inserted in our routines, could not fail to have an expressive evolution in the medical field, especially in modern medicine. With the increase in needs along with the advancement of technology, researchers, developers and people from all over the academic field started to create a trend in research on IoT (Internet of Things) solutions to assist in the health care of each patient who needs more attention, thus proposing a better quality of life. In this context, this article presents a study based on a systematic mapping and review of the literature on IoT project initiatives, which join this technology with the health area along with medical solutions. Based on this integration, we can map and join the entire architectural aspect, evaluating the behavior, performance, flexibility and availability of an IoT application in healthcare and how these new technologies are being structured in the face of modern medicine, including their benefits. Based on this theme, coupling IoT solutions with the health area, general and specific objectives were specified, along with research questions that guided the systematic mapping in question. Given the results obtained, it is possible to identify and map gaps that require further exploration and the development of complementary research.

Keywords: Healthcare, Internet of Things, IoT in Health.

1 Introdução

Atualmente a área da Tecnologia da Informação está se deparando com um novo paradigma, sistemas computacionais com dispositivos interconectados, estando assim, cada vez mais presente nas infraestruturas dos ambientes computacionais e mais perto da rotina da sociedade. Esse novo paradigma é a utilização do IoT (em inglês, *Internet of Things*) que são dispositivos físicos conectados à internet que fazem a coleta e distribuição de dados na rede (UL REHMAN et al., 2020).

Essa transmissão de informações entre os dispositivos permite adicionar sensores a eles, atribuindo a chamada inteligência digital a dispositivos físicos e concedendo o uso total do seu *hardware*. Beneficiando e permitindo a comunicação de dados em tempo real, sem a necessidade de um trabalho manual de um humano. Todo o contexto dessa tecnologia, torna a estrutura global ao nosso redor mais inteligente e mais ágil, fazendo a junção dos componentes de *hardware* e *software* (UL REHMAN et al., 2020).

A Internet das Coisas se tornou uma das tecnologias mais importantes no século 21. Com ela podemos conectar objetos do nosso cotidiano como: eletrodomésticos, termostatos, monitores em geral e até mesmo ter seu uso em automóveis. Essa comunicação torna um triângulo entre pessoas, processos e objetos. A comunicação dos dispositivos IoT se faz por meio de uma computação muitas vezes de baixo custo, uma comunicação em nuvem, bases em *Big Data* e análise de dados. Podendo realizar registros, monitoria, coleta de dados e realizar ajustes conforme for necessário (WU; WU; YUCE, 2019).

No momento atual, temos uma coleção de avanços na área da Internet das Coisas que tornaram essa tecnologia possível. Um deles é a tecnologia sensorial, que conta com diversos tipos de sensores, sendo acessível por diversas empresas e usuários. Ademais, temos a conectividade com uma série de protocolos de redes, facilitando a conexão e transferência de dados eficientes entre os dispositivos em nuvem (WU; WU; YUCE, 2019).

Diante deste cenário, este trabalho tem como objetivo apresentar um mapeamento sistemático, que visa explicitar todo o processo de estudo de aplicações IoT em ambientes hospitalares e ambientes fora desse círculo, mas que contém aplicação e monitoramento de dados que auxiliam e beneficiam a saúde da população e a qualidade de vida. Destacando também o processo de *software* e da aplicação dos dispositivos de *hardware*.

2 Metodologia

Na realização desse projeto de mapeamento sistemático, foi considerado um protocolo de revisão e pesquisa, definindo assim, os objetivos gerais e específicos e as questões a serem respondidas por meio da revisão sistemática, contendo na metodologia um critério

de aceitação e estratégias de busca. O objetivo principal desta revisão e do mapeamento sistemático é permitir que as pessoas possam entender e descobrir metodologias de conhecimento e ferramentas utilizadas nos artigos científicos analisados e, a partir disso, busquem metodologias e processos na utilização do IoT (*Internet of Things*) na área da saúde.

Um mapeamento sistemático é um estudo de determinação de escopo que se faz necessário para projetar e fornecer uma visão geral sobre o assunto, no qual, está sendo pesquisado, abrangendo assim uma revisão geral dos assuntos relacionados à literatura. No mapeamento, devemos tratar um plano de pesquisa baseado em uma determinada área, estudando assim artigos científicos e projetos que vão ser investigados. Todo um passo a passo se faz necessário neste quesito, devemos declarar questões para serem abordadas durante o mapeamento sistemático, que através de publicações relevantes e filtros de busca predeterminados vamos ter um conteúdo agregador (MORALES; RUSU; QUIÑONES, 2020).

A ideia da metodologia abordada é ter um panorama geral e uma boa revisão de literatura, sendo possível ter conhecimento de todos os conteúdos abordados. Quanto mais completo for o inventário de artigos e publicações que formos conseguindo na varredura, melhor serão os resultados obtidos com a pesquisa. O mapeamento sistemático em si, ajuda os novos pesquisadores na abordagem da temática, gerando assim os critérios preestabelecidos e tendo um padrão de busca, tanto de métodos mal sucedidos, como métodos válidos.

2.1 Estratégia de Busca: Fontes de Pesquisa

As bases de dados que foram utilizadas para encontrar as publicações, estão descritas na Tabela 1. Utilizando dos critérios de inclusão e exclusão, seguindo caracterização das atividades conduzidas para a busca e agrupamento de projetos primários, que vão servir para o mapeamento sistemático e extração dos dados. Para a pesquisa que foi realizada neste trabalho, considerou-se apenas as publicações dos últimos cinco anos (2016 - 2021), tendo como fontes as publicações, os projetos e os artigos científicos na área da Tecnologia da Informação.

Tabela 1: Base de Dados usadas na String de Busca

Base de Dados	URL
Google Scholar	https://scholar.google.com.br/
IEEE Xplore	https://ieeexplore.ieee.org/
SciELO	https://www.scielo.org/
CAPES	https://www.periodicos.capes.gov.br
BDTD	http://bdttd.ibict.br/
Science	https://www.science.gov/

2.2 Critérios de Seleção: Inclusão e Exclusão

Após a realização das pesquisas nas bases, temos uma grande quantidade de informações e dados obtidos, com isso, temos a necessidade de estabelecer características na seleção dos resultados. Portanto, foram considerados, quatro critérios de aceitação (CI), e cinco critérios de exclusão (CE), que podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2: Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão	
CI1	O artigo definido na <i>String</i> de busca, faz menção direta do tema, seja na introdução, resumo e até mesmo conclusão. Restringindo-se a abordagem da tecnologia da informação, em função da <i>Internet of Things</i> (IoT) na área da saúde.
CI2	Estudos primários sobre IoT em conjunto com a área da saúde.
CI3	Estudos que beneficiam a população e hospitais no quesito saúde e evolução tecnológica.
CI4	O artigo deve possuir e disponibilizar toda sua versão de proposta e conteúdo, de forma online.
Critérios de Exclusão	
CE1	Metodologia de pesquisa que não está relacionada a área da saúde e somente sobre IoT.
CE2	Metodologia de pesquisa que não está relacionada a IoT e somente a área da saúde.
CE3	Publicações que apresentam informações incompletas.
CE4	Publicações que apresentam breve resumos, painéis incompletos.
CE5	Se o conteúdo estiver repetido, como outras similaridades da publicação devem ser excluídas.

