

IoT e Inteligência Artificial no Setor de Saúde: Uma Abordagem para Monitoramento Seguro e Diagnósticos Baseados em Dados em Tempo Real

Larissa S. Nunes¹, Loester K. Teruya¹

¹ Faculdade de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Avenida Costa e Silva, s/n – Cidade Universitária – 79.070-900 – Campo Grande – Brasil
(santos.nunes@ufms.br)

Resumo: Este artigo examina a crescente fusão entre a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA) no setor de saúde, destacando como essas tecnologias têm aprimorado o monitoramento remoto, o diagnóstico precoce e a personalização de tratamentos. A análise foca em aplicações como dispositivos vestíveis para monitoramento de sinais vitais e a análise inteligente de dados de saúde. Além disso, explora os avanços emergentes, as perspectivas futuras e os desafios técnicos e éticos enfrentados ao integrar essas inovações em ambientes clínicos.

Palavras-chave: IoT; Inteligência Artificial; Saúde

INTRODUÇÃO

A integração da Internet das Coisas (IoT) e da Inteligência Artificial (IA) tem causado transformações significativas no setor de saúde, trazendo avanços no monitoramento remoto de pacientes, no diagnóstico precoce e na personalização de tratamentos. Essa convergência permite a coleta e análise de dados em tempo real, resultando em diagnósticos mais rápidos, seguros e adaptados às necessidades individuais. Essa combinação de tecnologias representa uma evolução importante, melhorando a qualidade do atendimento médico e tornando os cuidados mais eficazes e assertivos.

O conceito de Healthcare 4.0, conforme Kishor e Chakraborty (2021), exemplifica essa evolução, ao integrar IoT e IA para criar um ambiente de saúde inteligente que otimiza a assistência ao paciente. Nesse contexto, dispositivos vestíveis e sistemas de IA desempenham papéis centrais no monitoramento contínuo de sinais vitais, facilitando tanto o controle de doenças crônicas quanto a prevenção de complicações. A personalização dos cuidados emerge como característica essencial desse paradigma, assegurando que os tratamentos sejam ajustados às necessidades de cada paciente.

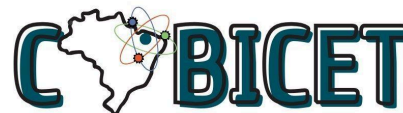
Dang et al. (2023) destacam que a integração entre IoT, IA e outras tecnologias emergentes tem gerado avanços expressivos em soluções de saúde inteligente. Essa integração não apenas aprimora a gestão dos cuidados médicos, mas também possibilita a análise de grandes volumes de dados, permitindo diagnósticos mais precisos e estratégias preventivas. De acordo com Qadri et al. (2020), a IA tem desempenhado papel crucial ao oferecer soluções

cada vez mais personalizadas, contribuindo para uma abordagem centrada no paciente.

Entretanto, a implementação de IoT e IA no setor enfrenta desafios significativos. Abdullah e Kabir (2021) apontam questões relacionadas à infraestrutura e à qualidade dos dados como barreiras relevantes. Além disso, preocupações com a segurança e a privacidade de dados são enfatizadas por Khan e Alkhatami (2024), destacando a importância de proteger informações sensíveis. Charfare et al. (2024) também alertam sobre os desafios éticos e técnicos na gestão de dados em ambientes clínicos, reforçando a necessidade de abordagens cuidadosas para garantir a integridade e a confidencialidade no monitoramento de pacientes.

OBJETIVO

O objetivo primordial desta pesquisa é analisar a integração das tecnologias de Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) no setor de saúde, com ênfase na otimização do monitoramento de pacientes e na melhoria da acurácia diagnóstica por meio da análise e utilização de dados em tempo real. Para alcançar esse objetivo, será conduzida uma revisão sistemática da literatura, complementada pela análise de estudos de caso recentes, com o intuito de primeiramente, investigar os benefícios e as potencialidades que as soluções integradas de IoT e IA oferecem no contexto da saúde, avaliando suas implicações para a melhoria dos processos assistenciais e para a qualidade do atendimento médico. Em segundo plano, examinar os principais desafios técnicos, éticos e regulamentares que dificultam a implementação dessas tecnologias no setor, identificando as barreiras que limitam sua



adoção em larga escala. Por fim, explorar as tendências emergentes e as perspectivas futuras no desenvolvimento de sistemas de saúde mais inteligentes, personalizados e eficientes, visando uma transformação substancial na prestação de cuidados de saúde, fundamentada na convergência tecnológica e na inovação contínua.

