


## O impacto das novas tecnologias na formação médica

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.005-026>

### **Marcos Antonio da Silva**

Mestre em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) e Doutorando em Educação: Currículo na PUC-SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP - campus Monte Alegre

E-mail: eescolaplanejamento@gmail.com

### **Márcio Hideki Setogutti Nanamura**

Mestre em Educação nas Profissões da Saúde (PUC-SP) e Doutoranda em Educação: Currículo na PUC-SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP - campus Sorocaba

E-mail: mnamura@pucsp.br

---

### **RESUMO**

A formação médica está passando por uma revolução silenciosa, impulsionada pelo avanço das novas tecnologias. À medida que a medicina evolui, também evolui a maneira como os futuros médicos são preparados para enfrentar os desafios do setor de saúde. Neste artigo, serão exploradas as novas tecnologias que estão transformando a formação médica e seus possíveis impactos na qualidade dos cuidados de saúde. A metodologia utilizada valeu-se de estudo exploratório de natureza qualitativa, por meio de pesquisa bibliográfica, que foi realizado a partir da revisão da literatura e do referencial teórico acerca do tema abordado.

**Palavras-chave:** Novas tecnologias, Currículo, Formação médica.

## 1 INTRODUÇÃO

A formação médica está passando por uma revolução silenciosa, impulsionada pelo avanço das novas tecnologias. À medida que a medicina evolui, também evolui a maneira como os futuros médicos são preparados para enfrentar os desafios do setor de saúde. Neste artigo, serão exploradas as novas tecnologias que estão transformando a formação médica e seu impacto na qualidade dos cuidados de saúde. No epicentro dessa mudança, está a influência crescente das novas tecnologias, que se apresentam como potencial de revolucionar a formação médica de maneiras que antes eram inimagináveis.

É notório como as novas tecnologias estão redefinindo o paradigma tradicional da formação médica. Da realidade virtual (RV), a Realidade Aumentada (RA), à Inteligência Artificial (IA), a Telemedicina, das Simulações de Pacientes Virtuais à disponibilidade de recursos on-line globalizados, as ferramentas tecnológicas estão se tornando aliadas fundamentais para moldar a próxima geração de médicos.

A presente pesquisa tem sua gênese no Programa de Pós-graduação em Educação: Currículo na Linha de Pesquisa Novas Tecnologias em Educação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

## 2 METODOLOGIA

Estudo exploratório de natureza qualitativa, realizado por meio de pesquisa bibliográfica, que procurou investigar como as novas tecnologias estão transformando a formação médica e seus possíveis impactos na qualidade dos cuidados de saúde. Etapas seguidas:

### 2.1 REVISÃO DA LITERATURA

Primeiramente, foi realizado, de agosto a outubro de 2022, o levantamento bibliográfico que consistiu na revisão da literatura relacionada à temática abordada. Para tanto, foram utilizados livros, periódicos, artigos, sites da Internet, entre outras fontes. Para delimitação da pesquisa sobre a formação médica, concentrou-se a pesquisa nas bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências de Saúde - LILACS; PubMed, Scielo Brasil *Scientific Electronic Library Online*, EMBRASE - Bases de Dados; Bases de dados – SAÚDE, BIREME - OPAS/OMS - Organização Pan-Americana da Saúde e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE).

### 2.2 SÍNTESE DO REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo deste século, a revolução tecnológica se caracterizou por um processo cujas consequências foram de grande impacto sobre a história moderna.

A evolução tecnológica vem gerando novos comportamentos sociais, na medida em que os indivíduos estabelecem relações sociais inéditas, cujos sentidos emergem com o uso das tecnologias. Muitas vezes os indivíduos são influenciados sem perceber que o uso das tecnologias modula comportamentos sociais, estando os sujeitos conscientes ou não. Desse uso, podem surgir novos modelos de trabalho, de assistência à saúde, de sistemas de aprendizagem, dentre outros (MARTINHO, 2014; BEZERRA; SOUZA, 2016; COUTO; PORTO; SANTOS, 2016; OLIVEIRA, 2017).

A tecnologia, compreendida como o conjunto de conhecimentos aplicado a um determinado ramo de atividade, com realce no aspecto científico, quando utilizada no ensino, representa o que se especifica como tecnologia educacional, sendo uma ferramenta relevante para a aplicação, a inclusão, o fortalecimento de estratégias pedagógicas e, principalmente, a garantia das ações democráticas (ALMEIDA, 2009).

As tecnologias por si só não garantem a educação democrática, mas, estar conectado, saber ler, participar do mundo digital e da rede de comunicação, são condições prévias e alimentadoras da liberdade – e por ela alimentadas (ALMEIDA, 2011). Assim, a inclusão de novas tecnologias na educação demanda políticas públicas voltadas para a inclusão social e para a inserção da população na sociedade digital.

