



A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE INFORMÁTICA E TECNOLOGIA COMPUTACIONAL NOS CURSOS DE MEDICINA

THE IMPORTANCE OF TEACHING INFORMATICS AND COMPUTATIONAL TECHNOLOGY IN MEDICAL COURSES

Álvaro Gonçalves de Barros

IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Júlia Pessanha G. de Barros

FAMESC – Faculdade de Medicina São Carlos

Fabio Machado de Oliveira

UVV - Universidade Vila Velha

Resumo: O avanço acelerado das tecnologias digitais, como a inteligência artificial (IA), o Big Data e a Internet das Coisas (IoT), tem transformado profundamente a prática médica, exigindo que os cursos de medicina se adaptem a essas mudanças. Este trabalho explora a importância da integração do ensino de informática e tecnologia computacional nos currículos de medicina, destacando como essas ferramentas têm se tornado indispensáveis na modernização e na eficiência do cuidado à saúde. O texto aborda as vantagens da utilização dessas tecnologias, como o aprimoramento na precisão dos diagnósticos, a otimização dos tratamentos e a melhoria na comunicação entre profissionais de saúde. Além disso, destaca os desafios inerentes a essa integração, como a necessidade de constante atualização dos currículos e a capacitação adequada dos docentes. O estudo argumenta que, apesar das barreiras, a preparação dos estudantes de medicina para utilizar ferramentas tecnológicas é fundamental para assegurar a qualidade dos cuidados de saúde no futuro. A análise sugere que a inclusão de competências tecnológicas no ensino médico não é apenas uma adaptação às demandas atuais, mas uma necessidade imperativa para garantir que os profissionais de saúde estejam aptos a enfrentar os desafios impostos pela era digital. Em conclusão, o ensino de informática e tecnologia computacional nos cursos de medicina não é uma escolha opcional, mas uma estratégia essencial para assegurar que os futuros médicos possam

oferecer cuidados eficientes, seguros e centrados no paciente em um ambiente de saúde cada vez mais digitalizado e interconectado.

Palavras-chave: Tecnologia, Medicina, Informática, Ensino, Saúde.

Abstract: The rapid advancement of digital technologies, such as artificial intelligence (AI), Big Data, and the Internet of Things (IoT), has profoundly transformed medical practice, requiring medical courses to adapt to these changes. This paper explores the importance of integrating the teaching of informatics and computational technology into medical curricula, highlighting how these tools have become indispensable in the modernization and efficiency of healthcare. The text discusses the advantages of using these technologies, such as improved diagnostic accuracy, optimized treatments, and enhanced communication between healthcare professionals. Additionally, it highlights the challenges inherent in this integration, such as the need for constant curriculum updates and adequate faculty training. The study argues that despite these barriers, preparing medical students to use technological tools is essential to ensuring the quality of healthcare in the future. The analysis suggests that the inclusion of technological competencies in medical education is not just an adaptation to current demands but an imperative to ensure that healthcare professionals are equipped to face the challenges posed by the digital age. In conclusion, the teaching of informatics and computational technology in medical courses is not an optional choice but an essential strategy to ensure that future doctors can provide efficient, safe, and patient-centered care in an increasingly digitalized and interconnected healthcare environment.

Keywords: Technology, Medicine, Informatics, Education, Health

1 - Introdução:

Vivemos em uma era de intensa transformação tecnológica, onde a sociedade global está cada vez mais interligada e dependente das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Essas tecnologias, essenciais em todos os setores, não apenas facilitam a execução de tarefas e o processamento de informações, mas também automatizam processos e aprimoram a tomada de decisões em diversos campos, desde a produção industrial até os serviços públicos. A crescente adoção da inteligência artificial (IA) expande ainda mais as possibilidades oferecidas pela tecnologia, trazendo avanços que antes eram inimagináveis. Em meio a esse cenário de inovação contínua, destaca-se a evolução da Internet das Coisas (IoT), que conecta dispositivos e equipamentos de forma integrada, criando uma rede global de “coisas” que interagem entre si e com os usuários. Como resultado, a presença das TICs, da IA e da IoT tornou-se onipresente, impactando de forma profunda e irreversível a forma como vivemos, trabalhamos e interagimos.

