

Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia

Active methodologies and digital technologies in medical education: new challenges in pandemic times

Diego Salvador Muniz da Silva^{1,2} diegosalvador27@hotmail.com
Elisandra Villela Gasparetto Sé¹ elisandra.villela@yahoo.com.br
Valéria Vernaschi Lima¹ valeriavl@uol.com.br
Flávia Silva Arbex Borim^{2,3} flarbex@hotmail.com
Marilda Siriani de Oliveira¹ msiriani@terra.com.br
Roberto de Queiroz Padilha¹ rqpadhilha@gmail.com

RESUMO

Introdução: A educação médica no Brasil atravessa um momento de grande transformação que requer adaptações e novos modelos de ensino. Diante da velocidade com que novas informações na área da saúde são produzidas, a incorporação das tecnologias digitais na prática educacional torna-se imprescindível, possibilitando a interação virtual e o acesso às bases de dados remotas. A associação entre as tecnologias digitais e as metodologias ativas, que promovem a autonomia dos estudantes e o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo, implica novos desafios no contexto da educação em tempos de pandemia. Este ensaio analisa o uso de tecnologias digitais na educação médica e de saúde, destacando sua associação com as principais formas de metodologias ativas e os desafios da educação por acesso remoto, no contexto da pandemia da Covid-19.

Desenvolvimento: Devido às medidas de distanciamento físico e de interrupção de atividades educacionais presenciais, as instituições de ensino vivenciaram mudanças drásticas com a necessidade de rápida adaptação na tentativa de atenuar os impactos da pandemia no ensino. O uso de ferramentas digitais como plataformas virtuais e o acesso remoto (síncronos e assíncronos) foram algumas das estratégias amplamente utilizadas. O levantamento de potenciais desafios na associação entre metodologias ativas e ensino remoto foi tratado de modo a problematizar o processo educacional em tempos de pandemia.

Conclusão: A pandemia da Covid-19 evidenciou a necessidade de inovação nos métodos de ensino-aprendizagem e acelerou a utilização das tecnologias digitais e a adaptação a elas. A associação dessas tecnologias com metodologias ativas tornou-se um novo desafio para docentes e estudantes, e requer estudos adicionais sobre eficácia e implicações do ensino remoto na formação de futuros profissionais da saúde.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas; Educação Superior; Tecnologia Educacional; Pandemia; Educação Híbrida.

ABSTRACT

Introduction: Medical education in Brazil is going through a time of great transformation that requires adaptations and new teaching models. Given the speed with which new information in the health area is produced, the incorporation of digital technologies in educational practice becomes essential, enabling virtual interaction and access to remote databases. The association between digital technologies and active methodologies, which promote student autonomy and the development of critical-reflective thinking, entails new challenges in education. This essay analyzes the use of digital technologies in medical and health education, highlighting their association with the main forms of active methodologies and the challenges of remote education, in the context of the Covid-19 pandemic.

Development: Due to social distancing measures and the interruption of in-person educational activities, educational institutions have experienced drastic changes with the need for rapid adaptation to mitigate the impacts of the pandemic on education. The use of digital tools such as virtual platforms and remote access (synchronous and asynchronous) were widely used strategies. Potential challenges in the association between active methodologies and remote learning were investigated to problematize the educational process during the pandemic.

Conclusion: The Covid-19 pandemic highlighted the need for innovation in teaching-learning methods and accelerated the use and adaptation to digital technologies. The association of these technologies with active methodologies has become a new challenge for teachers and students and further studies are required on the effectiveness and implications of remote learning for the training of future health professionals.

Keywords: Problem-Based Learning; Higher Education; Educational Technology; Pandemics; Hybrid Education.

¹ Centro Universitário Max Planck, Indaiatuba, São Paulo, Brasil.

² Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

³ Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Editora-chefe: Rosiane Viana Zuza Diniz.

Editor associado: Maurício Abreu Pinto Peixoto.

Recebido em 18/10/21; Aceito em 04/02/22.

Avaliado pelo processo de *double blind review*.

INTRODUÇÃO

A educação superior consiste no processo de ensinar e aprender que se desenvolve em um contexto histórico-cultural sempre dinâmico. Abrange valores, transmissão e construção de relações sociais, direcionadas à reprodução e à transformação cultural da sociedade. Os desafios da educação no século XXI, em um mundo pós-moderno e globalizado, estimulam reflexões sobre processos de conscientização, compreensão crítica e participação dos indivíduos, numa perspectiva inovadora social¹.

O panorama educacional no Brasil atravessa um momento de grande transformação que requer adaptações e novos modelos de ensino. Nesse contexto, as metodologias ativas de ensino-aprendizagem são apontadas como estratégias para promover a autonomia e o engajamento dos estudantes com seu processo de aprender², e valorizam a integração de saberes e o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo^{3,4}. Dessa maneira, as metodologias ativas assumem um papel relevante na promoção da proatividade e da interação entre estudantes e docentes, da vinculação da aprendizagem à realidade e do desenvolvimento de capacidades para intervenção na própria realidade, e, desse modo, visam ampliar o compromisso dos participantes com a transformação da realidade⁴.

Segundo as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), 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 saúde⁵. 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 tradicionais⁴. 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 sociais⁶. Diante da velocidade com que novas informações são produzidas sobre as temáticas na área da saúde, as DCN apontam a importância da incorporação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas atividades educacionais e para o acesso a bases remotas de dados.

