

DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS À SIMULAÇÃO REALÍSTICA: INOVAÇÃO EDUCACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NA FORMAÇÃO MÉDICA

Saulo Roni Moraes¹; Felipe da Silva Ponte de Carvalho¹; Ludmilla da Rocha Freitas Vieitas¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Saúde (PPGECS), Universidade Unigranrio Afya, Rio de Janeiro, Brasil.

Autora principal: Ludmilla da Rocha Freitas Vieitas. E-mail: [ludmillavieitas@gmail.com]

Eixo 03 - Tecnologia e Inovação | Categoria: Revisão bibliográfica - revisão integrativa

RESUMO

A formação médica contemporânea requer estratégias capazes de articular conhecimento, raciocínio clínico, tomada de decisão e desempenho em situações próximas da prática. Objetivou-se analisar as contribuições da integração entre aprendizagem baseada em problemas (Problem-Based Learning - PBL) e simulação para o desenvolvimento de competências em estudantes de Medicina. Realizou-se revisão integrativa, com busca estruturada em PubMed/MEDLINE, ERIC e SciELO, complementada por rastreamento das referências dos estudos-chave, considerando publicações de 2000 a agosto de 2026. Foram priorizados estudos envolvendo graduandos de Medicina e intervenções que integrassem, sequenciassem ou comparassem PBL e simulação. Nove publicações centrais compuseram a síntese, incluindo ensaios randomizados, estudos experimentais, estudo piloto e proposta conceitual. Os achados foram organizados em quatro eixos: integração teoria-prática; raciocínio clínico e tomada de decisão; competências técnicas e não técnicas; e reflexão/metacognição. Estudos comparativos mostraram resultados heterogêneos quando PBL e simulação foram tratados como estratégias concorrentes. Em contraste, estudos que combinaram as duas metodologias relataram melhora em desempenho acadêmico, habilidades clínicas, ressuscitação cardiopulmonar, comunicação, pensamento clínico, satisfação e aprendizagem autodirigida. A literatura sustenta a interpretação de que PBL e simulação podem ser mais úteis quando organizados como etapas complementares de um continuum educacional: compreender o problema, raciocinar, decidir, agir e refletir. Conclui-se que a integração entre PBL, simulação e debriefing constitui estratégia promissora de inovação educacional para currículos médicos orientados por competências, embora a heterogeneidade dos desenhos e a escassez de avaliações longitudinais limitem a generalização dos resultados.

Palavras-chave: Educação Médica; Aprendizagem Baseada em Problemas; Simulação; Competência Clínica; Inovação Educacional.

1 INTRODUÇÃO

A educação médica tem progressivamente deslocado o foco da transmissão de conteúdos para o desenvolvimento de competências. Nesse paradigma, conhecer conceitos é necessário, mas insuficiente: o estudante deve mobilizar conhecimentos, habilidades e atitudes para interpretar problemas clínicos, estabelecer prioridades, comunicar decisões, trabalhar em equipe e atuar com segurança. Metodologias ativas respondem a essa necessidade ao aumentar a participação do estudante na construção da aprendizagem.

A aprendizagem baseada em problemas (Problem-Based Learning - PBL) é uma das metodologias ativas mais consolidadas na formação médica. A partir de um problema clínico, os estudantes ativam conhecimentos prévios, formulam hipóteses, identificam lacunas, definem objetivos de aprendizagem e realizam investigação autodirigida. Revisões contemporâneas

apontam que o PBL pode favorecer satisfação, aprendizagem ativa e competências relevantes à prática profissional, embora os efeitos variem de acordo com o contexto e o desfecho avaliado.

A simulação acrescenta um componente distinto: exige atuação diante de uma situação que evolui em resposta às decisões do aprendiz. Assim, enquanto o PBL permite discutir o que deve ser feito, a simulação permite experimentar como, quando e com que prioridade agir. O debriefing, por sua vez, converte a experiência em reflexão estruturada e pode favorecer metacognição e reconstrução de modelos mentais.