A tecnologia atual, impulsionada por avanços contínuos na computação e na comunicação, está cada vez mais integrada ao nosso cotidiano. Computadores, smartphones e outros dispositivos conectados já desempenham papéis cruciais em nossas vidas, permitindo uma conectividade constante e o acesso imediato à informação. A Internet das Coisas (IoT), em particular, exemplifica essa integração, ao conectar objetos do dia a dia à rede global, tornando-os capazes de coletar e compartilhar dados de maneira autônoma. Isso não só melhora a eficiência em diversas atividades, como também transforma a maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. Desde casas inteligentes até cidades conectadas, a IoT está redefinindo o conceito de conectividade, tornando o ambiente em que vivemos mais responsivo e adaptável às nossas necessidades. Esse cenário destaca o papel central da tecnologia e da computação na sociedade contemporânea, onde a capacidade de processar e analisar grandes volumes de dados em tempo real tornou-se um diferencial estratégico em quase todos os setores.

Barros & Souza (2016, p.36) corroboram na construção do pensamento quando afirmam em seu trabalho:

Com o novo conceito, com a migração da Internet que a sociedade conhece e está acostumada para a Internet das coisas, o ciberespaço será ampliado para um universo ainda desconhecido da maioria das pessoas. As possibilidades de conexão com a rede, as interações no mundo virtual ganharão uma grande potencialidade, uma vez que, os dispositivos físicos e reais que compõe o ciberespaço, dispositivos estes que são os objetos físicos reais necessários para se conectar e acessar o mundo virtual serão ampliados, levando possibilidades de conexão para dispositivos, na qual, não são ainda utilizados para ingressar no universo virtualizado do ciberespaço. Novas formas de comunicação estarão surgindo, pessoas continuarão se conectando com pessoas através dos dispositivos, mas também os dispositivos irão se conectar às pessoas e a outros dispositivos, com possibilidade de troca de informações e acesso aos diversos recursos disponibilizados, trazendo uma nova forma de interação.

Juntamente com toda esta transformação, o conceito de Big Data emerge como um grande pilar. Com a capacidade de analisar e interpretar vastas quantidades de dados em alta velocidade, o Big Data possibilita a identificação de padrões e tendências que seriam impossíveis de detectar com métodos tradicionais. Também pode-se citar a computação em nuvem que, por sua vez, fornece a infraestrutura necessária para o armazenamento e o processamento desses dados de forma

escalável e acessível. A inteligência artificial, construída sobre essas bases, utiliza algoritmos avançados para simular processos de decisão humana, aplicando aprendizado de máquina para melhorar continuamente suas capacidades. Corroborando no entendimento sobre Big Data, Filho (2015, p.326) aponta que *“Atualmente, define-se big data como uma quantidade de dados suficientemente grande que leve a uma mudança nas formas tradicionais de análise de dados”*.

Com a crescente utilização da inteligência artificial, que já está transformando diversas áreas, como transporte, saúde e serviços financeiros, e com a expansão da Internet das Coisas, estamos testemunhando uma era onde há um grande salto na capacidade de processamento das informações, do armazenamento e análise das mesmas. Esses avanços indicam que a integração da tecnologia na vida cotidiana só tende a crescer, trazendo impactos ainda maiores em todas as esferas da sociedade. Contribuindo, podemos ver a afirmação a seguir que auxilia na compreensão.

[...]considere que a IoT representa a próxima evolução da Internet, dando um grande salto na capacidade de coletar, analisar e distribuir dados que nós podemos transformar em informações, conhecimento e, por fim, sabedoria. Nesse contexto, a IoT se torna bem importante. (EVANS, 2011)

A informática e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm se tornado elementos indispensáveis na prática médica moderna. A aplicação dessas tecnologias na medicina não apenas facilita o acesso e a gestão de informações, permitindo a integração de sistemas e a utilização de dados em tempo real para melhorar a tomada de decisões e otimizar o atendimento ao paciente, como também melhora a precisão dos diagnósticos, a eficiência dos tratamentos e a comunicação entre profissionais de saúde. Ferramentas como prontuários eletrônicos, sistemas de suporte à decisão clínica e telemedicina permitem que médicos tomem decisões mais informadas e baseadas em dados, resultando em um atendimento mais seguro e eficaz. Além disso, as TICs promovem a integração de dados de saúde em tempo real, possibilitando a análise de grandes volumes de informações de forma rápida e eficiente, o que é essencial para a medicina de precisão e o monitoramento de epidemias. Em suma, a adoção da informática e das TICs na medicina não só otimiza os processos clínicos e administrativos, como também amplia o alcance e a qualidade dos cuidados de saúde, beneficiando tanto os profissionais quanto os pacientes.