Como efeitos das orientações das DCN, observam-se esforços das instituições de ensino superior em transformar o modelo educacional médico, com tendência à redução de aulas expositivas e à diversificação de tecnologias educacionais, visando à aprendizagem ativa, autodirigida e em equipe. Nesse sentido, as TIC se apresentam como uma possibilidade pedagógica

para uma educação mediada por recursos virtuais, podendo ser trabalhada de modo orientado à melhoria da qualidade do ensino pelo desenvolvimento de saberes interdisciplinares⁷.

Com o advento da *coronavirus disease 2019* (Covid-19), pandemia causada pelo novo *coronavírus*, o uso de tecnologias digitais passou a ser mandatório na educação. Descoberta em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China, a doença rapidamente se alastrou pelo mundo. Em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou a Covid-19 como uma emergência em saúde pública internacional e, em 11 março de 2020, declarou a vigência da pandemia, sendo considerada um dos mais importantes problemas de saúde pública mundial do século XXI⁸. Nesse contexto, as modalidades de ensino remoto e o uso de tecnologias digitais assumiram importância e abrangência nunca vivenciadas por escolas e educadores.

As medidas de distanciamento físico, restrição à circulação de pessoas e proibição de aglomeração suscitaram profundas mudanças na vida das pessoas, que não se restringem ao âmbito sociocultural, político ou econômico, mas estendem-se às diversas esferas, especialmente ao sistema educacional^{9,10}. Gestores, professores e estudantes foram apresentados a uma nova realidade, com necessidade de rápida adaptação, visando amenizar os prejuízos educacionais trazidos pela pandemia. A utilização de ferramentas digitais como plataformas virtuais e o acesso remoto (síncrono e assíncrono) foram algumas das estratégias utilizadas que, provavelmente, persistirão no mundo pós-pandemia¹¹.

Uma revisão sistemática recente analisou o desenvolvimento educacional médico em resposta à pandemia da Covid-19 e identificou que a maioria dos estudos (53%) discute acerca da necessidade de dinamizar a oferta educacional para espaços virtuais, em resposta às restrições impostas e ao distanciamento físico. Treinamento para o atendimento virtual de pacientes, para o cuidado de pacientes com Covid-19, adaptações nos fluxos e prioridades dos serviços, medidas preventivas para a população e ensino por acesso remoto foram temas extensamente abordados, sendo as últimas categorias menos prevalentes¹¹.

Diante dos desafios educacionais do século XXI, ainda mais tensionados em função das restrições trazidas pela pandemia, o presente estudo apresenta uma análise da tecnologia digital no contexto da Covid-19, destacando potenciais impactos em currículos que utilizam metodologias ativas na educação médica.

TECNOLOGIA DIGITAL NA EDUCAÇÃO MÉDICA E DE SAÚDE

Nos últimos anos, o advento da tecnologia digital gerou mudanças drásticas em diversos setores na sociedade,

tornando-se uma ferramenta potencializadora da educação médica e da saúde. Diversos são os desafios para incorporar a tecnologia ao ensino, tendo em vista a natureza complexa e multifacetada do conhecimento associada à necessidade de capacitação do corpo docente e discente para uma adequada interação dos componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia) nos ambientes de aprendizagem¹². A discussão acerca dos conceitos e das possibilidades que fomentam a integração das tecnologias digitais à educação é imperativa, e diversos instrumentos podem ser utilizados para esse desígnio.

As TIC constituem ferramentas cujo desenvolvimento objetiva facilitar a comunicação e o alcance da informação. O uso dessas tecnologias auxilia na construção de conhecimentos e na oferta de recursos para a comunicação que permitem a troca de informações de forma dinâmica e remota. Além de promoverem processos educacionais síncronos e assíncronos, as TIC geram mudanças significativas na educação e podem favorecer a exploração integrada dos conteúdos, uma aprendizagem individualizada e contextualizada, e o desenvolvimento de habilidades e lideranças¹³.

Amem et al.⁷ identificaram as TIC como um novo modelo de comunicação no ensino superior, um instrumento facilitador de aprendizagem, com múltiplas fontes de informação que demandam um novo panorama pedagógico que vai além da sala de aula, com um currículo que ultrapassa as fronteiras disciplinares. Dessa forma, é imprescindível que os alunos se apropriem dos conhecimentos técnico-científicos integrados aos meios de tecnologia e comunicação a fim de favorecer uma prática clínica associada aos meios tecnológicos, tal como a compreensão de que estamos cada vez mais conectados e interdependentes. Esses autores enfatizam a importância do trabalho coletivo e da interdisciplinaridade como condição para a melhoria da qualidade do ensino.

Como TIC inclui algumas tecnologias consideradas precursoras, mas já em desuso, alguns pesquisadores optam pelo uso da expressão tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) para denominar o conjunto de mídias que utilizam a tecnologia digital a partir de uma linguagem binária, como dispositivos – *notebook*, *tablet* e *smartphone* – que possibilitam uso da internet¹⁴. Vale destacar que ambos os recursos tecnológicos são ferramentas que auxiliam o docente a desenvolver diferentes estratégias de educação, conforme as necessidades dos seus alunos, o que favorece a personalização do ensino, sobretudo por meio do emprego de modelos educativos inovadores.