O progresso tecnológico tem, de forma mais radical nas três últimas décadas, marcado profundamente a prática nos cursos de Medicina. Nesse sentido, para se pensar a integração das tecnologias ao currículo, é indispensável que os educadores interpretem criticamente este mundo cada vez mais conectado. Um primeiro passo é tentar integrar o que foi criado separadamente: o currículo e as tecnologias.

Integrar as tecnologias ao currículo implica considerar os princípios educacionais e a didática que compõem o mecanismo de aprendizagem, incorporando as tecnologias curriculares às metodologias e didáticas que facilitam o aprendizado do aluno (SÁNCHEZ, 2002).

Tão importante quanto entender a integração, é discorrer a respeito do currículo. O currículo é uma construção social, que se desenvolve na ação, interação entre escola, conhecimento, vida e cultura, produzindo percursos diversos (ALMEIDA, VALENTE, 2011).

Na literatura, existem muitos conceitos atribuídos ao currículo (SACRISTÁN, 2000; YOUNG, 2014). Para Sacristán (2000), o currículo é uma construção social que sistematiza a organização de uma proposta formativa a ser desenvolvida ao longo do tempo. O autor aponta outras questões regulatórias do currículo que delimitam a experiência educacional prevista. “O currículo define um território prático sobre o qual se pode discutir, investigar, mas, antes de tudo, sobre o qual se pode intervir”. (SACRISTÁN; GÓMEZ, 1998, p. 145).

Michael Young (2014) declara que o currículo é um sistema de relações sociais e de poder com uma história específica. Isso está relacionado à ideia de que o currículo pode ser entendido como



conhecimento dos poderosos. Esse autor destaca ainda que currículo também é um corpo complexo de conhecimento especializado e está relacionado, em outras palavras, a se o aluno é capaz de prover recursos para explicações e para pensar alternativas, qualquer que seja a área de conhecimento e a etapa da escolarização.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO MÉDICA NO BRASIL

O primeiro curso de Medicina no Brasil foi institucionalizado em 1808, na Bahia, e foi intitulado como “escola de cirurgia”, pois formava cirurgiões e não médicos. A continuidade de sua formação ocorria na Europa, sobretudo em Portugal (GONÇALVES; BENEVIDES-PEREIRA, 2009).

As primeiras reformas das escolas médicas ocorreram entre 1812 e 1815 quando as “escolas de cirurgia” passaram a ser chamadas Academias Médico Cirúrgicas. Nesse mesmo período, foi realizado o primeiro momento de revisão da duração dos cursos, ocorrendo a ampliação de quatro para cinco anos. Em 1832, as instituições são transformadas em Faculdades de Medicina, adotando as regras e programas da Escola Médica de Paris, com a duração de seis anos. Os alunos recebiam o título de “Doutor em Medicina, Farmacêutico e Parteiro”(GONÇALVES; BENEVIDES-PEREIRA, 2009)

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de médicos foram resultado de um processo que envolveu aspectos políticos, institucionais, culturais e educacionais. Alguns dos valores educacionais expressos nessas diretrizes podem ser encontrados no movimento *escolanovista* do início de século XX. No Brasil, esse movimento ganhou força com o Manifesto de 1932, que se contrapunha às tendências exclusivamente passivas, intelectualizadas e verbalistas da escola tradicional. Esse movimento apontava para a necessidade de mudança, voltada para uma formação integral do aluno, no intuito de desenvolver as capacidades de criação e construção ativa de conhecimentos. No fim de década de 1950, o manifesto de 1959 trouxe condições favoráveis à elaboração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1961. Já a Constituição Federal de 1988 contribuiu com princípios fundamentais para a revisão da LDB de 1996. Essa revisão valorizou a formação da cidadania, destacando a flexibilização curricular e as fronteiras da ciência no exercício profissional (AZEVEDO *et al.*, 2010).

Em maio de 2001, a Lei nº 10.172 regulamenta a implantação do Plano Nacional de Educação e estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), no sentido de assegurar a “flexibilidade e diversidade nos programas de estudos oferecidos pelas diferentes instituições de educação superior (BRASIL, 2001a, p. 33).

As DCNs constituíram um padrão geral de orientação para a elaboração dos projetos político-pedagógicos e dos currículos pelas Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil. A primeira resolução com diretrizes para a área da Saúde - Resolução CNE/CES nº 1.133/2001, de 7 de agosto de



2001 (BRASIL, 2001b), que dispõe sobre as DCN dos cursos de Medicina, Enfermagem e Nutrição - , apresenta elementos sobre perfil, competências e habilidades dos egressos, conteúdos curriculares, estágios e atividades complementares, organização do curso, acompanhamento e avaliação que atendam às demandas do SUS.