Colaborando com os apontamentos sobre a tendência da Tecnologia da Informação e Comunicação ser, cada vez mais empregada, Engelman (2018) publicou em seu blog sobre saúde que as instituições de saúde estão investindo mais em sistemas, que a própria computação em nuvem já permite acesso, por parte dos pacientes e médicos, de prontuários eletrônicos, resultados de exames, exames de imagens, entre outros, a partir de qualquer dispositivo que esteja conectado à internet, como um Smartphone, retornando que é a tecnologia não só a serviço da saúde, mas do próprio bem estar da sociedade.

A aplicação dessas tecnologias na medicina não apenas aumenta a eficiência, mas também melhora significativamente a qualidade do aprendizado e da prática clínica, conforme os profissionais de saúde se tornam mais preparados para enfrentar os desafios contemporâneos.

Contribuindo, pode-se citar o texto a seguir:

A área de informática médica hoje dispõe de ferramentas e instrumentos que podem apoiar a organização administrativa da consulta médica, a captura, o armazenamento e o processamento das informações do paciente, a geração do diagnóstico, a orientação terapêutica e o acesso às informações, visando a melhora do conhecimento médico e a disponibilidade deste conhecimento onde e quando ele for necessário, para uma adequada tomada da decisão. (ANÇÃO et.al., 2003, p.3)

Nesse contexto de avanço tecnológico, a medicina, como área essencial para a saúde e o bem-estar da sociedade, não poderia ficar à margem dessas transformações. A incorporação de tecnologias computacionais e da informática nos processos médicos tornou-se não apenas relevante, mas crucial. O uso de sistemas inteligentes, o processamento de grandes volumes de dados e a capacidade de realizar diagnósticos com maior precisão são apenas algumas das maneiras pelas quais a tecnologia tem revolucionado a prática médica.

Neste sentido, este estudo busca analisar se, embora a tecnologia computacional esteja profundamente integrada em diversos setores da sociedade, inclusive na medicina, surge a questão de até que ponto é realmente necessário incluir esse estudo no currículo médico, se o foco dos cursos de medicina deveria permanecer no desenvolvimento de habilidades clínicas e no aprofundamento do conhecimento científico, uma vez que a tecnologia é uma ferramenta, mas não o cerne

da prática médica. Além disso, será que o excesso de ênfase em habilidades tecnológicas possa desviar a atenção dos estudantes das competências essenciais de empatia, comunicação e cuidado com o paciente? Será que o tempo dedicado ao ensino de tecnologia computacional poderia ser mais bem utilizado em outras áreas fundamentais da medicina, ou é a integração dessas novas competências essencial para preparar os médicos do futuro?

2 - Metodologia para a realização do estudo

Para responder aos questionamentos sobre a necessidade de incluir o estudo de tecnologia computacional nos cursos de medicina, uma metodologia fundamentada na análise de referencial teórico será objeto deste trabalho. Essa abordagem envolve uma revisão bibliográfica detalhada das principais obras, artigos científicos e relatórios que discutem a interseção entre tecnologia e educação médica. A análise comparativa desses textos permitirá identificar tendências, benefícios e desafios relacionados à integração da tecnologia no ensino médico. Além disso, a revisão teórica pode explorar estudos de caso documentados em diferentes contextos educacionais, proporcionando uma visão crítica sobre as abordagens adotadas e os resultados obtidos. Com base nesse levantamento, será possível avaliar de forma sólida e fundamentada se a inclusão de competências tecnológicas nos currículos médicos é de fato necessária para preparar os futuros médicos para as demandas do século XXI.

3 - Análises e levantamentos realizados

A inserção de estudos de informática e tecnologia computacional nos currículos de medicina reflete uma adaptação necessária ao rápido avanço tecnológico que permeia todas as esferas da sociedade, incluindo a área da saúde. Nos últimos anos, o ambiente médico passou por uma transformação significativa, impulsionada pelo desenvolvimento de ferramentas digitais e sistemas automatizados que revolucionaram o diagnóstico, o tratamento e o acompanhamento de pacientes. Neste contexto, a formação médica tradicional, que historicamente focava em

conhecimentos biológicos e clínicos, começou a integrar novas disciplinas voltadas ao desenvolvimento de competências tecnológicas. A transição para um modelo de educação médica que inclua informática e tecnologia computacional visa preparar os futuros médicos para operar em um cenário onde o conhecimento técnico e a habilidade de utilizar ferramentas digitais são tão importantes quanto as habilidades clínicas tradicionais.