A questão educacional mais relevante, portanto, pode não ser determinar se PBL ou simulação é superior, mas compreender como as duas estratégias podem ser articuladas. Essa perspectiva é particularmente pertinente a currículos médicos orientados por competências e ao debate contemporâneo sobre inovação educacional. Este estudo propõe analisar a literatura sobre a integração entre PBL e simulação e organizar seus achados a partir de um continuum pedagógico: compreender, raciocinar, decidir, agir e refletir.

2 OBJETIVO

Analisar as contribuições da integração entre aprendizagem baseada em problemas e simulação para o desenvolvimento de competências em estudantes de graduação em Medicina, com ênfase na articulação entre conhecimento, raciocínio clínico, tomada de decisão, desempenho e reflexão.

3 MÉTODO

Trata-se de revisão integrativa da literatura, adequada à síntese de evidências provenientes de diferentes delineamentos. A condução foi organizada segundo as etapas de definição do problema, busca, avaliação, extração, análise e síntese dos estudos. Para ampliar a transparência, foram utilizados princípios de seleção e apresentação compatíveis com o PRISMA 2020.

A pergunta norteadora foi: quais são as contribuições da integração entre aprendizagem baseada em problemas e simulação para o desenvolvimento de competências em estudantes de graduação em Medicina? Utilizou-se a estratégia PICO: P - estudantes de Medicina; I - integração, associação, sequenciamento ou comparação entre PBL e simulação; Co - educação médica de graduação.

A busca estruturada foi realizada em agosto de 2026 nas fontes PubMed/MEDLINE, ERIC e SciELO, complementada por rastreamento das listas de referências de estudos-chave e revisões de educação médica. Foram utilizados, isoladamente e em combinação, os termos: "Problem-Based

Learning", PBL, "Simulation Training", "Patient Simulation", "Simulation-Based Learning", "virtual simulation", "medical students", "undergraduate medical education", "clinical competence" e "clinical reasoning". O recorte temporal principal foi de janeiro de 2000 a agosto de 2026.

Foram incluídos estudos com graduandos de Medicina ou grupos em que os resultados para estudantes de Medicina fossem identificáveis; estudos que integrassem, sequenciassem ou comparassem PBL e simulação; e estudos que apresentassem desfechos educacionais cognitivos, técnicos, comportamentais ou afetivos. Foram excluídos trabalhos exclusivamente com profissionais formados, residentes ou estudantes de outras profissões sem dados aplicáveis à Medicina, além de textos sem descrição suficiente da intervenção educacional.

Os dados extraídos contemplaram autores, ano, população, desenho, forma de articulação entre PBL e simulação, desfechos e principais resultados. Devido à heterogeneidade das intervenções e medidas, optou-se por síntese narrativa temática. A análise foi organizada em quatro eixos: (1) integração teoria-prática; (2) raciocínio clínico e tomada de decisão; (3) competências técnicas e não técnicas; e (4) reflexão, metacognição e transferência da aprendizagem.

4 RESULTADOS

A busca focal identificou um corpo relativamente pequeno, porém consistente, de trabalhos diretamente relacionados à interface PBL-simulação. Nove publicações centrais foram selecionadas para a síntese por apresentarem maior aderência à pergunta da revisão. Os estudos abrangeram cenários de cuidados agudos, anestesiologia, ressuscitação cardiopulmonar, pediatria, bioquímica clínica, cirurgia articular, educação pré-clínica e ambientes virtuais. A Tabela 1 resume os trabalhos.

Tabela 1. Síntese das publicações centrais incluídas na revisão.

Estudo	População/desenho	Estratégia	Síntese do achado
Steadman et al., 2006	31 estudantes do 4º ano; ensaio randomizado	SIM versus PBL em cuidados agudos	A simulação produziu maior ganho em avaliação e manejo crítico; melhora média de 25 pontos percentuais versus 8 no PBL.
Alverson et al., 2008	Estudo piloto multicêntrico	PBL presencial/a distância com ou sem realidade virtual	Demonstrou viabilidade e aceitabilidade de integrar realidade virtual ao PBL e conectar estudantes em diferentes locais.
Wenk et al., 2009	Estudantes de Medicina; estudo comparativo randomizado	Simulação versus discussão baseada em problemas em anestesiologia	Resultados de curto prazo semelhantes; grupo de simulação mostrou maior superestimação do próprio desempenho.
Koh & Dubrowski, 2016	Artigo conceitual	Framework PAIRED integrando PBL e SBL	Propôs sequência problema-análise-pesquisa-relato-experimentação-debriefing, articulando aprendizagem cognitiva e experiencial.