Em 2014, inicia-se mais uma reforma do ensino médico com a implantação de novas DCN para os Cursos de Graduação em Medicina (BRASIL, 2014). Segundo as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), a formação médica deve possuir caráter crítico, reflexivo, ético, humanista e transformador, a ser traduzido por meio da articulação entre conhecimentos, habilidades e atitudes nas áreas de competência da atenção, gestão e educação em saúde. O conhecimento a ser construído deve ser explorado por meio do desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo e orientado por uma perspectiva dialética da interação do homem na realidade, e não apenas pela transmissão e memorização, como ocorre nos modelos educacionais tradicionais. A formação curricular deve articular ensino e prática no contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) e o cuidado destinado à saúde deve ser orientado por abordagem integral e humanizada, incluindo promoção, prevenção, tratamento, reabilitação e cuidado paliativo, com compromisso e participação sociais. Diante da velocidade com que novas informações são produzidas sobre as temáticas na área da saúde, as DCNs apontam a importância da incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas atividades educacionais e para o acesso a bases remotas de dados.

### 3.2 INSERÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO MÉDICA

Para Brito e Purificação (2011), o motivo de as tecnologias estarem presentes em todos os lugares, reforça a necessidade e importância de elas existirem na educação. Para as autoras, educação e tecnologia são ferramentas que propiciam ao sujeito a construção do conhecimento.

Nos últimos anos, a medicina testemunhou uma rápida adoção de tecnologias inovadoras que têm o potencial de aprimorar significativamente a formação médica. Essas tecnologias incluem: 1. Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA): permitem a criação de ambientes de simulação imersivos, nos quais os alunos podem praticar procedimentos e diagnósticos em ambientes virtuais controlados. 2. Inteligência Artificial (IA): utilizada para análise de dados médicos, diagnóstico de doenças, triagem de pacientes e simulações de casos clínicos complexos. 3. Pacientes Virtuais: simulações computadorizadas que representam pacientes reais, permitindo que os alunos pratiquem interações clínicas e tomada de decisões em cenários de atendimento médico. 4. Plataformas de *E-learning*: oferecem acesso a materiais de ensino, aulas gravadas e interação com professores e colegas de forma on-line.

As novas tecnologias podem, ainda, trazer uma série de benefícios para a formação médica. O treinamento prático aperfeiçoado em Realidade Virtual e em Realidade Aumentada proporcionam um



ambiente de treinamento prático imersivo, permitindo que os alunos pratiquem procedimentos e técnicas com realismo. A personalização do aprendizado está sendo desenvolvida por meio das Plataformas de *E-learning* e Inteligência Artificial que permitem a personalização do currículo para atender às necessidades individuais dos alunos. As simulações realistas (SR) com os chamados pacientes virtuais (PV) e simulações baseadas em inteligência artificial (IA) criam cenários clínicos realistas, proporcionando aos alunos experiências valiosas.

Cabe destacar que com o avanço da telemedicina instituiu a forma de prestação de serviços médicos mediados por tecnologias para fins assistenciais, educacionais, de pesquisa, prevenção de doenças e promoção da saúde, os médicos brasileiros podem realizar consultas à distância. E pode ser aplicada na teleducação, teleassistência, telelaudos e telecirurgia.

O desenvolvimento tecnológico coloca a sociedade diante de mais um período de mudanças. Inovações surpreendentes provocam reflexões sobre as interações interpessoais, trazem conforto, agilidade no acesso e processamento de informações e resoluções mais efetivas de problemas. A internet facilita o acesso a recursos médicos de todo o mundo, incluindo estudos de caso, pesquisas e aulas de especialistas com acesso a recursos globais.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar dos benefícios que a integração das novas tecnologias possibilita, o currículo da formação médica não está isento dos desafios atuais. É notável que ainda há muito o que explorar no que diz respeito à modificação das formas de ensino aprendizagem, para melhor aproveitamento dessas novas tecnologias, principalmente dentro do ensino médico.

O meio educacional na área médica carece de pesquisas e estudos que desenvolvam métodos para comprovar a eficácia do uso de ferramentas tecnológicas dentro do contexto educacional.

O currículo médico caracteriza-se historicamente pela fragmentação de ações as quais, embora possibilitem mudança à formação, têm sido marcadas pelo reconhecimento de um modelo curricular ainda no ensino tradicional.

Após 9 anos da implantação e desenvolvimento das últimas diretrizes curriculares do curso de Medicina, o acompanhamento e avaliação das diretrizes propostas devem permitir os ajustes que se fizerem necessários à sua contextualização e aperfeiçoamento.

À medida que as tecnologias continuam a avançar, a formação médica provavelmente evoluirá ainda mais. Realidade virtual, inteligência artificial e aprendizado de máquina podem desempenhar papéis crescentes na simulação de cenários clínicos complexos.

No entanto, é importante abordar os desafios éticos e de privacidade que surgem com essa evolução. Conforme haja avanços, pode-se esperar que a formação médica se torne ainda mais eficiente, preparando os médicos do futuro para enfrentar os desafios da medicina moderna.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando José de. Escola, currículo, tecnologias e desenvolvimento sustentável. *Revista e-curriculum*, São Paulo, v. 7, n. 1 abril 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/5633/3978>. Acesso em: 18 abr. 2022.

ALMEIDA, Marcio José de. Tecnologia e medicina: uma visão da academia. *Revista Bioética*, Brasília, DF, v. 8, n. 1, p. 69-78, 2009. Disponível em: [https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista\\_bioetica/article/view/262](https://revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/262). Acesso em: 18 abr. 2022.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. *Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2011. 93p. (Coleção Questões Fundamentais da Educação, 10).

AZEVEDO, Fernando *et al.* *Manifesto dos pioneiros da Educação Nova (1932) e dos educadores (1959)*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco: Massangana, 2010. 126p. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3277739/mod\\_resource/content/3/Manifesto%20pioneiros.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3277739/mod_resource/content/3/Manifesto%20pioneiros.pdf). Acesso em: 18 abr. 2023.

BEZERRA, Irvin Soares; SOUSA, Marckson Roberto Ferreira. Arquitetura da informação pervasiva: uma evolução das interfaces computacionais responsivas. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia*, v. 11, n. 2, p. 204-213, 2016. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/28544>. Acesso em: 18 abr. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação (2001-2010) – PNE e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, p. 33, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Superior. Parecer CNE/CES nº 1.133, de 7 de agosto de 2001. Estabelece as diretrizes curriculares para os cursos de ciências biológicas. *Diário Oficial da União*: seção 1E, p. 131, Brasília, DF, 3 out 2001b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/ces1133.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2015.

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 3, de 20 de junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, p. 8-11, Brasília, DF, 23 jun. 2014.

BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. *Educação e novas tecnologias: um (re)pensar*. 3. ed. rev. atual. e ampl. Curitiba: IBPEX, 2011. 139p.

COUTO, Edvaldo; PORTO, Cristiane; SANTOS, Edméa (org.). *App-learning: experiências de pesquisa e formação*. Salvador: Ed. UFBA, 2016. 256p. Disponível em: [https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/30756/1/app\\_learning\\_repositorio.pdf](https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/30756/1/app_learning_repositorio.pdf). Acesso em: 18 abr. 2023.

GONÇALVES, Maria Bernadete; BENEVIDES-PEREIRA, Ana Maria Teresa. Considerações sobre o ensino médico no Brasil: consequências afetivo-emocionais nos estudantes. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 33, n. 3, p. 482-493, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/JrXP6rK5zqSpWqXzZThx7dL/#>. Acesso em: 18 abr. 2023.

MARTINHO, Domingos Santos. *O ensino online nas instituições de Ensino Superior privado: as perspectivas docente e discente e as implicações na tomada de decisão*. 2014. 438f. Tese (Doutorado



em Educação, Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/11686/1/ulsd068758\\_td\\_Domingos\\_Martinho.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/11686/1/ulsd068758_td_Domingos_Martinho.pdf). Acesso em: 05 set. 2022.

OLIVEIRA, Carloney Alves de. Aprendizagem com mobilidade e ensino de matemática: evidências da utilização na formação inicial do pedagogo. *Laplace em Revista*, v. 3, n. 3, p. 261-273, ago. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5527/552756523021/html/>. Acesso em: 26 maio 2023.

SACRISTÁN, José Gimeno. *O Currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Penso, 2000.

SACRISTÁN, José Gimeno; GÓMEZ, Ángel I. Pérez. *Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SÁNCHEZ, Jaime. Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas. *In: CONGRESSO IBEROAMERICANO INFORMÁTICA EDUCATIVA*, 6., 2002. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2002/actas/paper-325.pdf> Acesso em: 14 jun. 2018.

YOUNG, Michael. Teoria do currículo: o que é e por que é importante. *Cadernos de Pesquisa*, v. 44, n. 151, p. 190-202, jan./mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/4fCwLLQy4CkhWHNCmhVhYQd/#>. Acesso em: 26 maio 2023.