Engelman (2018) aponta que, tal qual como foi a Indústria 4.0, a saúde caminha para a Saúde 4.0, sendo esta a resposta para uma saúde e uma vida mais longa. O mesmo autor também traz:

O termo parte da IV Revolução Industrial e traz uma concepção ampla que une o universo da tecnologia e o da saúde. Dois conceitos são contemplados nessa nova perspectiva: computação em nuvem e internet das coisas – termo utilizado para se referir à conexão entre itens usados no dia a dia e a rede mundial de computadores. Entre outros fatores, a Saúde 4.0 prevê a digitalização de dados, interconectividade entre máquinas e comandos, bancos de dados mais eficientes e, principalmente, maior autonomia dos pacientes em relação à própria saúde. (ENGELMAN, 2018, p.1)

Lobo (2018, p.5) traz que as decisões clínicas embasadas por sistemas computacionais de apoio à decisão possuem alto índice de eficácia, assim como grandes computadores com alto poder computacional conseguiu fazer registro de toda informação médica, tornando mais fácil o acesso às informações em saúde. Este apontamento contribui para a necessidade de aprendizado em utilizar as ferramentas tecnológicas e computacionais disponíveis, fazendo com que os futuros médicos(as) tenham familiaridade em manusear a tecnologia. Ele ainda traz que em um futuro próximo o próprio computador já poderá reconhecer lesões dermatológicas, por exemplo, realizar automaticamente um laudo de exames, de imagens, apontamentos de possíveis diagnósticos baseados em inteligência artificial, além do próprio ganho no processamento de grandes volumes de dados que precisem ser analisados. O mesmo autor ainda corrobora quando afirma que sistemas poderão ser utilizados para interação paciente/médico, integração de equipes através de sistemas automatizados, utilização de robôs em cirurgias, telemedicina, redes colaborativas para trocas de experiências e discussões de diagnósticos com utilização de softwares, programas de modelagem, entre diversas outras tecnologias que já estão disponíveis e, cada vez

mais são integradas à medicina. Baseando-se nestas afirmações, pode-se verificar a necessidade de aprendizado e inserção da familiaridade na utilização de recursos tecnológicos e computacionais, demonstrando a necessidade de tais ensinamentos e inserções na formação.

Rosa, Souza & Silva (2020, p.168) apud Oliveira e Silva (2017) trazem que diversas inovações podem ser observadas para a área de saúde conforme descrito:

A primeira delas inclui diagnóstico e monitoramento remoto de pacientes por meio de dispositivos vestíveis, os *wearables*, e sensores que podem monitorar desde a qualidade do ar, à ingestão de medicamentos e até mesmo a detecção de quedas e acionamento de unidades de emergência. A segunda está relacionada à telemedicina por meio de teleconsultas e acompanhamento médico a distância. Já a terceira categoria abrange as plataformas que auxiliam pacientes a mudarem hábitos e comportamentos na adoção de um estilo de vida mais saudável. (ROSA, SOUZA & SILVA, 2020, p.168)

Corroborando com a construção do conhecimento pesquisado, pode-se ainda trazer a contribuição de Engelman (2018) quando este coloca em seu pensamento.

É possível afirmar que em um futuro não tão distante, teremos maior abrangência no cuidado com o paciente. Isso significa que smartphones e aplicativos específicos poderão ser utilizados, por exemplo, para realizar exames de imagem, como ultrassonografias, e exames de oftalmologia. Enquanto que com a análise de dados coletados por wearables e o mapeamento do genoma humano, a personalização da medicina chegará a níveis tão sofisticados que os medicamentos poderão ser enviados diretamente à casa dos pacientes, com dosagens e identificações específicas. (ENGELMAN, 2018, p.1)

A incorporação dessas disciplinas é motivada pela crescente dependência dos sistemas de saúde em soluções tecnológicas, as vezes até mais simples como, por exemplo, os prontuários eletrônicos, que centralizam e facilitam o acesso a informações críticas dos pacientes e, outras mais avançadas, como os sistemas de apoio à decisão clínica, que utilizam algoritmos para auxiliar na escolha dos melhores tratamentos. Além disso, a telemedicina, que ganhou ainda mais relevância com a pandemia de COVID-19, depende diretamente das habilidades dos médicos em manejar ferramentas digitais para atender pacientes remotamente. A inteligência artificial (IA) também está emergindo como uma ferramenta vital, capaz de analisar grandes volumes de dados para identificar padrões que podem escapar ao olhar humano, como a predição de surtos epidêmicos ou a personalização de tratamentos

oncológicos. Assim, a formação dos estudantes de medicina precisa ser reformulada para incluir o domínio dessas tecnologias, permitindo que os futuros médicos sejam agentes ativos na transformação digital da saúde.