Estudo	População/desenho	Estratégia	Síntese do achado
Berger et al., 2019	112 estudantes; ensaio randomizado simples-cego	PBL + simulação de alta fidelidade versus treinamento convencional de RCP	RCP adequada: 51,9% versus 12,5% imediatamente; parte do benefício em continuidade da RCP persistiu em 6 meses.
Larsen et al., 2020	162 estudantes do 2º ano; crossover randomizado	Simulação versus PBL em emergência hipertensiva e exacerbação de DPOC	Maior desempenho factual após simulação: 83% vs 70% e 73% vs 51% nos dois casos.
Peng et al., 2021	300 estudantes de Pediatria; grupos randomizados	Cenário virtual + PBL versus ensino convencional	Melhor desempenho acadêmico, conhecimento pediátrico, comunicação, avaliação de capacidade abrangente e satisfação.
Xie et al., 2022	125 estudantes; estudo prospectivo comparativo	PBL on-line + simulação virtual versus LBL + prática tradicional	Melhores escores teóricos e práticos; alta percepção de melhora em pensamento clínico, comunicação e autoaprendizagem.
Peng et al., 2023	Estudantes em ensino clínico de cirurgia articular	SBL + case/problem-based learning versus CPBL e LBL	A combinação apresentou vantagens em conhecimento, habilidades clínicas e avaliação da qualidade do ensino.

Fonte: elaboração dos autores a partir dos estudos incluídos.

5 DISCUSSÃO

Os achados revelam uma distinção relevante entre estudos que tratam PBL e simulação como metodologias concorrentes e aqueles que as organizam de forma complementar. Nos estudos comparativos, a simulação frequentemente mostrou vantagem em desempenho aplicado ou aquisição imediata de conhecimento em cenários clínicos, como observado por Steadman et al. e Larsen et al. Entretanto, Wenk et al. não demonstraram superioridade consistente e alertaram para a possibilidade de superestimação da própria competência após experiências simuladas. Esses resultados indicam que maior realismo ou envolvimento não deve ser confundido automaticamente com aprendizagem superior.

Quando PBL e simulação são combinados, o padrão de resultados é mais favorável. Berger et al. demonstraram que uma sequência composta por PBL e simulação de alta fidelidade melhorou a execução de RCP imediatamente após a intervenção, com manutenção parcial de benefícios após seis meses. Peng et al., em Pediatria, observaram ganhos em desempenho, comunicação e satisfação. Xie et al. mostraram que PBL on-line associado à simulação virtual superou uma estratégia tradicional em conhecimentos teóricos e habilidades operacionais, além de favorecer pensamento clínico e aprendizagem autodirigida.

Esses resultados sustentam a hipótese de complementaridade pedagógica. No PBL, o problema funciona como disparador da investigação e da construção de explicações. Na simulação, o mesmo problema pode tornar-se dinâmico, exigindo reconhecimento de pistas, definição de prioridades, tomada de decisão e execução. No debriefing, a ação é reconstruída cognitivamente. O framework PAIRED formaliza lógica semelhante ao conectar problema, análise, pesquisa independente, relato, experimentação e debriefing.

A principal contribuição desta revisão é organizar essa complementaridade em um continuum simples e aplicável ao desenho curricular: COMPREENDER -> RACIOCINAR -> DECIDIR -> AGIR -> REFLETIR. A etapa de compreender envolve ativação e aquisição do conhecimento; raciocinar implica construir e revisar hipóteses; decidir exige priorização; agir transforma conhecimento em performance; e refletir permite integrar feedback e experiência. Nessa lógica, a inovação não reside somente na tecnologia do simulador, mas no encadeamento intencional das experiências de aprendizagem.

Para currículos baseados em PBL, essa proposta pode reduzir a distância entre a discussão tutorial e a atuação clínica. Um caso inicialmente explorado no grupo tutorial pode ser convertido em cenário de simulação, preservando objetivos e acrescentando incerteza, pressão temporal, comunicação e consequências das decisões. O debriefing pode, então, retornar às hipóteses formuladas no PBL, fechando um ciclo de aprendizagem experiencial e reflexiva.