A expressão de busca foi definida como:

C1 AND (C2 OR C3)

Na qual, **C1** é definido como: *IoT in Healthcare* **OR** IoT na Área da Saúde **OR** *IoT Architecture in Healthcare* **OR** Arquitetura IoT na Área da Saúde **OR** *IoT and Health Applications* **OR** Aplicações IoT e Saúde.

C2 é definido como: *Technologies in Healthcare* **OR** Tecnologias na Área da Saúde **OR** *Evolution of IoT in Health* **OR** Evolução do IoT na Saúde .

C3 pode ser expresso, como: *Evolution of Technology in Medicine* **OR** Evolução da Tecnologia na Medicina.

Após a coleta de dados utilizando-se das *Strings* de busca com os critérios de inclusão e exclusão, será feita a análise dos dados para apresentar os principais resultados

e contribuições de um mapeamento sistemático sobre a tecnologia da informação, na vertente de usar IoT (*Internet of Things*) para auxiliar na medicina moderna.

Na realização desta revisão, levamos em consideração todas essas etapas do mapeamento e percorremos todas elas. Temos como propósito nesse mapeamento o de possibilitar e entender lacunas de conhecimento nos trabalhos realizados, em torno do desenvolvimento de *framework* e tecnologias IoT que estão contribuindo na saúde e na qualidade de vida da população. Assim, as seguintes questões de pesquisa foram definidas:

Questão 01: Quais as linguagens mais utilizadas no desenvolvimento de arquiteturas e projetos IoT na área da saúde?

Questão 02: Quais são as áreas da saúde que mais utilizam IoT?

Questão 03: Quais tipos de sistemas IoT são mais utilizados?

Questão 04: Quais são as principais características desses sistemas IoT mais utilizados?

3 Resultados

Os estudos abordados e os resultados foram analisados em uma triagem de três passos. O primeiro deles foi a seleção integral de todos os trabalhos que estavam descritos na *String* de Busca selecionada. O segundo passo foi a filtragem dos conteúdos presente na introdução, resumos e conclusões dos trabalhos. O terceiro e último, foi a filtragem pelo conteúdo do trabalho como todo, desde sua introdução, passando por todo desenvolvimento e conclusão. Após isso, podemos obter uma visão dos resultados e da coleta nas bases de dados que são mencionadas na Tabela 3.

Tabela 3: Estudos Primários Recuperados por Base de Busca.

Base de Dados	Quantidade	Descartados (Seleção Primária)	Descartados (Seleção Final)	Seleção Final
Google Scholar	53	28	8	17
IEEE Xplore	91	43	17	31
SciELO	29	11	11	7
CAPES	9	4	2	3
BDTD	15	7	4	4
Science	11	5	3	3
Total:	208	98	45	65

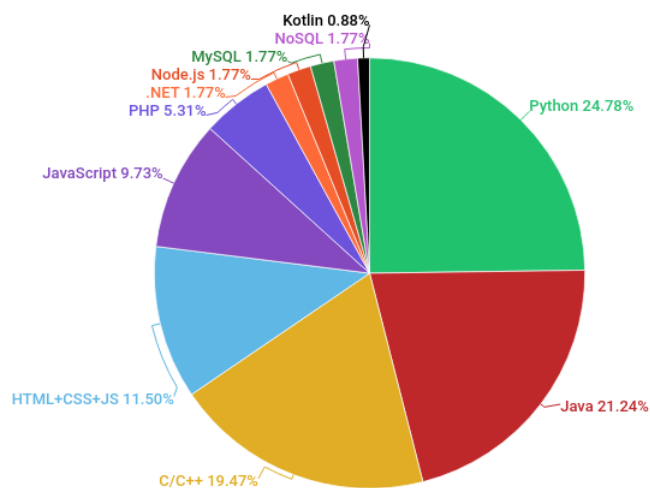
A seguir são apresentadas as respostas às questões de pesquisa com base nos artigos selecionados.

Questão 01: Quais as linguagens mais utilizadas no desenvolvimento de arquiteturas e projetos IoT na área da saúde?

Na abordagem desta questão foi possível validar durante todo o processo de extração de informações nos artigos e estudos literários, que dos 65 artigos selecionados, a linguagem de programação mais utilizada para desenvolvimento de sistemas e arquitetura em Internet das Coisas, com 28 trabalhos, fez o uso de Python como linguagem principal do projeto.

Em segundo lugar, com 24 artigos selecionados, está a linguagem Java, que foi também bastante utilizada nos projetos, como linguagem principal e também linguagem secundária. A linguagem C/C++ teve 22 artigos selecionados, como também tivemos a presença de HTML, CSS e JavaScript com participação em mais de 15 trabalhos. A Figura 1 abaixo representa as linguagens encontradas nos trabalhos.

Figura 1: Linguagens mais utilizadas nos trabalhos encontrados.



A utilização do Python como linguagem principal e de destaque, foi notada pelo aumento na velocidade de desenvolvimento, já que a linguagem é de fácil uso e com um alto poder de processamento. Sendo uma linguagem multiparadigma e que inclui várias estruturas de dados, várias bibliotecas padrões e também bibliotecas desenvolvidas e contribuída pela comunidade. Python, desde sua criação, foi projetado para fornecer solução completa no mundo da programação, sendo uma linguagem de código aberto e que pode ser usado de forma genérica no mundo da programação, tendo esse contexto de facilidade e praticidade, ganhamos conseqüentemente uma agilidade em sua manutenção (KUMAR; PANDA, 2019).

Em conjunto da utilização do Python como linguagem de programação, podemos notar que o uso do *Raspberry Pi* também se fez presente. Este dispositivo apesar do tamanho, funciona muito bem como um multiprocessador. Contemplando com um componente para vídeo, uma memória volátil, interfaces de dispositivos e outras interfaces

sem fio externas. Esse dispositivo, além de ser poderoso, consome muito menos energia e tem um baixo custo comparado com alguns outros *hardware* do mercado (KUMAR; PANDA, 2019).