Agora, cabe às empresas e instituições observarem de perto essa tendência, e ficarem cada vez mais atentas às mudanças e novas perspectivas. A Saúde 4.0 aos poucos vem se tornando realidade mundo a fora. Por aqui, o futuro já bate à nossa porta. (ENGELMAN, 2018)

A citação anterior demonstra a necessidade de maior capacitação, quando aponta os prováveis caminhos que a área de saúde segue, com inserção de meios tecnológicos e buscando se revolucionar na melhoria das próprias instituições.

Contribuindo na compreensão da necessidade da integração tecnológica nos currículos de medicina para uma melhor capacitação para os desafios e a constante evolução tecnológica, Rosa, Souza & Silva (2020, p. 168) apontam em seus estudos:

Ao revisar a literatura é possível verificar a diversidade de uso da IoT no ambiente da saúde, com inovações para simplificação de processos, otimização de tempo e recursos, redução de erros por intervenção humana, personalização de tratamentos e disponibilização de informações para prevenção e controle de doenças, sempre na perspectiva da melhora da qualidade de vida e do bem-estar da sociedade.

No entanto, a integração de estudos de informática e tecnologia computacional nos cursos de medicina não é isenta de desafios. A principal dificuldade reside na constante evolução dessas tecnologias, o que exige atualizações frequentes no currículo e um corpo docente capacitado para ensinar disciplinas que podem se alterar significativamente em curtos períodos de tempo. Além disso, há uma resistência por parte de alguns educadores e profissionais que consideram que o foco na tecnologia pode desviar a atenção das competências humanas e empáticas, que são fundamentais na prática médica. Apesar dessas barreiras, as evidências apontam que a preparação dos estudantes para utilizar essas ferramentas tecnológicas não apenas melhora a eficiência e a qualidade dos cuidados de saúde, mas também expande as fronteiras da prática médica, permitindo intervenções mais precisas, tratamentos personalizados e um maior alcance dos serviços de saúde.

Estudos apontam que médicos com habilidades em informática médica e tecnologia computacional estão melhor preparados para lidar com os desafios do

sistema de saúde moderno, que inclui a gestão de dados complexos, a colaboração interdisciplinar e a adaptação a novos modelos de cuidado baseados em evidências. Na pesquisa realizada por Bessa et. al. (2015), publicada na Revista Brasileira de Educação Médica, os pesquisadores trazem que a informação e o conhecimento estão crescendo exponencialmente, com uma atualização realizada em intervalos cada vez menores. Também contribuem ao relatar que os acessos a estas informações são adaptados às inovações tecnológicas buscando suprir este grande acúmulo de informações, constataram que os estudantes que utilizaram essas tecnologias aprenderam de forma mais eficiente e demonstraram melhor retenção de conhecimento e concluíram que as TICs contribuem para o aprendizado em várias áreas da medicina.

Pisa e Oliveira (2019, p. 18), em seus estudos e pesquisas, trazem que é de extrema importância para os profissionais da saúde, em especial para os médicos e médicas, ter conhecimento pleno sobre conceitos da informática e dos recursos das tecnologias computacionais. Ainda colaboram ao afirmar que:

Justifica tal afirmativa o uso crescente de aplicações das Tecnologias Digitais da Informação e das Comunicações (TDIC) na saúde, influenciando a tomada de decisões em relação a diagnósticos e tratamentos, demandando competência e responsabilidade técnica. (PISA e OLIVEIRA, 2019, p.18)