JUSTIFICATIVA

A integração das tecnologias de Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) tem gerado avanços significativos no setor de saúde, proporcionando novas oportunidades para aprimorar diagnósticos, tratamentos e resultados clínicos. Contudo, a implementação dessas inovações enfrenta desafios substanciais, especialmente no que tange à sua adoção de maneira segura, eficaz e escalável.

A justificativa para esta pesquisa reside na necessidade premente de:

1. Investigar de que maneira a convergência de IoT e IA pode oferecer soluções inovadoras para os problemas e limitações atuais enfrentados pela área da saúde, buscando resolver gargalos críticos no atendimento e na gestão de pacientes.
2. Avaliar a viabilidade técnica e ética da aplicação de soluções personalizadas, que considerem as particularidades de cada paciente, visando não apenas a eficiência clínica, mas também a equidade no cuidado.
3. Analisar as complexas questões relacionadas à segurança, privacidade e confidencialidade de dados sensíveis, aspectos fundamentais para a construção da confiança dos pacientes e profissionais de saúde no uso dessas tecnologias disruptivas.
4. Explorar estratégias para melhorar a eficiência e acessibilidade dos sistemas de saúde, com o objetivo de torná-los mais inclusivos, eficazes e adaptáveis às necessidades de uma população cada vez mais diversificada.

O intuito é proporcionar uma contribuição substancial ao conhecimento acadêmico e prático, oferecendo insights que possam fundamentar o desenvolvimento de políticas públicas, diretrizes clínicas e soluções tecnológicas inovadoras, com impacto direto na transformação e melhoria contínua dos sistemas de saúde.

METODOLOGIA

Este artigo resulta de uma revisão narrativa da literatura, realizada mediante uma abrangente pesquisa bibliográfica em fontes acadêmicas e publicações recentes (2020-2024) que exploram a convergência de Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) no setor de saúde. As bases de dados Scientific Reports, Sensors (Basel) e

periódicos especializados em IoT e IA forneceram o material para análise.

A seleção dos artigos considerou critérios rigorosos, incluindo a abordagem de inovações tecnológicas, desafios éticos e técnicos, e aplicações práticas em ambientes clínicos. Estudos que detalham o monitoramento seguro de pacientes e diagnósticos baseados em dados em tempo real receberam prioridade. A estruturação dos tópicos visou responder ao objetivo central desta pesquisa: investigar como a integração de IoT e IA pode aprimorar a personalização do cuidado, garantir segurança de dados e viabilizar diagnósticos precisos em tempo real.

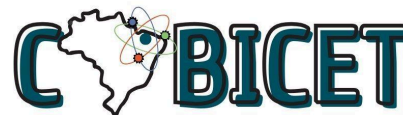
REVISÃO DA LITERATURA

A fusão entre a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA) tem impulsionado a inovação no setor de saúde, promovendo avanços significativos na forma como os dados são coletados, analisados e utilizados para a melhoria do atendimento ao paciente. A integração dessas tecnologias permite a criação de sistemas de saúde inteligentes, que não apenas monitoram a condição dos pacientes, mas também fazem diagnósticos baseados em dados em tempo real, melhorando a eficiência dos tratamentos e o gerenciamento de doenças crônicas, pois é visto que: "A integração das tecnologias de IoT na saúde levou ao desenvolvimento de sistemas que permitem o monitoramento contínuo das condições de saúde dos pacientes, resultando em uma detecção precoce de condições médicas e melhor gerenciamento de doenças" (CHARFARE et al., 2024, p. 12).

IoT e IA na Saúde: Transformando Cuidados Médicos

O uso de dispositivos IoT no monitoramento de condições de saúde tem se expandido significativamente. Kishor e Chakraborty (2021) afirmam que "a combinação de IA com IoT permite criar sistemas de saúde mais personalizados e eficientes" (p. 542). A IA, aplicada aos dados gerados por dispositivos IoT, é capaz de identificar padrões que podem prever complicações de saúde antes que elas se tornem graves. Por exemplo, a IA tem sido usada com sucesso para identificar doenças cardíacas, respiratórias e até mesmo condições neurológicas, o que reduz o tempo de resposta e melhora a qualidade do atendimento. Como afirmado por Mamun-Ibn-Abdullah e Kabir (2021), "as tecnologias de IoT e IA têm o potencial de transformar a saúde pública, oferecendo uma abordagem mais proativa e preventiva ao invés de apenas reativa" (p. 274).