A segunda linguagem mais utilizada, que foi Java, é uma linguagem multiplataforma que pode ser utilizada em diferentes sistemas operacionais. Muitos projetos de desenvolvimento IoT na área da saúde tiveram como escolha o uso do Java pelo fato da ampla comunidade e documentação da linguagem, possibilitando uma troca de informações e resolução de problemas no decorrer dos projetos. Além disso, Java conta com uma grande quantidade de *Frameworks* com um conjunto de códigos que podem ser reutilizáveis e agilizar o processo de desenvolvimento (OLIVEIRA, A. B. d., 2020).

Em terceiro lugar, a linguagem que mais foi citada nos artigos selecionados está C/C++, tendo um paradigma de linguagem bastante flexível, extremamente rápida e eficiente, já que se encontram mais próximas do código da máquina comparado a outras linguagens.

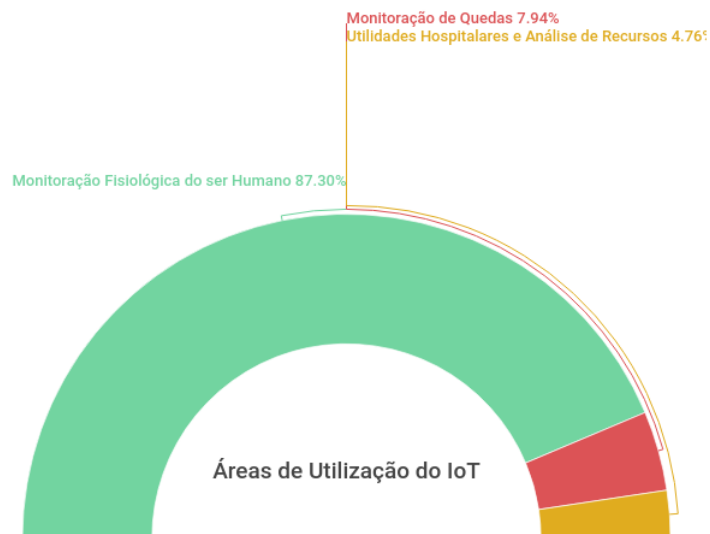
Essas foram as principais linguagens citadas dentre a seleção dos artigos. Mais citações contendo outras linguagens foram mencionadas também, sendo que cada uma delas tinham suas particularidades e seus objetivos diante do projeto de desenvolvimento. Uma coisa notória que podemos citar é a escolha da linguagem pelo nível de conhecimento do time. Porém Python, Java e C/C++ ficaram em destaque pelo fato de serem linguagens com um alto processamento e suporte a multiplataformas.

Questão 02: Quais são as áreas da saúde que mais utilizam IoT?

No que concerne às áreas da saúde que mais utilizam *Internet of Things* (IoT), conseguimos obter 53 trabalhos que citaram monitoramento fisiológico do ser humano, tivemos também alguns artigos retratando monitoração de quedas e outras abordagens como, análise de recursos hospitalares, auxiliando e automatizando processos.

Quando abordamos a temática monitoração fisiológica do indivíduo, podemos citar todo o tipo de monitoração, que contempla sensores de forma genérica. Dentre os tipos de observação, tivemos um número expressivo no monitoramento cardíaco, controle de temperatura corporal, monitorização da pressão arterial, nível de oxigênio do sangue, controle do ambiente externo como temperatura ambiente e medição da umidade promovendo assim um ambiente favorável para o indivíduo (TORRES NETO, 2020).

Figura 2: Áreas de utilização mais abordadas em IoT.



Um exemplo desse cenário, é o trabalho de (WU; WU; YUCE, 2019), que apresentaram uma proposta de projeto e implementação de um sistema de rede de sensores vestíveis para segurança conectada à IoT e Aplicações de Saúde. O sistema proposto no artigo é um monitoramento que contempla tanto o ambiente no qual os funcionários se encontram, como também um monitoramento fisiológico de cada indivíduo.

Outro trabalho que merece destaque é o de (BARBOSA, P. et al., 2020), que menciona um trabalho sobre um software projetado em IoT na saúde. Nele, vemos o projeto H2020 OCARIoT, onde se desenvolveu uma proposta para obesidade infantil. O OCARIoT consegue medir o índice de massa corporal da criança a partir de seu peso, altura e idade, fornecidos por ela e monitorar o nível de atividades físicas ao longo do dia, enviando também “desafios” para induzir a criança a ter uma rotina mais ativa, consequentemente mais saudável.

Questão 03: Quais tipos de sistemas são mais utilizados nas arquiteturas IoT?

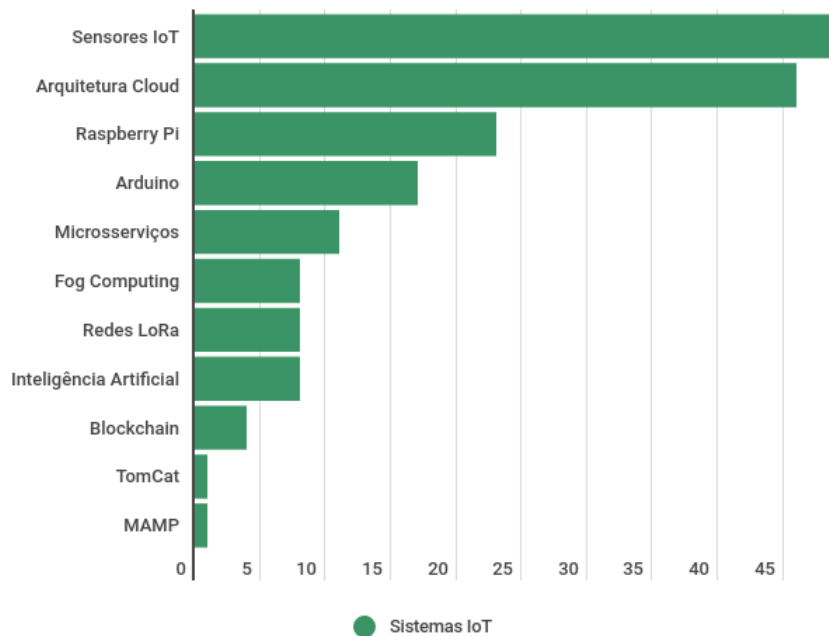
Essa questão possui um grande abrangência, pois inclui várias arquiteturas, com seus devidos usos e lacunas de conhecimento. Dentre os artigos selecionados, podemos mencionar que em 44 deles foram citados a arquitetura em *Cloud* como sua provedora e gerenciamento de dados e processamento; Enquanto que 47 citaram diversos tipos de sensores que fizeram o acompanhando de todo projeto e desenvolvimento, contribuindo assim com o monitoramento estabelecido por cada sensor; 22 trabalhos citaram o *Raspberry Pi* como seu *hardware* de desenvolvimento principal; 17 citaram o Arduino como outra opção de placa de processamento e coleta de informações; 11 projetos utilizaram-se de microsserviços que permitiram uma fácil integração entre os componentes e entregas contínuas, facilitando os testes e sua reversão caso fosse necessária, sendo uma ótima opção de experimentação e redução de custos no desenvolvimento (RAZZAQ, 2020). A Figura 3 abaixo, representa os tipos de sistemas encontrados.