A implementação dessas competências no currículo médico é, portanto, uma resposta estratégica às demandas emergentes da saúde global, preparando os futuros médicos para atuarem em um ambiente cada vez mais digitalizado e centrado no paciente. Em última análise, a inserção de estudos de informática e tecnologia computacional nos cursos de medicina não é apenas uma tendência, mas uma necessidade imperativa para garantir que os profissionais de saúde estejam à altura dos desafios e oportunidades oferecidos pela medicina do futuro. Além disso, a rápida expansão da inteligência artificial no campo médico reforça a necessidade de uma formação robusta em tecnologias digitais. Como apontado por Lobo (2018, p. 3), “*a redefinição da prática médica resultará, necessariamente, em mudanças na formação do médico*”, na qual esse cenário destaca a importância de integrar o ensino de tecnologias avançadas no currículo médico, assegurando que os futuros profissionais estejam aptos a lidar com as inovações tecnológicas que moldarão a medicina do

futuro. Ainda contribuindo, o próprio autor cita em seus estudos que, no ano de 2013, a Associação Americana de Medicina instituiu um consórcio para discutir o impacto das novas tecnologias na saúde e na formação dos novos profissionais. Ainda afirma que o número de instituições que aderiram ao consórcio cresceu mais de 100% de 2013 à 2018, totalizando mais de 19.000 discentes de medicina estudando nestas instituições.

Ainda apontando para a necessidade da inserção tecnológica na formação dos profissionais da medicina, Lobo (2018, p. 7) traz que diversas universidades renomadas de fora do Brasil, situadas nos Estados Unidos, apontaram a necessidade de mudanças curriculares que trouxessem maior importância e relevância, capacitando os alunos no manejo de big data, com uso de tecnologia nos estudos através da adoção de manequins de alta tecnologia incorporada, uso de computadores para atendimento remoto, entre outras ações.

Assim, o ensino de informática e tecnologia computacional nos cursos de medicina deixou de ser uma escolha opcional para se tornar uma necessidade imperativa, preparando os futuros médicos para atuarem de maneira eficaz em um ambiente de saúde que está em constante evolução. Colaborando com os riscos que a falta de conhecimento no uso das tecnologias pode trazer, uma vez que erros podem acontecer ao manusear ou utilizar as diversas ferramentas da informática e da Tecnologia da Informação e Comunicação utilizadas no segmento da saúde, Pisa e Oliveira (2019, p. 18) apontam no seu artigo que:

A utilização inadequada das tecnologias computacionais e informacionais pode trazer efeitos contrários aos benefícios esperados¹ e, portanto, um dos primeiros cuidados para prevenir efeitos nocivos consiste na adequada formação de quem as utilize. (PISA e OLIVEIRA, 2019, p.18)

Hoje, é de extrema importância que os profissionais da saúde recebam, de forma adequada, incentivada e com qualidade, capacitações para uso e conhecimento das ferramentas, softwares e hardwares que podem ser utilizados para as diversas utilizações médicas, sendo que, durante os estudos na fase da formação médica, tais conhecimentos devem ser disponibilizados e incentivados, para preparar profissionais que irão atuar. Pisa e Oliveira (2019, p. 18) ainda contribuem quando trazem que o ensino dessas tecnologias deveria ser disponibilizado para todos os profissionais da

saúde, devendo ocorrer já durante a sua graduação, principalmente por conta da própria complexidade, mas que, infelizmente, ainda encontra muita resistência.

É importante que todos os órgãos envolvidos na formação profissional da saúde reconheçam a importância do tema e incentivem ações que levem a sua inclusão e motivação, algo que não se encontra muito consolidado hoje no cenário dos cursos de medicina no Brasil e, até mesmo em alguns no exterior. Órgãos de incentivo à pesquisa e ao ensino deveriam disponibilizar mais meios que pudessem levar discentes e docentes a atuarem neste ramo de pesquisa, aliás, até mesmo encontrar documentação científica sobre o tema, quando comparada com outras áreas, é escassa e com dificuldades específicas para pesquisar referenciais teóricos. Neste sentido e corroborando com o pensamento, Pisa e Oliveira (2019, p.19) colaboram quando apontam na sua pesquisa.

Alguns fatores contribuem para esse aparente descaso no que se refere ao ensino da IB/IS (Bioinformática) nas áreas da saúde no país, bastante deficitário, e três podem ser destacados com maior ênfase. O tema, por exemplo, sequer é reconhecido como área ou domínio de conhecimento pela CAPES e pelo CNPq, as duas principais agências de fomento ao ensino de pós-graduação e à pesquisa no país. Não consta também em nenhuma das Diretrizes Curriculares Mínimas (DCN) dos cursos de graduação na área da saúde, exceção feita, talvez, nos raros cursos de bacharelado/tecnólogo em Informática Biomédica, em reduzido número no país. Seria o caso de comentar: a IB/IS, oficialmente, inexistente no país. O não reconhecimento pelas agências de fomento torna difícil, por exemplo, a criação de cursos de pós-graduação stricto sensu. (PISA e OLIVEIRA, 2019, p.19).