Há limitações. O número de estudos que integram explicitamente PBL e simulação em graduandos de Medicina ainda é restrito, os desenhos são heterogêneos, os desfechos variam e parte das evidências provém de contextos específicos. Também são escassas avaliações de transferência para o ambiente clínico real e de retenção em longo prazo. Assim, os achados apoiam a integração das metodologias, mas não permitem afirmar que uma configuração única seja superior em todos os contextos.

Modelo conceitual proposto

PBL: COMPREENDER -> RACIOCINAR | SIMULAÇÃO: DECIDIR -> AGIR | DEBRIEFING: REFLETIR -> RECONSTRUIR

6 CONCLUSÃO

A integração entre aprendizagem baseada em problemas e simulação realística apresenta potencial para aproximar conhecimento, raciocínio e desempenho na formação médica. A evidência disponível sugere que, quando tratadas como estratégias isoladas, PBL e simulação podem produzir resultados distintos conforme o desfecho; quando articuladas de forma sequencial, tendem a favorecer desempenho acadêmico, habilidades clínicas, comunicação, pensamento clínico, satisfação e aprendizagem autodirigida. Propõe-se o continuum compreender-raciocinar-decidir-agir-refletir como modelo conceitual para orientar intervenções curriculares futuras. A inovação educacional, nesse contexto, decorre menos do uso isolado de tecnologia e mais da integração intencional entre problematização, experiência simulada e debriefing.

REFERÊNCIAS

1. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546-553. doi:10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.
2. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71.
3. Trullàs JC, Blay C, Sarri E, Pujol R. Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. *BMC Med Educ*. 2022;22:104. doi:10.1186/s12909-022-03154-8.
4. Steadman RH, Coates WC, Huang YM, Matevosian R, Larmon BR, McCullough L, et al. Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills. *Crit Care Med*. 2006;34(1):151-157. doi:10.1097/01.CCM.0000190619.42013.94.
5. Alverson DC, Saiki SMJ, Kalishman S, Lindberg M, Mennin S, Mines J, et al. Medical students learn over distance using virtual reality simulation. *Simul Healthc*. 2008;3(1):10-15. doi:10.1097/SIH.0b013e31815f0d51.
6. Wenk M, Waurick R, Schotes D, Wenk M, Gerdes C, Van Aken HK, et al. Simulation-based medical education is no better than problem-based discussions and induces misjudgment in self-assessment. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2009;14:159-171. doi:10.1007/s10459-008-9098-2.
7. Koh J, Dubrowski A. Merging problem-based learning with simulation-based learning in the medical undergraduate curriculum: the PAIRED framework for enhancing lifelong learning. *Cureus*. 2016;8(6):e647. doi:10.7759/cureus.647.
8. Berger C, Brinkrolf P, Ertmer C, Becker J, Friederichs H, Wenk M, et al. Combination of problem-based learning with high-fidelity simulation in CPR training improves short and long-term CPR skills: a randomised single blinded trial. *BMC Med Educ*. 2019;19:180. doi:10.1186/s12909-019-1626-7.
9. Larsen T, Jackson NJ, Napolitano J. A comparison of simulation-based education and problem-based learning in pre-clinical medical undergraduates. *MedEdPublish*. 2020;9:172. doi:10.15694/mep.2020.000172.1.
10. Peng WS, Wang L, Zhang H, Zhang Z, Wu YM, Sang X, et al. Application of virtual scenario simulation combined with problem-based learning for paediatric medical students. *J Int Med Res*. 2021;49(2):300060520979210. doi:10.1177/0300060520979210.
11. Xie H, Wang L, Pang Z, Chen S, Xu G, Wang S. Application of problem-based learning combined with a virtual simulation training platform in clinical biochemistry teaching during the COVID-19 pandemic. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:985128. doi:10.3389/fmed.2022.985128.
12. Peng Y, Yang L, Qi A, Zhang L, Xiong R, Chen G. Simulation-based learning combined with case and problem-based learning in the clinical education of joint surgery. *J Surg Educ*. 2023;80(6):892-899. doi:10.1016/j.jsurg.2023.03.001.