A Inteligência Artificial também se fez presente em 10 dos artigos selecionados e entrou em conjunto com a seleção dos mais recentes publicados, colaborando e tornando os dispositivos com uma capacidade de raciocinar e tomar decisões, auxiliando assim na resolução de problemas e tendo uma capacidade “autodidata” de aprendizado (OYEKANLU; SCOLES, 2018).

Outra tecnologia que foi bastante discutida foi a Rede LoRa que compõe de uma solução que contribui para a transmissão de vários pacotes de dados, até mesmo em transferências de longo alcance, sem perder a integridade dos dados e sendo também um componente de baixo custo (HUH; KIM, 2019).

Outro ponto que destaque foi a citação do *Blockchain* nos artigos e seu uso exponencial nas tecnologias mais recentes, o seu uso está sendo considerado por alguns estudos a tecnologia mais importante para o futuro, já que tem um forte avanço na segurança das aplicações, propondo agilidade e transparência para todo o tipo de transação de dados (SINGH; SINGH; KIM, 2018).

Figura 3: Sistemas mais utilizados em soluções IoT nos trabalhos selecionados.



Questão 04: Quais são as principais características desses sistemas IoT mais utilizados ?

Na questão final, remetemos uma parte do que mapeamos na questão anterior. Os tipos de sistemas IoT mais utilizados na área da saúde foram observados na Figura 3. Nela, podemos notar o uso de Computação em Nuvem (em inglês, *Cloud Computing*).

O conceito mais bem aceito para computação em nuvem foi concedido pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST), que define: Computação em nuvem sendo um modelo para permitir o acesso ubíquo conveniente e sob demanda a um conjunto de recursos computacionais pré-configuráveis (Exemplo: servidores, serviços, conjunto de redes e protocolos de interface, armazenamento e aplicações de diversos tipos) que podem ser lançadas e provisionadas sem qualquer esforço de gerenciamento ou interação física com o servidor (MELL; GRANCE et al., 2011).

Dentre essas características essenciais da computação em nuvem, o que tem chamado atenção cada vez mais é o fato de todos os recursos serem sob-demanda e terem poder de escala em questão de minutos, sem a necessidade de uma intervenção humana igual de costume em ambientes *on-premises* (SARASWAT; TRIPATHI, 2020).

Vemos uma evolução independente da computação em nuvem e de aplicações IoT, porém elas se complementam e estão sendo cada vez mais utilizadas. Projetos que contam com Internet das Coisas ficam limitados em questão de *hardware*, processamento, energia e conectividade, tendo assim a necessidade de aplicações em nuvem para realizar essa parte de gerenciamento. A união dessas duas vertentes se faz necessária, aproximando *Cloud* e IoT e expandindo a possibilidade de alternativas que vão ser utilizadas por todos, gerando uma contribuição global (WATERMAN; YANG; MUHEIDAT, 2020).

Já os sensores, que atuam como transdutores, tem como objetivo principal traduzir impulsos elétricos e fenômenos físicos, que podem ser lidos pela unidade de controle de acordo com o sensor e seu modelo. O uso desses conjuntos de sensores se faz extremamente necessário. Através deles podemos ter parâmetros fisiológicos, ambientais e dados vitais de um ser humano. Com o passar do tempo e com a evolução da nanotecnologia, os sensores passaram a ter um acerto maior nas medições realizadas, diminuição de custos e possibilidades de ter parâmetros que antes eram impossíveis ou inacessíveis (KAMAL; GHOSAL, 2018). Dentre os diversos tipos de sensores que abordamos no mapeamento sistemático, os sensores que mais foram citados são de medição de temperatura, umidade do ambiente, saturação de oxigênio, batimento cardíacos, nível de atividade física e sensores de queda.

4 Conclusão

Neste trabalho, foram abordados os principais resultados e contribuições de um mapeamento sistemático em relação aos avanços e aos benefícios que a vertente IoT na área da saúde pode proporcionar para a sociedade. Considerando tal importância do assunto, foi explicitado todo o processo de estudo de aplicações IoT em ambientes hospitalares e ambientes que estão fora desse círculo, mas que permanecem vinculados com qualidade de vida do ser humano.

Com isso, podemos dizer que a integração IoT é um conjunto de sensores anexados a *hardware* que fornecem dados para a rede internet, podendo ser utilizada na melhora da qualidade de vida e saúde humana. Os sensores, entre todas as suas funções, conseguem detectar precocemente quaisquer anormalidades nos sinais vitais de um paciente. Com essa detecção precoce, pode-se mitigar e tratar o problema logo no seu início. Isso permite maiores índices de cura e maior qualidade de vida, agregando assim, tal valor para a humanidade e para a medicina moderna.

O mapeamento proposto neste trabalho, no entanto, não abrangeu todos os artigos existentes e suas mais novas evoluções no contexto IoT na área da saúde, e sim uma parcela que foi extraída das bases de dados. Diante do alto volume de informações que temos hoje em dia em relação a este contexto e ao desenvolvimento notório dessas tecnologias, existem muitas propostas ainda em desenvolvimento ou em estudo. Assim, propõe-se como trabalho futuro, ampliar o mapeamento para fontes de busca cada vez mais recentes e de âmbito nacional e internacional.