A incorporação das TDIC nas atividades de ensino-aprendizagem tem facilitado o desenvolvimento de diversas modalidades de ensino, como o ensino a distância, ensino remoto e ensino híbrido. Essas modalidades fundamentalmente diferem da educação presencial pela estratégia e pelos meios

utilizados no processo educativo para o acesso às informações e a construção de novos saberes. A mediatização virtual, visando superar a ausência de interação presencial entre professor e estudantes, pode ser considerada como característica da educação a distância. Nesse contexto, no ensino assíncrono os alunos acessam atividades gravadas e disponibilizadas em plataformas institucionais, conforme sua disponibilidade de horário. No ensino remoto, as atividades educacionais ocorrem de modo síncrono, no mesmo dia e horário das aulas presenciais, com a interação simultânea de estudantes e professores na atividade. Por fim, o ensino híbrido (*blended learning*) mescla o ensino *on-line* e o presencial por meio da combinação sistemática de atividades de aprendizagem em sala de aula e conteúdo *on-line* disponibilizado de modo síncrono ou assíncrono^{15,16}.

No contexto da pandemia, a utilização de plataformas para os ensinos remoto, a distância e híbrido foi considerada uma estratégia que, de modo abrangente, viabilizou a continuidade de processos educacionais. Para além de atividades educacionais de formação, as tecnologias digitais e o acesso remoto passaram a ser utilizados também de modo abrangente como ferramentas para disseminação de informações e alternativa para a produção de algum tipo de interação social. Contudo, limitações e desvantagens se revelaram ainda mais desafiadoras, tais como: dificuldades de acesso, limitações técnicas no uso da internet, restrição tecnológica (dispositivos móveis e eletrônicos) ou até mesmo a falta de capacitação dos participantes no manejo de tais tecnologias, além de uma mudança significativa no modo de interação entre as pessoas^{17,18}.

Adicionalmente, a associação entre TDIC e o uso de metodologias ativas de ensino-aprendizagem¹⁷ em currículos médicos inovadores passou a representar um desafio adicional para as iniciativas educacionais fundamentadas na abordagem sociointeracionista (construtivista) e centradas nas necessidades de aprendizagem dos estudantes.

Para analisarmos potenciais impactos na associação de TDIC e metodologias ativas, neste artigo foi priorizado um conjunto de práticas educacionais transformadoras: aprendizagem baseada em problemas, problematização, aprendizagem baseada em equipes e aprendizagem baseada em projetos. Vale citar a existência de outros métodos que não foram explorados, mas que, igualmente, poderiam ser discutidos à luz da associação aqui analisada, como gamificação, simulações, narrativas e portfólios.

IMPLICAÇÕES DA EDUCAÇÃO MEDIADA POR TECNOLOGIAS DIGITAIS

Com a suspensão de atividades acadêmicas presenciais em função da necessidade de redução da circulação do novo coronavírus, mudanças radicais foram instituídas, com

diferentes graus de prontidão das instituições de ensino, visando à retomada dos processos educacionais. Predominantemente, esse movimento ocorreu por meio da migração de atividades presenciais para a educação mediada por tecnologias digitais: o ensino remoto emergencial.

Uma revisão de escopo nas principais bases de dados identificou o ensino remoto como tendo sido a única estratégia utilizada pela educação médica durante a pandemia da Covid-19 em diferentes países do mundo. Nesse estudo, foi evidenciado o uso de plataformas digitais de educação a distância, palestras *on-line*, videoconferências, *webcasting*, biblioteca virtual e salas de bate-papo *on-line*. Diferentes respostas das instituições e dos professores no sentido da flexibilização dos modelos educacionais, do replanejamento das atividades, do uso de plataformas e de novos dispositivos para supervisão, *feedback* e avaliação dos alunos também foram apontadas. Por fim, foi destacada a inclusão de disciplinas voltadas ao gerenciamento da pandemia, com foco em saúde pública¹⁹.

A pandemia da Covid-19 trouxe um custo social inestimável em função da perda de vidas. De modo semelhante a outras crises dramáticas enfrentadas pela humanidade, houve uma aceleração de processos de mudança com impacto na produção de inovações em diversas áreas. Nesse sentido, a implementação abrangente de TDIC ocorreu tanto no contexto de processos educacionais como no cuidado destinado à saúde.

Pela necessidade de distanciamento físico, o uso de TDIC foi amplamente incorporado de modo mais ou menos rápido pelas diversas escolas médicas e pelos serviços de saúde (telemedicina), de modo similar ao ocorrido com outras inovações tecnológicas em crises sanitárias anteriores²⁰.

Certamente, a análise realizada neste artigo sobre as implicações da educação mediada por tecnologias digitais requer um cuidado relativo à contextualização de conquistas e desafios, no sentido de fazê-los dialogar com os conteúdos curriculares. Esse destaque diz respeito ao modo de uso e de combinação dos recursos educacionais no sentido de favorecerem a exploração de conteúdos e o desenvolvimento das capacidades valorizadas no perfil de competência a ser formado.

Assim, ao analisarmos a associação entre TDIC e metodologias ativas de ensino-aprendizagem em tempos de pandemia, para além do foco no uso e na adaptação às inovações tecnológicas, a abordagem da pandemia como fenômeno social evidenciou potenciais impactos da desigualdade social na saúde e na educação. Do lado do cuidado, a saúde baseada em evidências, a capacidade de resposta do sistema de saúde, a participação dos profissionais da saúde e o acesso à prevenção e ao tratamento hospitalar se tornaram temas de grande relevância para a formação médica e para a sociedade. Do lado da educação, o acesso à internet, aos aplicativos e aos

dispositivos de comunicação digital passou a ser um fator de limitação ou de favorecimento da educação, quando realizada predominantemente por acesso remoto.