Além disso, a tecnologia tem sido aplicada de forma eficaz para monitorar pacientes em áreas remotas. O



uso de sensores vestíveis, como pulseiras e monitores de pressão arterial, permite a coleta contínua de dados vitais, que são então analisados por algoritmos de IA para fornecer insights em tempo real sobre a saúde do paciente (Kishor & Chakraborty, 2021). A integração de sensores inteligentes com IA também oferece uma solução promissora para os desafios enfrentados por sistemas de saúde em regiões de difícil acesso, como apontado por Dang et al. (2023), que discutem como "o 5G e a computação em névoa podem melhorar a comunicação entre dispositivos médicos em tempo real" (p. 1020).

Avanços no Mercado de IoT e IA em Saúde

O mercado de IoT e IA na saúde tem experimentado um crescimento exponencial nos últimos anos. Kishor e Chakraborty (2021) destacam que "o mercado global de IA em saúde está projetado para alcançar mais de 8 bilhões de dólares até 2025, enquanto o mercado de dispositivos IoT na saúde já ultrapassou 147 bilhões de dólares" (p. 540). Esse crescimento é impulsionado pelo aumento da demanda por soluções de monitoramento remoto, especialmente em tempos de pandemia, quando os cuidados a distância se tornaram uma prioridade. A crescente utilização de dispositivos conectados e a implementação de redes de 5G, como sugerido por Dang et al. (2023), são cruciais para atender à demanda por soluções de saúde conectadas, permitindo não apenas o monitoramento contínuo, mas também a análise rápida e precisa dos dados gerados.

Aprendizado de Máquina e IoT na Detecção de Doenças

Detecção precoce de doenças, como doenças cardíacas e respiratórias, tem sido uma das áreas de maior impacto da combinação entre IoT e IA. Mamun-Ibn-Abdullah e Kabir (2021) observam que 'algoritmos como Random Forest (RF) têm demonstrado excelente desempenho em tarefas de classificação, como a detecção de condições cardíacas, alcançando altas taxas de precisão' (p. 450). Além disso, a implementação de algoritmos como KNN e SVM também tem mostrado resultados promissores, com eficácia na detecção de arritmias cardíacas e outras condições relacionadas à saúde. E o impacto da IA no diagnóstico: 'Sistemas baseados em IA têm mostrado grande potencial em ajudar os profissionais médicos com precisão diagnóstica, especialmente na detecção de doenças complexas, como o câncer, onde a detecção precoce pode ser vital para salvar vidas' (CHARFARE et al., 2024, p. 15).

Além disso, os algoritmos de aprendizado de máquina têm sido cada vez mais aplicados para detectar padrões em dados que seriam difíceis de identificar manualmente, o que melhora a precisão e

a velocidade dos diagnósticos. Charfare et al. (2024) destacam que "o uso de técnicas de aprendizado de máquina tem transformado a forma como as doenças são diagnosticadas, com a capacidade de prever com mais precisão as condições dos pacientes, baseado em dados coletados ao longo do tempo" (p. 18).

Desafios Técnicos e Éticos

Apesar dos avanços, a implementação de IoT e IA na saúde enfrenta vários desafios técnicos e éticos. A segurança e a privacidade dos dados dos pacientes são preocupações críticas, especialmente quando se trata da coleta e transmissão de dados médicos sensíveis. Khan e Alkhatami (2024) ressaltam que "as vulnerabilidades nos sistemas de IoT podem ser exploradas para roubo de dados, o que exige medidas robustas de segurança e criptografia" (p. 509). Além disso, a falta de interoperabilidade entre dispositivos diferentes e a complexidade da integração de diferentes sistemas continuam sendo desafios significativos. Abdullah e Kabir (2021) enfatizam que "a falta de padrões comuns para dispositivos IoT pode comprometer a eficácia da análise dos dados, dificultando a colaboração entre diferentes dispositivos e plataformas" (p. 263).

Outro ponto importante discutido na literatura refere-se à qualidade dos dados. A eficácia dos sistemas de IA depende da precisão e integridade dos dados que alimentam os modelos de aprendizado de máquina. A coleta de dados errôneos ou incompletos pode levar a diagnósticos incorretos, o que pode colocar os pacientes em risco. Como afirmado por Mamun-Ibn-Abdullah e Kabir (2021), 'dados de alta qualidade são essenciais para o sucesso desses sistemas, pois a imprecisão nos dados pode comprometer os resultados e afetar diretamente o bem-estar dos pacientes' (p. 276), e 'o sucesso da IA na saúde depende amplamente da qualidade e disponibilidade dos dados. Dados imprecisos, incompletos ou tendenciosos podem levar a previsões incorretas e, por fim, a diagnósticos errados' (CHARFARE et al., 2024, p. 20).

Conclusão da Revisão

A convergência de IoT e IA oferece um grande potencial para revolucionar o setor de saúde, proporcionando avanços na detecção de doenças, monitoramento remoto e decisões clínicas mais rápidas. No entanto, também exige uma abordagem cuidadosa para lidar com desafios relacionados à segurança, privacidade e qualidade dos dados. A literatura existente destaca a importância de desenvolver soluções seguras e eficientes que possam melhorar a saúde pública, ao mesmo tempo em que garantem a integridade e o bem-estar dos pacientes. Como observado por Kishor e Chakraborty (2021), "a sinergia entre IA e IoT pode transformar os cuidados de saúde, mas exige uma colaboração



continua entre profissionais da área médica, engenheiros e especialistas em IA para superar as barreiras tecnológicas e éticas" (p. 547).

DISCUSSÃO E RESULTADOS

A análise da convergência entre as tecnologias emergentes de Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA) no setor de saúde oferece um panorama fascinante, mas também repleto de complexidades que exigem uma abordagem multifacetada para sua plena implementação. O cenário que se desvela é promissor, no entanto, as barreiras técnicas, éticas e regulatórias ainda são questões prementes que necessitam de soluções inovadoras. A literatura revisada, revela que, apesar dos avanços substanciais no monitoramento remoto de pacientes e na personalização de tratamentos, a integração plena dessas tecnologias em ambientes clínicos exige superar uma série de desafios que vão desde a infraestrutura até questões éticas intrínsecas à manipulação de dados sensíveis.

Benefícios da Integração IoT e IA na Saúde

Os benefícios proporcionados pela integração de IoT e IA no monitoramento de pacientes, particularmente em doenças crônicas, são notáveis e marcam uma transformação no modo como os cuidados de saúde são prestados. A utilização de dispositivos vestíveis, como monitores de sinais vitais, não apenas possibilita a coleta de dados em tempo real, mas também facilita diagnósticos mais rápidos, otimizando o tempo de resposta e promovendo uma personalização no tratamento. A combinação desses dados com algoritmos de IA, conforme destacado por Kishor e Chakraborty (2021), oferece previsões robustas sobre condições de saúde complexas, como diabetes, doenças cardíacas e insuficiência hepática, transformando a tomada de decisão médica em um processo mais preciso e ágil. Essa sinergia entre dispositivos IoT e IA não só potencializa a atuação dos profissionais da saúde, como também aprimora a gestão de pacientes de forma abrangente e eficiente.

Estudos contemporâneos, como o de Dang et al. (2023), apontam a relevância de soluções tecnológicas emergentes, como a computação em nuvem e a computação em névoa, que se configuram como pilares essenciais para garantir a escalabilidade e eficácia dos sistemas de saúde inteligentes. A computação em nuvem, ao oferecer um ambiente seguro e robusto para o armazenamento de dados, e a computação em névoa, ao permitir a análise dos dados de forma descentralizada e próxima aos dispositivos IoT, são fundamentais para reduzir a latência e melhorar a resposta em tempo real dos sistemas. Estes avanços prometem não só otimizar o monitoramento, mas também contribuir para a redução de custos operacionais e a melhoria da

gestão de doenças crônicas, como evidenciado pelas contribuições de Kishor e Chakraborty (2021).

Desafios Técnicos e Éticos na Implementação

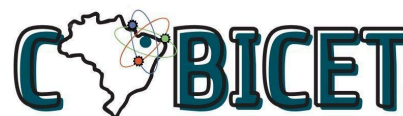
Embora os benefícios da integração de IoT e IA sejam inegáveis, os desafios associados à implementação dessas tecnologias são vastos e multifacetados. A infraestrutura necessária para suportar a coleta e o processamento de grandes volumes de dados é um obstáculo significativo, e a variabilidade nos dispositivos IoT compromete diretamente a precisão e a consistência dos dados coletados. A interoperabilidade entre sistemas, conforme apontado por Abdullah e Kabir (2021), é um desafio crítico que ainda precisa ser enfrentado de maneira eficaz. A ausência de padrões universais e a diversidade de dispositivos e plataformas impedem a criação de um ecossistema coeso, dificultando a integração fluida entre os diversos componentes do sistema.

Além disso, as questões éticas e de segurança, que envolvem o armazenamento e o processamento de dados sensíveis dos pacientes, continuam a ser uma preocupação central. Khan e Alkhatami (2024) ressaltam que, à medida que a quantidade de dados pessoais aumenta, os riscos à privacidade e à segurança se intensificam. O armazenamento seguro desses dados, bem como sua transmissão sem riscos de vazamento ou uso indevido, são fundamentais para garantir a confiança do paciente nas tecnologias emergentes. A regulação clara e eficaz também é essencial para proteger os direitos dos pacientes, especialmente no que tange ao consentimento informado e à transparência no uso dos dados, como destacam Charfare et al. (2024).

Perspectivas Futuras e Inovações Emergentes

À medida que o horizonte das tecnologias de IoT e IA continua a se expandir, as perspectivas para o futuro dessas tecnologias no setor de saúde se tornam cada vez mais promissoras. A evolução das técnicas de IA, particularmente o aprendizado profundo (deep learning), promete resultados ainda mais precisos e personalizados. O uso de grandes volumes de dados, aliado a algoritmos cada vez mais refinados, pode resultar em diagnósticos mais assertivos e na oferta de tratamentos ainda mais alinhados às necessidades individuais dos pacientes. A implementação de sistemas de IA auto aprendidas, que evoluem conforme a coleta de dados e a interação com os pacientes, abrirá portas para um monitoramento contínuo e adaptativo, oferecendo cuidados cada vez mais especializados e direcionados.

Além disso, as inovações em dispositivos IoT, como a miniaturização e a melhoria da conectividade, ampliam as possibilidades de



monitoramento remoto, permitindo que mais pacientes, independentemente de sua localização geográfica, tenham acesso a cuidados de saúde personalizados. A implementação de redes 5G, que promete revolucionar a transmissão de dados, permitirá uma comunicação mais rápida e eficiente, otimizando os sistemas de monitoramento em tempo real. Tais avanços não apenas expandem as fronteiras do cuidado à saúde, mas também contribuem para uma maior inclusão digital, garantindo que indivíduos em regiões remotas ou carentes de infraestrutura de saúde tenham acesso a serviços médicos de alta qualidade.

Por fim, embora os desafios técnicos, éticos e regulatórios ainda sejam uma barreira significativa para a integração plena das tecnologias de IoT e IA na saúde, as inovações emergentes oferecem uma visão clara de um futuro no qual o monitoramento de saúde seja mais eficiente, acessível e personalizado. A convergência dessas tecnologias representa um avanço monumental na medicina, um passo em direção à criação de sistemas de saúde verdadeiramente inteligentes e adaptáveis às necessidades de cada paciente, um futuro que, com certeza, está mais próximo do que imaginamos.

CONCLUSÃO

A junção de duas tecnologias: IoT e IA na área de saúde apresenta um grande potencial de transformar os diagnósticos e de melhorar os cuidados médicos. Através da revisão da literatura feita foi possível visualizar os avanços significativos em diagnósticos precoces, monitoramento contínuo e tomada de decisões clínicas baseadas em dados em tempo real. No entanto, apesar de todo o progresso é importante estar sempre atento aos desafios associados, como segurança de dados, privacidade, interoperabilidade e escalabilidade, bem como questões éticas relacionadas à exclusão digital e desigualdade no acesso a cuidados de saúde avançados.

A proteção das informações sensíveis dos pacientes, como enfatizado por Khan e Alkhathami (2024), emerge como um pilar fundamental para consolidar a confiança nas soluções de saúde inteligente. No entanto, a complexidade vai além da mera proteção de dados. As barreiras técnicas que surgem ao tentar integrar essas tecnologias avançadas em sistemas de saúde já existentes não podem ser subestimadas. Não se trata apenas de uma questão de infraestrutura. É preciso considerar, com a mesma diligência, os impactos éticos, sociais e regulatórios dessa transição, em um cenário onde as implicações para a privacidade e os direitos dos pacientes são mais cruciais do que nunca.

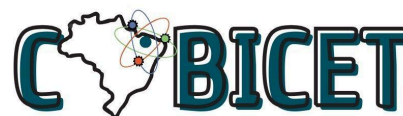
Apesar de tais desafios, os avanços em IoT e IA estão lançando as bases de um futuro promissor para a medicina. O monitoramento remoto de

pacientes, assim como a personalização dos tratamentos, representam apenas os primeiros passos de uma revolução tecnológica que não só promete, mas está moldando uma nova era no cuidado à saúde. Em um futuro não tão distante, o atendimento médico será não apenas mais acessível, mas também imensamente mais eficiente e, o mais importante, verdadeiramente centrado no paciente. Ao lado disso, vislumbram-se melhorias significativas em infraestruturas de comunicação, como o 5G e a computação em névoa, que oferecem uma integração mais robusta e uma análise de dados mais ágil e precisa. Esses avanços, portanto, constituem o cerne de um novo paradigma, onde a conectividade e a velocidade de processamento de dados tornam-se indiscutivelmente indispensáveis para o desenvolvimento de uma medicina do futuro.

Nesse contexto, é imperativo que a exploração e a superação dos obstáculos técnicos e éticos não apenas continuem, mas se intensifiquem, para garantir que as inovações tecnológicas no setor de saúde sejam implementadas de forma segura, eficaz e, acima de tudo, inclusiva. A integração bem-sucedida dessas tecnologias, longe de ser um mero aprimoramento, promete redefinir os padrões de qualidade no atendimento à saúde, criando um impacto significativo na evolução dos sistemas de saúde globalmente, onde o paciente e seus direitos estarão no epicentro das transformações.

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, M. Mamun-Ibn; KABIR, M. Humayun. A Healthcare System for Internet of Things (IoT) Application: Machine Learning Based Approach. *Journal of Computer Science*, v. 17, n. 1, p. 55-69, 27 jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/jcc.2021.171004>. Acesso em: 17 nov. 2024.
- CHARFARE, R.; DESAI, A.; KENI, N.; NAMBIAR, A.; CHERIAN, M. IoT-AI in Healthcare: A Comprehensive Survey of Current Applications and Innovations. *International Journal of Robotics and Control Systems*, v. 4, p. 1446-1472, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31763/ijrcs.v4i3.1526>. Acesso em: 17 nov. 2024.
- DANG, Van Anh; KHANH, Quy Vu; NGUYEN, Van-Hau; NGUYEN, Tien; NGUYEN, Dinh C. Intelligent Healthcare: Integration of Emerging Technologies and Internet of Things for Humanity. *Healthcare*, v. 11, n. 4, p. 493, 22 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/healthcare11040493>. Acesso em: 17 nov. 2024.
- KHAN, M. M.; ALKHATHAMI, M. Anomaly detection in IoT-based healthcare: machine



learning for enhanced security. *Scientific Reports*, v. 14, p. 5266, 11 mar. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56126-x>. Acesso em: 17 nov. 2024.

KISHOR, Amit; CHAKRABORTY, Chinmay. Artificial Intelligence and Internet of Things Based Healthcare 4.0 Monitoring System. *Healthcare Technology Letters*, v. 8, n. 7, p. 159-168, 3 jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1049/htl.2020.0105>. Acesso em: 17 nov. 2024.

KOUCHAKI, S.; DING, X.; SANEI, S. AI- and IoT-Enabled Solutions for Healthcare. *Sensors (Basel)*, v. 24, n. 8, p. 2607, 19 abr. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s24082607>. Acesso em: 17 nov. 2024.

QADRI, Yazdan Ahmad; NAUMAN, Ali; ZIKRIA, Yousaf Bin; VASILAKOS, Athanasios V.; KIM, Sung Won. The Future of Healthcare Internet of Things: A Survey of Emerging Technologies. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, v. 32, n. 6, p. 654-663, 11 fev. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.05.002>. Acesso em: 17 nov. 2024.

TAHERDOOST, H. Wearable Healthcare and Continuous Vital Sign Monitoring with IoT Integration. *Computers, Materials and Continua*, v. 81, n. 1, p. 79-104, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.32604/cmc.2024.054378>. Acesso em: 17 nov. 2024.