Referências

- A. SILVA, Henrique de; ADRIANO, Elias; SCATOLINI, Denise; BRAGA, Rosana T. Vaccare. Supporting IoT-based applications to combat the *Aedes aegypti* mosquito: a case in Brazil. In: 2021 IEEE 34th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS). [S.l.: s.n.], 2021. P. 330–335. DOI: 10.1109/CBMS52027.2021.00029.
- AHMID, Maroua; KAZAR, Okba. A Cloud-IoT Health Monitoring System Based on Smart Agent for Cardiovascular Patients. In: 2021 International Conference on Information Technology (ICIT). [S.l.: s.n.], 2021. P. 1–6. DOI: 10.1109/ICIT52682.2021.9491113.
- AJAYI, Oluwaseyi; ABOUALI, Meryem; SAADAWI, Tarek. Secure Architecture for Inter-Healthcare Electronic Health Records Exchange. In: 2020 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS). [S.l.: s.n.], 2020. P. 1–6. DOI: 10.1109/IEMTRONICS51293.2020.9216336.
- ALAMRI, Bandar; JAVED, Ibrahim Tariq; MARGARIA, Tiziana. A GDPR-Compliant Framework for IoT-Based Personal Health Records Using Blockchain. In: 2021 11th IFIP International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS). [S.l.: s.n.], 2021. P. 1–5. DOI: 10.1109/NTMS49979.2021.9432661.
- AYSHWARYA, B.; VELMURUGAN, R. Intelligent and Safe Medication Box In Health IoT Platform for Medication Monitoring System with Timely Reminders. In: 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS). [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, p. 1828–1831. DOI: 10.1109/ICACCS51430.2021.9442017.
- B, Vidhya.; HAYUM, Abdul A.; G, Saranya.; M, Aarthi.; V, Aishwarya.; K, Dhanashree. Smart Posture Detector Using IOT. In: 2021 6th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES). [S.l.: s.n.], 2021. P. 713–718. DOI: 10.1109/ICCES51350.2021.9489099.
- BARBOSA, Paulo; FIGUEIREDO, Alex; SOUTO, Sabrina; GAETA, Eugenio; ARAUJO, Eriko; TEIXEIRA, Tiago. An Open Source Software Architecture and Ready-To-Use Components for Health IoT. In: 2020 IEEE 33rd International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS). [S.l.: s.n.], 2020. P. 374–379. DOI: 10.1109/CBMS49503.2020.00077.
- BARBOSA, Vimcius; FERREIRA, Helen; GOMES, Leonardo; GOMES, Fábio; BARRETO, Ivana; MONTEIRO, Odorico; OLIVEIRA, Mauro. SmartRES-Uma plataforma IoT para Monitoramento Inteligente em Saúde e sua Aplicação no Contexto

da COVID-19. In: SBC. ANAIS do XX Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde. [S.l.: s.n.], 2020. P. 297–307.

BARRETO, Renan Gomes et al. H-KaaS: uma arquitetura de referência baseada em conhecimento como serviço para e-saúde. Universidade Federal da Paraíba, 2020.

BHARDWAJ, Rakhi; GUPTA, Shiv Narain; GUPTA, Manish; TIWARI, Priyesh. IoT based Healthware and Healthcare Monitoring System in India. In: 2021 International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE). [S.l.: s.n.], 2021. P. 406–408. DOI: 10.1109/ICACITE51222.2021.9404633.

BIONDI, Gabriela; BORELLI, Fabrizio; OTTOLINI, Dener; KAMIENSKI, Carlos. IoT Entity Management System (IoTEMS): Um Sistema de Gerenciamento de Entidades IoT. In: SBC. ANAIS Estendidos do XXXIX Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. [S.l.: s.n.], 2021. P. 17–24.

BODDU, Raja Sarath Kumar. Internet of Things (IoT): Accelerating the Digital transformation of Healthcare system. In: 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS). [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, p. 1716–1720. DOI: 10.1109/ICACCS51430.2021.9441876.

CABRINI, Fábio Henrique; PINTO, Marcelo Vianello; AMORIM, Bruno Barreto; SANTOS, Jônatas Prado dos; LIMA, Leticia Batista;

DAMASIO, Thainá França Chaves. Smart Baby: aplicação dos conceitos da Internet das Coisas (IoT) para prevenção de acidentes na infância. **FTT Journal of Engineering and Business**, v. 1, n. 5, 2020.

CAMARGO, Mariana de Campos. Desenvolvimento de sistema de monitoramento com IoT de baixo custo para equipamentos médicos. Universidade Federal de São Paulo, 2021.

CHOLA, Channabasava; HEYAT, Md Belal Bin; AKHTAR, Faijan; AL SHORMAN, Omar; V, Bibal Benifa J; MUAAD, Abdulla Yahya Mohammed; MASADEH, Mahmoud; ALKAHATNI, Fahad. IoT Based Intelligent Computer-Aided Diagnosis and Decision Making System for Health Care. In: 2021 International Conference on Information Technology (ICIT). [S.l.: s.n.], 2021. P. 184–189. DOI: 10.1109/ICIT52682.2021.9491707.

DAS, Anindya; NAYEEM, Zannatun; FAYSAL, Abu Saleh; HIMU, Fardoush Hassan; SIAM, Tanvinur Rahman. Health Monitoring IoT Device with Risk Prediction using Cloud Computing and Machine Learning. In: 2021 National Computing Colleges Conference (NCCC). [S.l.: s.n.], 2021. P. 1–6. DOI: 10.1109/NCCC49330.2021.9428798.

FERREIRA, Soraia Brito; BATISTA, Suellen Maisa Moreira et al. Internet das coisas (IoT): o uso de internet das coisas no contexto da pandemia SARS-CoV-2. Instituto Federal do Amapá, 2021.

FIROUZI, Farshad; FARAHANI, Bahar; DANESHMAND, Mahmoud; GRISE, Kathy; SONG, Jaeseung; SARACCO, Roberto; WANG, Lucy Lu; LO, Kyle; ANGELOV, Plamen; SOARES, Eduardo; LOH, Po-Shen; TALEBPOUR, Zeynab; MORADI, Reza; GOODARZI, Mohsen; ASHRAF, Haleh; TALEBPOUR, Mohammad; TALEBPOUR, Alireza; ROMEO, Luca; DAS, Rupam; HEIDARI, Hadi; PASQUALE, Dana; MOODY, James; WOODS, Chris; HUANG, Erich S.; BARNAGHI, Payam; SARRAFZADEH, Majid; LI, Ron; BECK, Kristen L.; ISAYEV, Olexandr; SUNG, Nakmyoung; LUO, Alan. Harnessing the Power of Smart and Connected Health to Tackle COVID-19: IoT, AI, Robotics, and Blockchain for a Better World. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 8, n. 16, p. 12826–12846, 2021. DOI: 10.1109/JIOT.2021.3073904.

FISCHER, Gabriel; COSTA, Cristiano; RIGHI, Rodrigo. Usando IoT e Conceitos de Elasticidade em Cloud para Análise de Recursos Humanos em Hospitais Inteligentes. In: ANAIS do XX Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde. Evento Online: SBC, 2020. P. 226–237. DOI: 10.5753/sbcas.2020.11516. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbcas/article/view/11516>>.

GONÇALVES, Denis Pohlmann; MEDINA, Roseclea Duarte. O Uso de Tecnologias eHealth Integradas a IoT como Possibilidade para Aplicação em Ambientes Educacionais: uma revisão sistemática de literatura. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 255–265, 2020.

GUPTA, Daya Sagar; ISLAM, SK Hafizul; OBAIDAT, Mohammad S.; KARATI, Arijit; SADOON, Balqies. LAAC: Lightweight Lattice-Based Authentication and Access Control Protocol for E-Health Systems in IoT Environments. **IEEE Systems Journal**, v. 15, n. 3, p. 3620–3627, 2021. DOI: 10.1109/JSYST.2020.3016065.

HAFSIYA, T.H; ROSE, Binet. An IoT-Cloud Based Health Monitoring Wearable Device For Covid Patients. In: 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS). [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, p. 266–269. DOI: 10.1109/ICACCS51430.2021.9441717.

HAMZA, Rafik; YAN, Zheng; MUHAMMAD, Khan; BELLAVISTA, Paolo; TITOUNA, Faiza. A privacy-preserving cryptosystem for IoT E-healthcare. **Information Sciences**, v. 527, p. 493–510, 2020. ISSN 0020-0255. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.01.070>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002002551930088X>>.

HAZARIKA, K.; KATIYAR, Gauri; ISLAM, Noorul. IOT Based Transformer Health Monitoring System: A Survey. In: 2021 International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE). [S.l.: s.n.], 2021. P. 1065–1067. DOI: 10.1109/ICACITE51222.2021.9404657.

HE, Ailing; SHEN, Jie; WANG, Yaoliang; LIU, Li. Research on the Fusion Model Reference Architecture of Sensed Information of Human Body for Medical and Healthcare IoT. In: 2018 17th International Symposium on Distributed Computing and Applications for Business Engineering and Science (DCABES). [S.l.: s.n.], 2018. P. 162–164. DOI: 10.1109/DCABES.2018.00049.

HEGDE, Ramakrishna; RANJANA, S; DIVYA, C D. Survey on Development of Smart Healthcare Monitoring System in IoT Environment. In: 2021 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC). [S.l.: s.n.], 2021. P. 395–399. DOI: 10.1109/ICCMC51019.2021.9418405.

HSU, Ching-Ting; CHANG, Yang-Hung; CHEN, Jen-Shi; LIN, Hau-Han; CHOU, Jo-Yin. Implementation of IoT Device on Public Fitness Equipment for Health Physical Fitness Improvement. In: 2020 International Conference on Mathematics and Computers in Science and Engineering (MACISE). [S.l.: s.n.], 2020. P. 236–239. DOI: 10.1109/MACISE49704.2020.00050.

HUH, Heon; KIM, Jeong Yeol. LoRa-based Mesh Network for IoT Applications. In: 2019 IEEE 5th World Forum on Internet of Things (WF-IoT). [S.l.: s.n.], 2019. P. 524–527. DOI: 10.1109/WF-IoT.2019.8767242.

HUSSAIN, Aamir; ALI, Tariq; ALTHOBIANI, Faisal; DRAZ, Umar; IRFAN, Muhammad; YASIN, Sana; SHAFIQ, Saher; SAFDAR, Zanab; GLOWACZ, Adam; NOWAKOWSKI, Grzegorz; KHAN, Muhammad Salman; ALQHTANI, Samar. Security Framework for IoT Based Real-Time Health Applications. **Electronics**, v. 10, n. 6, 2021. ISSN 2079-9292. DOI: 10.3390/electronics10060719. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2079-9292/10/6/719>>.

JAIGIRDAR, Fariha Tasmin; RUDOLPH, Carsten; BAIN, Chris. Risk and Compliance in IoT- Health Data Propagation: A Security-Aware Provenance based Approach. In: 2021 IEEE International Conference on Digital Health (ICDH). [S.l.: s.n.], 2021. P. 27–37. DOI: 10.1109/ICDH52753.2021.00015.

KAMAL, Neel; GHOSAL, Prasun. Three Tier Architecture for IoT Driven Health Monitoring System Using Raspberry Pi. In: 2018 IEEE International Symposium on Smart Electronic Systems (iSES) (Formerly iNiS). [S.l.: s.n.], 2018. P. 167–170. DOI: 10.1109/iSES.2018.00044.

KAMARUZAMAN, Nurazamiroz Bin; AWANG, Aziati Husna. IOT COVID-19 Portable Health Monitoring System using Raspberry Pi, Node-Red and ThingSpeak. In: 2021 IEEE Symposium on Wireless Technology Applications (ISWTA). [S.l.: s.n.], 2021. P. 107–112. DOI: 10.1109/ISWTA52208.2021.9587444.

KUMAR, Arun; PANDA, Supriya.P. A Survey: How Python Pitches in IT-World. In: 2019 International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon). [S.l.: s.n.], 2019. P. 248–251. DOI: 10.1109/COMITCon.2019.8862251.

LAKSHMI, L; KALYANI, A Naga; SATISH, G Naga; SWAPNA, D; REDDY, M Purushotham. The preeminence of Fog Computing and IoT enabled Cloud Systems in Health care. In: 2021 Third International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks (ICICV). [S.l.: s.n.], 2021. P. 368–375. DOI: 10.1109/ICICV50876.2021.9388408.

MAKSIMOVIĆ, Mirjana; VUJOVIĆ, Vladimir; DAVIDOVIĆ, Nikola; MILOŠEVIĆ, Vladimir; PERIŠIĆ, Branko. Raspberry Pi as Internet of things hardware: performances and constraints. **design issues**, v. 3, n. 8, p. 1–6, 2014.

MARQUES, Gonçalo; PITARMA, Rui. Saúde ocupacional e ambientes de vida melhorados com recurso à Internet das Coisas. **Revista RISTI E**, v. 19, p. 1–13, 2019.

MARTINS, Joana Castel-Branco Saldanha. **A Internet das Coisas em serviços de saúde**. 2019. Tese (Doutorado).

MASSOLA, Silze Cristina; PINTO, Giuliano Scombatti. O uso da Internet das Coisas (IoT) a favor da saúde. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 124–137, 2018.

MELL, Peter; GRANCE, Tim et al. The NIST definition of cloud computing. Computer Security Division, Information Technology Laboratory, National . . . , 2011.

MISHRA, Subhra Shriti; RASOOL, Akhtar. IoT Health care Monitoring and Tracking: A Survey. In: 2019 3rd International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI). [S.l.: s.n.], 2019. P. 1052–1057. DOI: 10.1109/ICOEI.2019.8862763.

MODELANDO serviços de Internet das Coisas com reconhecimento de processo em um ambiente de computação da comunidade ARDUINO. In: 2017 19^a Conferência Internacional sobre Tecnologia de Comunicação Avançada (ICACT). [S.l.: s.n.]. DOI: 10.23919/ICACT.2017.7890077.

MORALES, Jenny; RUSU, Cristian; QUIÑONES, Daniela. Programmer Experience: A Systematic Mapping. **IEEE Latin America Transactions**, v. 18, n. 06, p. 1111–1118, 2020. DOI: 10.1109/TLA.2020.9099749.

MUNEESWARAN, V.; NAGARAJ, Mr.P.; RAJASEKARAN, M. Pallikonda; CHAITHANYA, N.Sai; BABAJAN, S.; REDDY, S.Udaykumar. Indigenous Health Tracking Analyzer Using IoT. In: 2021 6th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES). [S.l.: s.n.], 2021. P. 530–533. DOI: 10.1109/ICCES51350.2021.9489052.

NAWARA, Dina; KASHEF, Rasha. IoT-based Recommendation Systems – An Overview. In: 2020 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS). [S.l.: s.n.], 2020. P. 1–7. DOI: 10.1109/IEMTRONICS51293.2020.9216391.

OGU, Reginald E.; UZOECHI, Lazarus O.; MSHELIA, Yusuf U.; ERIKE, Izuchukwu Azubuike; OKORONKWO, Chinomso D. Applicability of Distributed IoT-powered Triage Units in the Management of Infectious Diseases in Developing Countries: The COVID-19 case. In: 2020 IEEE 2nd International Conference on Cyberspac (CYBER NIGERIA). [S.l.: s.n.], 2021. P. 11–15. DOI: 10.1109/CYBERNIGERIA51635.2021.9428853.

OLIVEIRA, Áleff Antônio da Silva. Sistema de monitorização remoto de pacientes utilizando técnicas IoT, 2018.

OLIVEIRA, Ari Barreto de. **Um módulo de protocolo para aplicações de IoT em saúde**. 2020. Diss. (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

OYEKANLU, Emmanuel; SCOLES, Kevin. Towards Low-Cost, Real-Time, Distributed Signal and Data Processing for Artificial Intelligence Applications at Edges of Large Industrial and Internet Networks. In: 2018 IEEE First International Conference on Artificial Intelligence and Knowledge Engineering (AIKE). [S.l.: s.n.], 2018. P. 166–167. DOI: 10.1109/AIKE.2018.00037.

PACE, P.; ALOI, G.; CALICIURI, G.; GRAVINA, R.; SAVAGLIO, C.; FORTINO, G.; IBANEZ-SANCHEZ, G.; FIDES-VALERO, A.; BAYO-MONTON, J.; UBERTI, M.; CORONA, M.; BERNINI, L.; GULINO, M.; COSTA, A.; DE LUCA, I.; MORTARA, M. INTER-Health: An Interoperable IoT Solution for Active and Assisted Living Healthcare Services. In: 2019 IEEE 5th World Forum on Internet of Things (WF-IoT). [S.l.: s.n.], 2019. P. 81–86. DOI: 10.1109/WF-IoT.2019.8767332.

PORSELVI, T.; CS, Sai Ganesh; B, Janaki; K, Priyadarshini; S, Shajitha Begam. IoT Based Coal Mine Safety and Health Monitoring System using LoRaWAN. In: 2021 3rd International Conference on Signal Processing and Communication (ICSPSC). [S.l.: s.n.], 2021. P. 49–53. DOI: 10.1109/ICSPSC51351.2021.9451673.

PRIYANKA, B.; KALAIVANAN, V.M; PAVISH, R.A; KANAGESHWARAN, M. IOT Based Pregnancy Women Health Monitoring System for Prenatal Care. In: 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS). [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, p. 1264–1269. DOI: 10.1109/ICACCS51430.2021.9441677.

RASPBERRY PI. **Computing for everybody**. [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://www.raspberrypi.com/>. Acesso em: 14 outubro 2021.

RAY, Partha Pratim; DASH, Dinesh; SALAH, Khaled; KUMAR, Neeraj. Blockchain for IoT-Based Healthcare: Background, Consensus, Platforms, and Use Cases. **IEEE Systems Journal**, v. 15, n. 1, p. 85–94, 2021. DOI: 10.1109/JSYST.2020.2963840.

RAZZAQ, Abdul. Microservices Architecture for IoT Applications in the Ocean : Microservices Architecture based Framework for Reducing the Complexity and Increasing the Scalability of IoT Applications in the Ocean. In: 2020 20th International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA). [S.l.: s.n.], 2020. P. 87–90. DOI: 10.1109/ICCSA50381.2020.00025.

REDDY, D Laxma; NAIK, M.Raju; SRIKAR, D. Health Monitoring System Based on IoT. In: 2021 5th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI). [S.l.: s.n.], 2021. P. 468–472. DOI: 10.1109/ICOEI51242.2021.9452850.

RIYAZULLA RAHMAN, J; SANSHI, Shridhar; AHAMED, N. Nasurudeen. Health Monitoring and Predicting System using Internet of Things amp; Machine Learning. In: 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS). [S.l.: s.n.], 2021. v. 1, p. 223–226. DOI: 10.1109/ICACCS51430.2021.9441856.

RODRIGUES, Vinicius F; POLICARPO, Lucas M; RIGHI, Rodrigo da R; COSTA, Cristiano A da. Unindo Aplicações Críticas e Sensores IoT com QoS Individual e Adaptativo em Hospitais Inteligentes. In: SBC. ANAIS do XXI Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde. [S.l.: s.n.], 2021. P. 153–164.

RODRIGUES NETO, Ebert de Carvalho et al. Estudo sobre aplicações de IoT na área médica. Florianópolis, SC, 2020.

ROSA, Claudia Marisa; SOUZA, Paulo Augusto Ramalho de; SILVA, Joaquim Manoel. Inovação em saúde e internet das coisas (IoT): Um panorama do desenvolvimento científico e tecnológico. **Perspectivas em Ciência da Informação**, SciELO Brasil, v. 25, p. 164–181, 2020.

ROY, Chandana; SAHA, Ruelia; MISRA, Sudip; NIYATO, Dusit. Soft-Health: Software-defined Fog Architecture for IoT Applications in Healthcare. **IEEE Internet of Things Journal**, p. 1–1, 2021. DOI: 10.1109/JIOT.2021.3097554.

RUMAN, Md. Raseduzzaman; BARUA, Amit; RAHMAN, Waladur; JAHAN, Khan Roushan; JAMIL RONI, Md.; RAHMAN, Md. Foyjur. IoT Based Emergency Health Monitoring System. In: 2020 International Conference on Industry 4.0 Technology (I4Tech). [S.l.: s.n.], 2020. P. 159–162. DOI: 10.1109/I4Tech48345.2020.9102647.

SÁNCHEZ-GALLEGOS, Dante D.; GALAVIZ-MOSQUEDA, Alejandro;
GONZALEZ-COMPEAN, J. L.; VILLARREAL-REYES, Salvador;
PEREZ-RAMOS, Aldo E.; CARRIZALES-ESPINOZA, Diana; CARRETERO, Jesus.
On the Continuous Processing of Health Data in Edge-Fog-Cloud Computing by Using
Micro/Nanoservice Composition. **IEEE Access**, v. 8, p. 120255–120281, 2020. DOI:
10.1109/ACCESS.2020.3006037.

SANTOS, Allan CN; FIRMINO, Ricardo M; SOTO, Julio CH;
MEDEIROS, Dianne SV; MATTOS, Diogo MF; ALBUQUERQUE, Célio VN;
SEIXAS, Flávio; MUCHALUAT-SAADE, Débora Christina; FERNANDES, Natalia C.
Aplicações em redes de sensores na área da saúde e gerenciamento de dados médicos:
tecnologias em ascensão. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2020.

SARASWAT, Manish; TRIPATHI, R.C. Cloud Computing: Comparison and Analysis of
Cloud Service Providers-AWs, Microsoft and Google. In: 2020 9th International
Conference System Modeling and Advancement in Research Trends (SMART).
[S.l.: s.n.], 2020. P. 281–285. DOI: 10.1109/SMART50582.2020.9337100.

SASIPRIYA, S.; R, Gurupriya; B, Ilakkiya; J S, Kaavya. IOT enabled Smart home and
health monitoring System. In: 2021 6th International Conference on Communication and
Electronics Systems (ICCES). [S.l.: s.n.], 2021. P. 573–576. DOI:
10.1109/ICCES51350.2021.9488984.

SHALINI, V. Baby. Smart Health Care Monitoring System based on Internet of Things
(IOT). In: 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems
(ICAIS). [S.l.: s.n.], 2021. P. 1449–1453. DOI: 10.1109/ICAIS50930.2021.9396019.

SILVA, Agaone Donizete; JESUS, Aurea Messias de; SANTOS, Beatriz Vieira dos;
DUTRA, Thaissa Borges; SILVA, Ana Paula Santos da;
ABRÃO, Maria Eugênia Garcia; BORGES, Daniela Freitas; CINTRA, Iasmin Martins.
Aplicações tecnológicas de baixo custo voltadas para saúde. **Brazilian Journal of
Development**, v. 7, n. 5, p. 46197–46212, 2021.

SILVA CASTRO, Mayk da; LEÃO, Erico. Mapeamento Sistemático do Estado-da-Arte
de Aplicações de Internet das Coisas (IoT) com foco em HealthCare. In: SBC. ANAIS
da VII Escola Regional de Computação Aplicada à Saúde. [S.l.: s.n.], 2019. P. 241–246.

SILVEIRA JUNIOR, Wander Paulo de; MOURA, Luiz Gustavo Lourenço. Comunicação
IoT aplicado à saúde através de dispositivos de monitoramento pessoal.
LINKSCIENCEPLACE-Interdisciplinary Scientific Journal, v. 5, n. 3, 2019.

SINGH, Madhusudan; SINGH, Abhiraj; KIM, Shiho. Blockchain: A game changer for
securing IoT data. In: 2018 IEEE 4th World Forum on Internet of Things (WF-IoT).
[S.l.: s.n.], 2018. P. 51–55. DOI: 10.1109/WF-IoT.2018.8355182.

TORRES NETO, José Rodrigues. **Descarga adaptativa em ambiente com névoa heterogênea: estudo de caso para a área da saúde**. 2020. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.

UL REHMAN, Shafiq; SINGH, Parminder; MANICKAM, Selvakumar; PRAPTODIYONO, Supriyanto. Towards Sustainable IoT Ecosystem. In: 2020 2nd International Conference on Industrial Electrical and Electronics (ICIEE). [S.l.: s.n.], 2020. P. 135–138. DOI: 10.1109/ICIEE49813.2020.9277090.

V, Soundari.D.; R, Kavya.; P, Monika.; S, Pooja. IOT Based Surveillance and Health Monitoring System for Elderly and Physically Challenged People. In: 2021 6th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES). [S.l.: s.n.], 2021. P. 702–706. DOI: 10.1109/ICCES51350.2021.9489185.

VERZANI, Renato Henrique; SERAPIÃO, Adriane Beatriz de Souza. Contribuições tecnológicas para saúde: olhar sobre a atividade física. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 25, p. 3227–3238, 2020.

WATERMAN, Justin; YANG, Hyeongjun; MUHEIDAT, Fadi. AWS IoT and the Interconnected World – Aging in Place. In: 2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI). [S.l.: s.n.], 2020. P. 1126–1129. DOI: 10.1109/CSCI51800.2020.00209.

WU, Fan; WU, Taiyang; YUCE, Mehmet Rasit. Design and Implementation of a Wearable Sensor Network System for IoT-Connected Safety and Health Applications. In: 2019 IEEE 5th World Forum on Internet of Things (WF-IoT). [S.l.: s.n.], 2019. P. 87–90. DOI: 10.1109/WF-IoT.2019.8767280.

XIAO, Ruijian; LIU, Xingeng. Analysis of the Architecture of the Mental Health Education System for College Students Based on the Internet of Things and Privacy Security. **IEEE Access**, v. 9, p. 81089–81096, 2021. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3084208.

YU, Heng; ZHOU, Zhiqing. Optimization of IoT-Based Artificial Intelligence Assisted Telemedicine Health Analysis System. **IEEE Access**, v. 9, p. 85034–85048, 2021. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3088262.