O não acesso universal e igualitário aos meios digitais, sobretudo em países pobres onde há realidades contrastantes de pobreza extrema (principalmente nas periferias das grandes cidades ou na zona rural), com falta de computadores com acesso à internet de boa qualidade, aparelhos de telefonia móvel, *software* e outros recursos tecnológicos, promoveu um aprofundamento na desigualdade de acesso à educação²⁰.

Mesmo com a garantia de um adequado acesso às TDIC, a mediação virtual apresenta especificidades que precisam ser incluídas no planejamento educacional. Segundo Moran²¹, diante das informações disponíveis na Internet, origina-se um sentimento de desorientação em face das diversas possibilidades de conexões que o universo *on-line* oferece. Esse potencial dispersivo representa uma dificuldade adicional para o ensino, particularmente na fase de apropriação das tecnologias e adaptação digital por parte dos alunos.

Além desse aspecto, as crenças relativas à qualificação do estudo *on-line* como uma forma mais leve e fácil de se fazer um curso superior ou à vinculação dessa modalidade de estudo ao modelo tecnicista da educação representaram desafios iniciais revelados nos primeiros debates a respeito da educação por acesso remoto. O manejo de salas virtuais e de plataformas específicas, o acolhimento das novas necessidades dos estudantes e a oferta de suporte para aqueles com dificuldades de acesso passaram a ser desafios cotidianos da docência. Nas atividades baseadas na reflexão da prática, o manejo insatisfatório da situação epidemiológica do país permanece desafiando gestores, profissionais de saúde, educadores e estudantes a identificar formas para o enfrentamento de situações de escassez de equipamentos, insumos e profissionais para o atendimento, assim como produzir uma comunicação efetiva para o engajamento da população em relação às medidas de prevenção.

Em relação à discussão acerca da incorporação da mediação virtual no ensino médico, essas modalidades vinham sendo abordadas antes da pandemia. Uma revisão de literatura avaliou a eficácia do aprendizado de um curso de Enfermagem com atividades presenciais e por acesso remoto. Foram analisados 28 estudos e identificados quatro temas principais para auxiliar a prática educacional: 1. a necessidade da aprendizagem e envolvimento ativo pelo aluno, 2. a redução de barreiras tecnológicas, como estrutura inadequada e professores tecnicamente despreparados, 3. o apoio e suporte ao aluno, e 4. a comunicação positiva com a instituição acadêmica, interação entre pares e no contato face a face com o corpo docente durante as experiências de aprendizagem²².

Os resultados desse estudo sugerem que o ensino híbrido pode influenciar positivamente o aproveitamento educacional, especialmente quando utilizado para gerenciar e apoiar a educação a distância, sobretudo em contextos de calamidade pública e de pandemia.

Finalmente, cabe destacarmos que, no contexto da pandemia da Covid-19, a população vivenciou um processo intenso de isolamento social que deflagrou diversos transtornos de saúde mental. Na China, 35,5% e 22,1% dos estudantes de Medicina na China apresentaram, respectivamente, depressão e ansiedade durante esse período²³. Outro estudo, realizado em Portugal com estudantes universitários, identificou níveis mais elevados de depressão, ansiedade e estresse no período da pandemia, quando comparado a períodos anteriores/normais²⁴. Tais achados sugerem um impacto psicológico deletério da pandemia e do confinamento na saúde mental dos estudantes, precipitando dúvidas sobre quais impactos e consequências da ausência do contato físico, da relação interpessoal direta entre estudante e professor, podem afetar a educação e a formação profissional.

Para a análise da associação entre TDIC e metodologias ativas, os itens a seguir caracterizam e exploram potenciais impactos em relação à: aprendizagem baseada em problemas, problematização, espiral construtivista, aprendizagem baseada em equipes e aprendizagem baseada em projetos.

Aprendizagem baseada em problemas

A aprendizagem baseada em problemas – ABP (*problem based learning* – PBL) representa um conjunto de ações educacionais que objetiva favorecer a construção de novos saberes a partir de uma situação-problema motivadora²⁵⁻²⁷. Na ABP, o disparador é elaborado pelo docente, visando à exploração de conteúdos por meio de problemas em vez de temáticas disciplinares²².

Na formação médica, a ABP foi inicialmente empregada na Faculdade de Medicina da Universidade McMaster (Canadá) e em Maastricht (Holanda), respectivamente no final da década de 1960 e início dos anos 1970, sendo posteriormente difundida para escolas médicas de todos os continentes^{4,26,28}. No Brasil, as primeiras instituições que implantaram essa modalidade de estrutura curricular na graduação foram a Faculdade de Medicina de Marília (1997) e a Universidade Estadual de Londrina (1998). Atualmente, esse método está presente no ensino superior de todo o país^{4,29}.

Para propiciar o engajamento e a participação ativa, os estudantes são organizados em pequenos grupos que percorrem etapas voltadas ao desenvolvimento do raciocínio crítico-reflexivo, por meio do levantamento de saberes prévios e pela formulação de questionamentos e busca por

informações na literatura científica. A busca do conhecimento científico é individual, e o compartilhamento dos estudos e a aplicação na situação estudada são realizados pelo pequeno grupo²⁸. O professor atua nesse processo como um facilitador da aprendizagem, a fim de estimular que os estudantes façam questionamentos e encontrem soluções ou melhores práticas para o problema. Schmidt³⁰ elaborou sete passos para aplicação da ABP (Quadro 1), método inspirado nas propostas trazidas pelo movimento escolanovista, no início do século XX, como alternativa ao método da transmissão de conhecimentos^{4,29}.

Nesse tipo de metodologia ativa, tanto o processo do problema como a busca de novas informações ocorrem de modo mediatizado necessitando de atividade síncrona, que caracteriza o ensino por acesso remoto. Caso docentes e estudantes dominem os passos da metodologia, os maiores desafios recaem no acesso a equipamentos e *software* e no uso deles para a mediatização da interação. Além disso, a própria interação entre docente-discente e entre alunos também sofre implicações que alteram o clima, a dinâmica, a ambiência e as trocas no processo de ensino-aprendizagem presencial. Embora evidente, existe uma carência de estudos que aprofundem as alterações na interação entre alunos e docente no meio digital³¹.

A associação das tecnologias digitais com esse tipo de método pode ser utilizada tanto em atividades presenciais como por acesso remoto, uma vez que permite o acesso a bancos virtuais de situações problemas, a utilização de hipertextos e o compartilhando de diferentes mídias que favorecem, ainda mais, a articulação entre disciplinas básicas e clínicas. Além disso, espaços virtuais com fóruns e portfólios *on-line* também enriquecem a execução dessa metodologia³².

Método da problematização

Embora a problematização possa ser encontrada em diferentes épocas, como proposta pedagógica está vinculada

Quadro 1. Sete passos para aplicação da aprendizagem baseada em problemas.

-
- Passo 1** – Elucidar termos e conceitos desconhecidos.
 - Passo 2** – Definir o problema a ser discutido.
 - Passo 3** – Analisar o problema a partir dos conhecimentos prévios.
 - Passo 4** – Sistematizar explicações e hipóteses inferidas na etapa anterior.
 - Passo 5** – Formular objetivos de aprendizagem.
 - Passo 6** – Estudo individual para aquisição de novos conhecimentos.
 - Passo 7** – Síntese das aprendizagens e testagem das informações estudadas.
-

Fonte: Traduzido e adaptado de Schmidt³⁰.

ao educador Charles Maguerez, por meio do método ação-reflexão-ação³³. Conforme destaca Berbel²⁷, o método proposto por Paulo Freire para a alfabetização de adultos a partir da realidade dos educandos está alinhado a essa abordagem. Por volta dos anos 1980, Bordenave e Pereira³³ adaptaram o Arco de Maguerez e estruturaram o método da problematização para o ensino superior. Cabe aqui destacar que as principais diferenças entre a ABP e a problematização residem na natureza do disparador utilizado, respectivamente simulado e realidade, e na aplicação de intervenções na realidade estudada, característica do método problematizador^{27,33}.

Evidentemente um método que requer observação e leitura da realidade ficou bastante prejudicado em vigência das restrições ao funcionamento de serviços no contexto da pandemia, principalmente para os cursos da área da saúde que demandam o contato com diversos cenários de práticas. As ações educacionais simuladas e a telemedicina representaram alternativas para o exercício da prática médica, e as ações desenvolvidas virtualmente com pacientes simulados possibilitaram a continuidade do uso do método problematizador, embora com limitações para a construção de intervenções em cenários reais. Para os estudantes em estágios clínicos, a triagem por telemedicina de pacientes com suspeita de Covid-19, as campanhas educacionais para as medidas de proteção, a campanha de vacinação contra a doença e o cuidado destinado aos pacientes foram atividades de problematização às quais puderam ser agregadas TDIC, particularmente para a troca de experiências no cuidado voltado aos pacientes com Covid-19 entre equipes de diferentes cidades, a busca por melhores práticas, o acesso às opiniões de especialistas do país e internacionais, e publicações científicas em bases remotas³⁴.

Além desse aspecto, a interação por meio digital foi apoiada e promovida pelos profissionais de saúde para que pudessem garantir o contato entre pacientes e familiares, e entre os próprios profissionais e suas famílias.

Espiral construtivista

A espiral construtivista consiste em uma metodologia ativa fundamentada na teoria sociointeracionista da aprendizagem e baseada em problema, na metodologia científica e na dialogia⁴. Segundo Lima⁴, pode ser igualmente utilizada a partir de disparadores simulados construídos por docentes ou narrativas e observações da realidade elaboradas pelos estudantes. No Brasil, foi inicialmente aplicada em 2004 em cursos de especialização *lato sensu e, posteriormente, em cursos de graduação e pós-graduação stricto sensu*. Esse método tem sido utilizado na formação e capacitação de profissionais no contexto do SUS, sendo processado por meio dos movimentos: identificação de problemas, formulação de explicações e elaboração de questões de aprendizagem que consistem na “síntese provisória”, e momento de síntese em pequeno grupo. Posteriormente, realizam-se a busca individual por novas informações, a construção coletiva de novos significados e a avaliação de produtos, que representa uma “nova síntese”, obtida por meio da reconstrução e ressignificação de saberes⁴ (Figura 1).

Por tratar-se de um método representado por uma espiral que simboliza os movimentos contínuos, recursivos, construtivos, incompletos e inacabados do processo de aprendizagem, a espiral construtivista focaliza o desenvolvimento de sínteses, embora utilize a análise entre a síntese provisória e a nova síntese. Tanto por meio dos problemas simulados como pelas narrativas

Figura 1. Representação esquemática da espiral construtivista.



Fonte: Lima⁴.

e observações, as situações-problema nessa abordagem expressam perspectivas de diferentes atores envolvidos, potencializando a necessidade de estabelecer o diálogo de distintas visões, profissões, disciplinas e dimensões, o que amplia a construção de pontes com a realidade⁴.

Como esse método é processado em pequenos grupos, sua associação às TDIC tem repercussões semelhantes às descritas para a ABP. Entretanto, diferentemente da ABP, o processamento da espiral construtivista implica o uso da dialogia e, por isso, de dispositivos que favoreçam a explicitação e a exploração de ideias divergentes, ambíguas e mesmo contraditórias. Além desse aspecto, a interação entre emoção e razão na construção de novos saberes, por meio da explicitação de sentimentos mobilizados no processamento de situações-problemas ou no compartilhamento de emoções disparadas pelo uso de vídeos e filmes envolvendo o cuidado médico, não fica inviabilizada no ensino por acesso remoto.

Paralelamente, o processo de avaliação por acesso remoto sofre modificações significativas em função de recursos necessários para a realização das avaliações com garantia de sigilo e sem acesso à internet³⁵. Especialmente a avaliação de habilidades clínicas irá requerer um maior investimento tecnológico se for necessária ou pertinente a realização desse tipo de avaliação por acesso remoto³⁶.

Aprendizagem baseada em equipe

A aprendizagem baseada em equipe (ABE) é adequada para turmas grandes, divididas em pequenas equipes, consistindo em uma estratégia educacional que prioriza a aprendizagem colaborativa e o compartilhamento de ideias por equipes de participantes. Essa metodologia de ensino, denominada *team based learning* (TBL) em inglês, visa à corresponsabilização do estudante na sua aprendizagem, por meio do estudo de textos e materiais, previamente à execução da atividade, e pela produção de aplicações realizadas em equipe^{37,38}.

Para o desenvolvimento da ABE, indica-se a realização de três etapas:

- *Preparo*: o aluno deve, individualmente, estudar materiais elaborados e indicados pelo docente, como preparação para a atividade.
- *Compartilhamento*: execução, em sala de aula, de testes individuais e, posteriormente, em equipe que visam avaliar a compreensão em relação ao material estudado. Ao final, a discussão das respostas escolhidas pelas equipes é acompanhada pelo docente, que esclarece pontos ainda não bem compreendidos.

- *Aplicação dos conceitos*: é a etapa mais importante para a consolidação dos conhecimentos. Ocorre por meio da realização de um conjunto de exercícios que, geralmente, envolvem a resolução de problemas em equipe, seguidos pela apresentação de produtos e *feedback*³⁹.

Por trabalhar com grandes grupos de estudantes, a associação entre TDIC e ABE foi fundamental no contexto da pandemia. O uso de tecnologias digitais para desenvolvimento desse tipo de atividade possibilitou a participação de especialistas convidados que, no modo presencial, não teriam condições ou teriam maiores dificuldades para acompanhar a atividade. As atualizações dos aplicativos que permitiram a participação de grandes grupos e o acompanhamento remoto do trabalho das equipes pelos docentes viabilizaram todas as etapas desse método de ensino. Além desses aspectos, a coleta dos votos individuais e por equipes em formulários virtuais também permitiu, em tempo real, conhecer a distribuição das repostas em gráficos comparativos³⁷.

Para o uso de ferramentas digitais e para que as dificuldades sejam minimizadas, faz-se necessário tempo hábil para testá-las e habilitar o corpo docente e técnico-administrativo para utilizá-las corretamente. Isso pode acarretar problemas por diminuir a autonomia do aluno, especialmente no que concerne ao acesso a um curso e à frequência para a realizá-lo. Trata-se de um desafio a ser vencido: diminuir os custos operacionais dessa modalidade educacional, dar suporte a quem precisa e aumentar o potencial de democratização da educação.

Oliveira et al.¹⁷ descreveram a experiência do uso combinado da ABE com uma plataforma digital em um curso de Medicina. Os estudantes relataram que a atividade com o subsídio da plataforma tornou a aprendizagem mais interativa, possibilitando o aprimoramento de habilidades de comunicação e tomada de decisão, já que a entrega imediata dos resultados favoreceu a consolidação e a compreensão dos casos clínicos de situações realísticas da prática médica. Os autores consideraram que a experiência da hibridização da ABE e uma plataforma digital proporcionou ganhos significativos na aquisição dos saberes teóricos e práticos, o que contribuiu para o desenvolvimento de competência.

Aprendizagem baseada em projetos

A aprendizagem baseada em projetos tem raízes em ideias e experiências pedagógicas desenvolvidas no final do século XIX e início do XX. Constitui-se no tipo de aprendizagem colaborativa, na qual grupos de estudantes mobilizam capacidades cognitivas e comportamentais visando

à realização de tarefas de pesquisa ou investigação voltadas à elaboração de projetos de intervenção em um problema ou desafio. Os estudantes definem o projeto com autonomia e de maneira cooperativa, e o professor assume o papel de mediador e especialista nessa investigação^{40,41}.