Hoje, o próprio referencial para a realização de pesquisas sobre o tema não tem tanta oferta nas devidas bases indexadas, demonstrando a falta de incentivo ao tema e, até mesmo à consolidação do ensino da informática e das Tecnologias da Informação e Comunicação dentro dos cursos regulares de graduação em medicina, necessitando que o tema seja mais divulgado e levado às questões da sua importância quanto ao ganho de conhecimento necessário pelos profissionais da saúde para lidar com esta constante evolução. Colaborando com este apontamento, Pisa e Oliveira (2019, p.23) traz:

Em relação à pesquisa bibliográfica, não foi encontrado nenhum trabalho de revisão publicado na literatura nacional mencionando algum estudo sobre o ensino da IB/IS para cursos de medicina no país, nos últimos cinco anos. As buscas foram repetidas vezes realizadas

no Google acadêmico e nas páginas da BVS/LILACS e na SciELO. Alargando o tempo de busca para dez e quinze anos, seguidamente, e consultando repositórios de universidades para averiguar teses e dissertações, os resultados são igualmente escassos. Algumas indicações encontradas denotam haver mais publicações por profissionais da área de enfermagem do que nas demais áreas da saúde. (PISA e OLIVEIRA, 2019, p.23)

Também colaborando sobre a questão da importância do ensino e pesquisa das TICs, que pode ser direcionado para o ambiente acadêmico da formação nas graduações em medicina, Barros et. al. (2021, p.4) demonstra em sua pesquisa que a adoção por tecnologias no próprio ensino traz uma aprendizagem mais significativa para discentes, principalmente nos dias atuais, onde tem-se uma geração que já possui certa familiaridade com o uso das tecnologias, sendo assim, incentivar o uso das mesmas para os estudos e já preparar o futuro profissional da saúde no manusear das tecnologias tende a se tornar uma tarefa mais motivacional, ou seja, mesmo havendo necessidade de disciplinas formais que tratem os temas das Tecnologias da Informação e Comunicação como objeto dos cursos, os próprios docentes e discentes podem fazer uso dos recursos e das ferramentas no seu desenvolvimento diário dos estudos, levando a uma melhor consolidação do conhecimento e a um estímulo no uso dos recursos computacionais.

4 - Conclusão

À medida que a tecnologia continua a avançar, a medicina enfrenta a necessidade de incorporar essas inovações em seus métodos e práticas. A crescente integração de ferramentas digitais, como inteligência artificial, Big Data e Internet das Coisas, não apenas revoluciona a forma como os médicos diagnosticam e tratam os pacientes, mas também redefine as expectativas sobre o que significa ser um profissional de saúde no século XXI. Diante dessa realidade, a formação médica deve evoluir para incluir o ensino de informática e tecnologia computacional como componentes essenciais do currículo. Esse movimento não é apenas uma adaptação à tecnologia, mas uma reestruturação profunda das competências necessárias para um médico moderno.

Os médicos do futuro serão chamados a operar em um ambiente de saúde cada vez mais interconectado e digitalizado, onde a habilidade de interpretar dados em grande escala e de colaborar com sistemas automatizados será tão vital quanto as competências clínicas tradicionais. Essa mudança impõe uma reavaliação dos currículos médicos, garantindo que os estudantes desenvolvam não apenas o conhecimento técnico, mas também a capacidade crítica de aplicar essas ferramentas de forma ética e eficaz. A implementação dessas mudanças curriculares requer um esforço coordenado entre educadores, instituições de ensino e órgãos reguladores para garantir que a formação médica esteja alinhada com as necessidades e as oportunidades emergentes do setor de saúde.

Apesar dos desafios inerentes a essa transformação, os benefícios de integrar o ensino de tecnologia nos cursos de medicina são claros. Profissionais de saúde bem preparados serão capazes de oferecer cuidados mais precisos, rápidos e personalizados, ao mesmo tempo em que contribuem para um sistema de saúde mais eficiente e sustentável. Além disso, a familiaridade com as novas tecnologias capacitará os médicos a serem líderes em inovação dentro de suas respectivas áreas, promovendo avanços que beneficiarão tanto os pacientes quanto a sociedade em geral.