Cabe destacar as contribuições de John Dewey (1859-1957), William Heard Kilpatrick (1871-1965) e Célestin Freinet (1896-1966) na construção de experiências educacionais baseadas em projetos. Particularmente, Célestin Freinet apoiou a produção do jornal escolar como um projeto de intervenção dos estudantes para que pudessem divulgar informações sobre suas aprendizagens com suas famílias e com estudantes de outras escolas⁴², o que aproxima fortemente esse tipo de projeto da proposta conceitual das TDIC, atualmente modernizadas com a ampliação de dispositivos para facilitar a divulgação e o acesso às informações.

A duração da implementação e execução dos projetos pode ser variável (semanal, semestral ou anual), dependendo da natureza e complexidade dos projetos de intervenção. Os projetos podem ser pontuais ou envolver temáticas transversais e interdisciplinares, e classificados como: construtivos (construção de algo novo e criativo no processo e/ou no resultado), investigativos (análise de uma questão ou situação) ou explicativos (formulação de princípios científicos de funcionamento do objeto a ser estudado)²⁶.

Essa metodologia ativa adaptou-se ao longo dos anos, tornando possível a incorporação das tecnologias digitais em todas as etapas do projeto, por meio do uso de equipamentos auxiliares (ferramentas virtuais, *softwares*, impressoras 3D, e-portfólios) que potencializam o ensino além do ambiente de sala de aula³².

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da Covid-19 intensificou a pertinência de modelos flexíveis, diversificados, personalizados e ativos para a educação em um mundo contemporâneo caracterizado por profundas mudanças sociais, políticas e culturais⁴³. Paralelamente aos avanços da ciência e da tecnologia da comunicação nos últimos anos, as metodologias ativas representam, nesse contexto, a valorização do pensamento crítico-reflexivo e da participação transformadora na sociedade. Para tanto, as tecnologias digitais passaram a ser reconhecidas como importantes ferramentas que podem facilitar e potencializar esse processo. O acesso aos equipamentos, aos dispositivos, aos aplicativos e às fontes de informação tornou-se fundamental no sentido de não serem aprofundadas as diferenças entre os estudantes em função de suas distintas inserções sociais. Essas considerações reforçam o entendimento de que tanto a seleção de conteúdos curriculares como o acesso

aos recursos educacionais utilizados na formação constituem elementos dos projetos educacionais que visam reproduzir ou transformar o *status quo* de uma sociedade.

Em relação à educação médica, a associação de TDIC tanto na formação como no cuidado destinado à saúde deve ser considerada no contexto de um mundo globalizado e interconectado⁴³, no qual o uso de tecnologias digitais em tempos de pandemia revelou novos e antigos desafios que requerem estudos adicionais para melhor acompanharmos os efeitos e a eficácia da utilização do ensino remoto pelos currículos médicos.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Diego Salvador Muniz da Silva contribuiu na concepção, no planejamento, na análise e na elaboração do artigo. Elisandra Villela Gasparetto Sé e Valéria Vernaschi Lima contribuíram na elaboração e análise crítica do artigo. Flávia Silva Arbex Borim, Marilda Siriani de Oliveira e Roberto de Queiroz Padilha contribuíram na revisão crítica do conteúdo e na versão final do manuscrito.

CONFLITO DE INTERESSES

Declaramos não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Declaramos não haver financiamento.

REFERÊNCIAS

1. David CM, Silva HMG, Ribeiro R, Lemes SS, organizadores. Desafios contemporâneos da educação. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2015.
2. Farias PAM, Martin ALAR, Cristo CS. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. Rev Bras Educ Med. 2015;39(1):143-50.
3. Batista N, Batista SH, Goldenberg P, Seiffert O, Sonzogno MC. O enfoque problematizador na formação de profissionais da saúde. Rev Saude Publica. 2005;39(2):231-7.
4. Lima VV. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. Interface (Botucatu). 2017;21(31):421-34.
5. 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; 23 jun 2014. Seção 1, p. 8-11.
6. Almeida Filho NM. Contextos, impasses e desafios na formação de trabalhadores em Saúde Coletiva no Brasil. Cien Saude Colet. 2013;18(6):1677-82.
7. Amem BMV, Nunes LC. Tecnologias de informação e comunicação: contribuições para o processo interdisciplinar no ensino superior. Rev Bras Educ Med. 2006;30(3):171-80.
8. World Health Organization. Coronavirus disease 2020 (Covid-19): situation report – 67. Geneva: WHO; 2020 [acesso em 28 ago 2020]. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200327-sitrep-67-covid-19.pdf?sfvrsn=b65f68eb_4.

9. Ferguson N, Laydon D, Nedjati-Gilani G, Imai N, Ainslie K, Baguelin M, et al. Report 9 – Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce Covid-19 mortality and healthcare demand. Imperial College London; 2020 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: <https://www.imperial.ac.uk/mrc-global-infectious-disease-analysis/covid-19/report-9-impact-of-npis-on-covid-19/>.
10. Hale T, Petherick A, Phillips T, Webster S. Variation in government responses to Covid-19. Blavatnik School of Government. 2020 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: <http://www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker>.
11. Gordon M, Patricio M, Horne L, Muston A, Alston SR, Pammi M, et al. Developments in medical education in response to the Covid-19 pandemic: a rapid BEME systematic review: BEME Guide No. 63. *Med Teach*. 2020;42(11):1202-15. doi: 10.1080/0142159X.2020.1807484.
12. Koehler MJ, Mishra P. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teach Coll Rec*. 2006;108(6):1017-54 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf.
13. Goudouris ES, Giannella TR, Struchiner M. Tecnologias de informação e comunicação e ensino semipresencial na educação médica. *Rev Bras Educ Med*. 2013;37(3):396-407.
14. Costa SRS, Duqueviz BC, Pedroza RLS. Tecnologias digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Psicol Esc Educ*. 2015;19(3):603-10.
15. Astudillo MV, Martín-García AV. Teoria da atividade: fundamento para estudo e desenho do Blended Learning. *Cad Pesqui*. 2020;50(176):515-33.
16. Moran J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: Yaegashi, Solange e outros (Orgs). *Novas tecnologias digitais: reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*. Curitiba: CRV, 2017. p. 25-35 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf.
17. Oliveira AM, Freitas AA, Lima CS, Arruda JT, Jaime JC, Moura LR, et al. Aplicação combinada de metodologia ativa e tecnologia de informação e comunicação no ensino médico: um relato de experiência. 37º Seminário de Atualização de Práticas Docentes. UniEvangélica. Anápolis; 2019. p. 311-515 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/praticasdocentes/issue/view/120/>.
18. Appana S. A review of benefits and limitations of online learning in the context of the student, the instructor, and the tenured faculty. *International Journal of E-Learning*. 2008;7(1):5-22.
19. Santos BM, Cordeiro MEC, Schneider IJC, Ceccon RF. Educação médica durante a pandemia da Covid-19: uma revisão de escopo. *Rev Bras Educ Med*. 2020;44(supl 1):e139.
20. Ahmed H, Allaf M, Elghazaly H. Covid-19 and medical education. *Lancet Infect Dis*. 2020; 20(7):777-8.
21. Moran JM. Como utilizar a internet na educação. *Ciência da Informação*. 1997;26(2).
22. Jowsey T, Foster G, Cooper-loelu P, Jacobs S. Blended learning via distance in pre-registration nursing education: a scoping review. *Nurse Educ Pract*. 2020;44:102775 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32247200>.
23. Liu J, Zhu Q, Fan W, Makamure J, Zheng C, Wang J. Online mental health survey in a medical college in China during the Covid-19 outbreak. *Front Psychiatry*. 2020;11:459 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsy.2020.00459>.
24. Maia BR, Dias PC. Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários: o impacto da Covid-19. *Estud Psicol*. 2020;37:e200067.
25. Borochovicus E, Tortella JCB. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*. 2014;22(83):263-94.
26. Moran J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: Moran J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso; 2018.
27. Berbel NAN. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface (Botucatu)*. 1998;2(2):139-54.
28. Jones RW. Problem-based learning: description, advantages, disadvantages, scenarios and facilitation. *Anaesth Intensive Care*. 2006;34(4):485-8.
29. Mitre SM, Siqueira-Batista R, Girardi-de-Mendonça JM, Morais-Pinto NM, Meirelles CAB, Pinto-Porto C, et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Cien Saude Colet*. 2008;13(supl 2):2133-44.
30. Schmidt HG. Problem-based learning: rationale and description. *Med Educ*. 1983;17(1):11-6.
31. Crestelli MFC, Geraldini AFS. Cursos digitais: tecnologia educacional, interação e perfil dos alunos. *Revista Unicsul*. 2004;9(11):22-32.
32. Ferrarini R, Saheb D, Torres PL. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. *Revista Educação em Questão*. 2019;57(52):1-30 [acesso em 20 de janeiro de 2021]. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/15762>.
33. Bordenave JD, Pereira AM. *A estratégia de ensino aprendizagem*. 26a ed. Petrópolis: Vozes; 2005.
34. Silva Filho CF, Benedicto GC. *Aprendizagem e gestão do conhecimento: fundamentos teóricos e experiências práticas*. Campinas: Alínea; 2008.
35. Luckesi CC. *Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas*. São Paulo: Cortez; 2018.
36. Gomes VTS, Rodrigues RO, Gomes RNS, Gomes MS, Viana LVM, Silva FS. A pandemia da Covid-19: repercussões do ensino remoto na formação médica. *Rev Bras Educ Med*. 2020;44(4): e114.
37. Krug RR, Vieira MSM, Maciel MVA, Erdmann TR, Vieira FCF, Koch MC, et al. O “bê-á-bá” da aprendizagem baseada em equipe. *Rev Bras Educ Med*. 2016;40(4):602-10.
38. Michaelsen L, Sweet M. Fundamental principles and practices of team-based learning. In: Michaelsen LK, Parmelee D, MacMahon KK, Levine RE. *Team-based learning for health professions education: a guide to using small groups for improving learning*. Sterling: Stylus; 2008. p. 9-34.
39. Farland MZ, Sicut BL, Franks AS, Pater KS, Medina MS, Persky AM. Best practices for implementing team-based learning in pharmacy education. *Am J Pharm Educ*. 2013;77(8):177.
40. Queiroz JRC, Oliveira MFJ, Souza DMC, Araújo ALLS, Fuscilla MAP. Aprendizagem por projeto e inovação tecnológica: união por competências. *Rev ABENO*. 2016;16(2):2-6.
41. Silva DO, Castro JB, Sales GL. Aprendizagem baseada em projetos: contribuições das tecnologias digitais. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*. 2018;7(1):1-19.
42. Legrand L. Célestin Freinet. Recife: Massangana; 2010.
43. Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *The Lancet*. 2010; 376(9756):1923-58.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.