Em última análise, a inclusão de informática e tecnologia computacional nos currículos médicos representa não apenas uma resposta às demandas atuais, mas também um investimento no futuro da medicina. Preparar os médicos para um ambiente em constante evolução tecnológica é garantir que eles estejam prontos para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades que o futuro trará. Portanto, essa integração não é uma mera tendência, mas uma necessidade estratégica que moldará a prática médica para as próximas gerações.

5 - Referências

ANÇÃO, Meide S.; CAMPOS, José R. de; SOGULEM, Daniel; WECHSLER, Rudolf. **A informática no consultório médico**. Jornal da Pediatria. Sociedade Brasileira de Pediatria, Vol.79, Supl.1, 2003.

BARROS, Álvaro G.; SOUZA, Carlos H. **A internet de todas as coisas e a educação: possibilidades e oportunidades para os processos de ensino e aprendizagem.** Revista Linkscienceplace. Abril, 2017.

BARROS, Álvaro G.; SOUZA, Carlos H.; TEIXEIRA, Risiberg; **A Evolução das comunicações até a Internet das Coisas: a passagem para uma nova era da comunicação humana.** Revista Cadernos da Educação Básica – Cadernos de Tecnologia. V. 5, N. 3, Dez, 2020. Disponível em: <https://portalespiral.cp2.g12.br/index.php/cadernos/article/view/3065>. DOI: <https://doi.org/10.33025/ceb.v5i3.3065>. Acessado em 10/11/2023.

BARROS, Álvaro G.; CHAGAS, Carmen E.; OLIVEIRA, Marcel; TEIXEIRA, Risiberg. **O Professor e as tecnologias digitais em sala de aula: dificuldades e incertezas.** Revista Cadernos da Educação Básica – Caderno de Tecnologia na Educação. V.5 N.4, 2020. Disponível em: <https://portalespiral.cp2.g12.br/index.php/cadernos/article/view/3222>. DOI: <https://doi.org/10.33025/ceb.v5i4.3222>. Acessado em 12/11/2023.

BESSA, Wellington da S.; BEZERRA, Elaine L. M.; MEDEIROS, Fabiano B.; MOURA, Frankswell M. S. de; SILVA, Joceklyton R. da; **Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no curso de Medicina da UFRN.** Revista Brasileira da Educação Médica. Out – Dez, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/pcg9J4jhSbxs9CWRjftshxP/>. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v39n4e02562014>. Acessado em 17/10/2023.

ENGELMANN, Iomani. **Saúde 4.0: a revolução no cuidado com o paciente. 2018.** Disponível em: <http://forumsaudedigital.com.br/saude-4-0-revolucao-no-cuidado-com-o-paciente/>. Acessado em 28/10/2023.

EVANS, Dave. **A Internet das Coisas – Como a próxima evolução da internet está mudando tudo.** Cisco IBSG. 2011. Disponível em: http://www.academia.edu/12106350/Internet_das_Coisas_-_Cisco. Acessado em 27/10/2023

LOBO, Luiz Carlos. **Inteligência Artificial: o futuro da medicina e a educação médica.** Revista Brasileira de Educação Médica. Jul – Set, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/PyRJrW4vzDhZKzZW47wddQy/?lang=pt>. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v42n3RB20180115EDITORIAL1>. Acessado em 28/10/2023.

PISA, Luiz R.; OLIVEIRA, Ivan T.; **Ensino da Informática Biomédica nas graduações em medicina no Brasil: diagnóstico situacional.** RESDITE – Revista de Saúde Digital e Tec. Educacional. V. 4, N. 1, Jan – Ago, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/45522/1/2019_art_Iroliveira.pdf. Acessado em 22/10/2023.

ROSA, Cláudia M.; SOUZA, Paulo A. R.; SILVA, Joaquim M. da. **Inovação em saúde e internet das coisas (IoT): Um panorama do desenvolvimento científico e tecnológico.** Revista Perspectivas em Ciência da Informação. V.25 N. 3. Set., 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pci/a/hsKV8qkqbCztFschHPPXBxRc/?lang=pt#>.
<https://doi.org/10.1590/1981-5344/3885>. Acessado em 05/11/2023.

DOI: