

Casos clínicos criados por estudantes de Medicina no desenvolvimento do raciocínio clínico: uma revisão sistemática

Clinical cases created by Medical students in the development of clinical reasoning: a systematic review

Arnaldo Santos Leite¹  asleite.medicina.ufmg@gmail.com
Vitor de Oliveira Alves¹  vitor8008us@gmail.com
Thiago Lúcio Ferreira Félix¹  thiagolffelix1105@gmail.com
Carolina Coimbra Marinho¹  carolinacmarinho@gmail.com

RESUMO

Introdução: O raciocínio clínico (RC), fundamental no contexto da saúde, abrange a coleta de dados e a formulação de diagnósticos. O ensino baseado em casos e a aprendizagem por problemas integram habilidades clínicas e promovem o desenvolvimento profissional, mas o potencial da estratégia de criação de casos clínicos pelos estudantes ainda é pouco explorado.

Objetivo: Esta revisão sistemática visa analisar a construção de casos clínicos por estudantes como uma estratégia pedagógica eficaz no ensino médico.

Método: Realizou-se uma revisão sistemática segundo o protocolo PRISMA, com busca em cinco indexadores de artigos científicos, utilizando palavras-chave relacionadas a “raciocínio clínico”, “elaboração de casos clínicos” e “estudantes de Medicina”. A triagem de títulos e resumos, a leitura integral dos artigos selecionados e a extração de dados foram conduzidas por dois revisores independentes. Coletaram-se os dados demográficos, as metodologias empregadas e as estratégias de ensino. Apresentaram-se os resultados e as conclusões, além da análise do risco de vieses nos estudos.

Resultado: Inicialmente, foram identificados 1.970 trabalhos. Após a triagem de títulos e resumos, selecionaram-se 25 artigos para leitura na íntegra, dos quais seis foram incluídos na revisão sistemática. Os métodos de construção de casos clínicos apresentaram grande diversidade em forma e conteúdo, envolvendo de 11 a 315 estudantes do primeiro ao quarto ano da graduação em Medicina, com atividades distribuídas ao longo de períodos variando de um dia a quatro semanas. De maneira geral, essa estratégia foi considerada adequada pelos autores.

Conclusão: A construção de casos clínicos por estudantes representa uma estratégia valiosa para o desenvolvimento do RC na educação médica, contribuindo para a formação de profissionais mais capacitados e reflexivos. Há evidências de que possa ser útil na formação médica como método complementar, e não substitutivo, aos métodos tradicionais de ensino.

Palavras-chave: Raciocínio Clínico; Construção de Casos; Relatos de Casos; Aprendizagem Baseada em Problemas; Educação Médica; Estudantes de Graduação.

ABSTRACT

Introduction: Clinical reasoning, fundamental in the healthcare context, encompasses data collection and diagnostic formulation. Case-based teaching and problem-based learning integrate clinical skills and promote professional development, but the potential of the student-generated clinical case strategy is still little explored.

Objective: This systematic review aims to analyze the construction of clinical cases by students as an effective pedagogical strategy in medical education.

Method: A systematic review was conducted according to the PRISMA protocol, searching five scientific article indexers using keywords related to “clinical reasoning,” “case construction” and “medical students.” The screening of titles and abstracts, the full reading of selected articles, and data extraction were carried out by two independent reviewers. Demographic data, employed methodologies, and teaching strategies were collected. Results and conclusions were presented, along with an analysis of the risk of bias in the studies.

Results: Initially, 1,970 papers were identified. After screening titles and abstracts, 25 articles were selected for full reading, of which 6 were included in the systematic review. The methods for constructing clinical cases exhibited considerable diversity in form and content, involving between 11 and 315 students from the 1st to the 4th year of medical undergraduate studies, with activities spread over periods ranging from 1 day to 4 weeks. Overall, this strategy was deemed appropriate by the authors.

Conclusions: The construction of clinical cases by students represents a valuable strategy for the development of Clinical Reasoning in medical education, contributing to the training of more qualified and reflective professionals. There is evidence that it can be useful in medical training as a complementary method, rather than a substitute, for traditional teaching methods.

Keywords: Clinical Reasoning; Case Construction; Case Reports; Problem-Based Learning; Medical Education; Undergraduate Students.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Editora-chefe: Rosiane Viana Zuza Diniz.
Editora associada: Simone Appenzeller.

Recebido em 28/01/25; Aceito em 28/05/25.

Avaliado pelo processo de double blind review.

INTRODUÇÃO

O raciocínio clínico (RC) é uma competência essencial que desempenha um papel central na prestação de cuidados de saúde. É um processo complexo que envolve uma série de etapas e funções cognitivas. Opera com o objetivo de chegar a um diagnóstico, tratamento e/ou plano de gerenciamento, envolvendo a coleta de dados e a formulação de hipóteses que irão guiar a tomada de decisões clínicas¹.

O ensino do RC fundamenta-se na observação dos professores² e em discussões de casos clínicos por meio de metodologias ativas³. Os *scripts* de doenças, esquemas mentais que permitem o reconhecimento de padrões das enfermidades, são apropriados pelos estudantes por meio da exposição repetitiva a casos clínicos⁴. Métodos como aprendizagem baseada em problemas (*problem-based learning* – PBL) e aprendizagem baseada em casos (*case-based learning* – CBL) são considerados superiores ao ensino tradicional à beira do leito, facilitando a resolução de casos clínicos e a elaboração de mapas conceituais⁵. Esses métodos ativos promovem um aprendizado interativo⁶, pois despertam o maior interesse nos alunos⁷ e incentivam o desenvolvimento de habilidades, como trabalho em equipe e análise crítica⁸.

A narração de casos desempenha um papel crucial na consolidação da experiência clínica dos estudantes², permitindo que eles expressem o RC de maneira estruturada¹. A apresentação de casos reais provoca um confronto enriquecedor com o conhecimento teórico preexistente do aluno⁹, e é essencial que essa prática esteja alinhada aos objetivos educacionais, de forma a estimular a curiosidade e a criatividade dos educandos¹⁰. Contudo, a eficácia desse aprendizado pode ser comprometida por supervisão e *feedback* insuficientes¹¹. Ademais, a carga de trabalho dos médicos¹² e as diretrizes de proteção de dados dos pacientes dificultam a exposição dos estudantes a casos reais.

Em uma revisão sistemática recente sobre o ensino do RC, foram identificadas as seguintes estratégias: reflexão estruturada; autoexplicação; sugestões para diagnósticos diferenciais; técnicas de apresentação de casos (SNAPPS); *scripts* de doenças e estrutura de encapsulamento de conhecimento; e técnicas de ensino e aprendizagem utilizando esquemas¹. No entanto, a criação de casos clínicos por estudantes (CCCE) não foi mencionada, embora alguns relatos na literatura indiquem experiências em que os discentes formularam situações fictícias para desenvolver o RC¹³. Em outra revisão recente que analisou a eficácia das práticas pedagógicas para desenvolver pensamento crítico, RC e julgamento clínico, dos 33 artigos apenas um abordou a estratégia de elaboração de casos por estudantes¹⁴.

A presente revisão sistemática tem como objetivo analisar a literatura disponível sobre a CCCE, partindo

da hipótese de que essa estratégia é apropriada para o ensino médico e constitui uma ferramenta impactante no desenvolvimento do RC. A investigação pretende relatar como os autores descrevem a estratégia, verificar comparações com outras abordagens e analisar os resultados com base nos desfechos pesquisados, incluindo as percepções de estudantes e professores.

MÉTODO

O objetivo do estudo foi definido com o emprego da estratégia SPIDER¹⁵ conforme mostrado no Quadro 1. Elaborou-se a seguinte questão de pesquisa:

- Como a estratégia CCCE tem sido desenvolvida e apreciada por professores e estudantes de Medicina?

Realizou-se uma revisão sistemática de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)¹⁶. Este estudo foi registrado no *International prospective register of systematic reviews* (PROSPERO) sob a identificação CRD42024565604.

A busca dos artigos foi realizada em duas etapas. Na etapa 1, os autores realizaram, em 25 de setembro de 2024, buscas nas bases de indexação científica Lilacs, SciELO, PubMed, Eric e Scopus, utilizando uma combinação de descritores de assunto e palavras-chave relacionadas a “raciocínio clínico”, “aprendizagem”, “elaboração de casos clínicos” e “estudantes de Medicina”. As palavras-chave foram extraídas dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) para textos em português e espanhol e do Medical Subject Headings (MeSH) para textos em inglês. Os termos exatos de busca são apresentados no Quadro 2. Não houve restrição para tempo, tipo de publicação ou desenho de estudo. O único filtro utilizado foi o idioma, selecionando-se apenas artigos em inglês, português e espanhol. As chaves exatas de busca para cada base de indexação são mostradas no Quadro 3.

Na etapa 2, foram analisadas todas as referências e citações de qualquer artigo incluído na etapa 1 a fim de encontrar artigos adicionais que pudessem ser incluídos no estudo.

Os títulos e resumos dos estudos encontrados nas buscas foram analisados por meio do aplicativo Rayyan¹⁷, eliminando-se aqueles duplicados. Duas duplas de revisores realizaram a análise de títulos e resumos. Cada dupla realizou 50% das análises, de forma independente, resolvendo eventuais conflitos por meio de consenso entre os dois membros de cada dupla. Selecionaram-se para leitura na íntegra os estudos publicados em inglês, espanhol ou português que avaliam, discutem, testam ou descrevem estratégias para o ensino do RC na educação médica utilizando CCCE. Incluíram-se artigos originais, artigos de revisão, editoriais e publicações de anais de congressos.

Artigos que abordavam RC, mas sem envolver estudantes de Medicina, como enfermagem, fisioterapia, quiropraxia etc., não foram incluídos. Também não foram incluídos artigos que abordavam apenas o manejo de pacientes ou envolviam estudantes de pós-graduação.

Foi triado, de forma independente, os artigos após leitura na íntegra. Utilizando-se dos mesmos critérios de inclusão, foram então selecionados os artigos para a análise final.

Os artigos incluídos na análise foram então revisados de forma independente, com extração de dados que foram coletados e gerenciados usando a ferramenta eletrônica de armazenamento de dados REDCap (Yale University)¹⁸, hospedada no Centro de Tele-Educação do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Eventuais discrepâncias foram resolvidas por meio de discussão e consenso entre os dois autores.

De cada estudo, as seguintes informações foram extraídas, se aplicável: autor, revista, ano da publicação, idioma do artigo, país do estudo, instituição (ou universidade) que realizou o estudo, objetivos do estudo, metodologia, desenho do estudo, estudo multicêntrico ou em centro único, desfechos analisados, nome dado à estratégia investigada, tempo da atividade realizada pelos estudantes, problema clínico do caso elaborado pelos estudantes, facilidades oferecidas aos estudantes durante a atividade (material para leitura, uso de computador, acesso à pesquisa pela internet, tutor, visita prévia a paciente(s) ou outras), ano da graduação dos estudantes, presença de grupo de controle, número de participantes em cada grupo, tipo de análise (qualitativa, quantitativa ou mista), principais resultados, conclusões dos autores, aspectos positivos e negativos do artigo, parecer do autor quanto à estratégia.

Quadro 1. Estratégia SPIDER

S - amostra: estudantes de Medicina
PI - fenômeno de interesse: experiências individuais e/ou coletivas de estudantes e tutores em relação à implementação da estratégia de casos clínicos gerados pelos estudantes.
D - desenho: relatos de casos, estudos experimentais e/ou observacionais, considerando a comparação com o uso de outra estratégia que expõe os estudantes a casos clínicos.
E - avaliação: identificação das formas de avaliação da estratégia nos diversos estudos publicados.
R - tipo de pesquisa: estudos mistos (qualitativos e quantitativos), observacionais ou experimentais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 2. Palavras-chave selecionadas

Em inglês: medicine student; medical education; undergraduate; creat*; generat*; clinical reasoning; case reports; problem-based learning.
Em português: estudantes de medicina; educação médica; feito; construído; criação; criado; gerado; raciocínio clínico; relatos de casos; aprendizagem baseada em problemas.
Em espanhol: estudiantes de medicina; educación médica; hecho; construido, creación; creado; gerado; razonamiento clínico; informes de casos; aprendizaje baseado en problemas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 3. Chaves de busca

Scopus	(TITLE-ABS-KEY ("Medicine Student*" OR "Medical education" OR "Education, Medical" OR "Education, Medical, Undergraduate") AND TITLE-ABS-KEY (creat* OR generat*) AND TITLE-ABS-KEY ("Clinical reasoning" OR "Case* report*" OR "Problem-Based Learning")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Portuguese"))
PubMed	((("Medicine Student*" [Title/Abstract] OR "Medical education" [Title/Abstract] OR Education, Medical [MeSH Terms] OR Education, Medical, Undergraduate [MeSH Terms]) AND (Creat* [Title/Abstract] OR generat* [Title/Abstract])) AND (Clinical reasoning [MeSH Terms] OR Case reports [MeSH Terms] OR Problem-Based Learning [MeSH Terms]))
Eric	("Medicine Students" OR "Medical education") AND (created OR creation OR generated) AND ("Clinical reasoning" OR "Case reports" OR "Problem-Based Learning")
Lilacs	((("Estudantes de Medicina" OR (educação médica)) AND (feito OR construído OR criação OR criado OR gerado) AND ((raciocínio clínico) OR (relato de casos) OR (aprendizagem baseada em problemas)))
SciELO	((("Medical Students" OR "Estudantes de Medicina" OR "Estudiantes de Medicina" OR "medical education" OR "educação médica" OR "educación médica")) AND ("made" OR "feito" OR "hecho" OR "constructed" OR "construído" OR "construido" OR "creation" OR "criação" OR "creación" OR "created" OR "criado" OR "creado" OR "generated" OR "gerado")) AND ("clinical reasoning" OR "raciocínio clínico" OR "razonamiento clínico" OR "case reports" OR "relato de casos" OR "informes de casos" OR "problem-based learning" OR "aprendizagem baseada em problemas" OR "aprendizaje basado en problemas")

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os estudos selecionados foram submetidos a uma rigorosa avaliação de qualidade realizada por dois revisores independentes, utilizando o *Qualsyst* (*Crítérios Padrão de Avaliação de Qualidade para Artigos de Pesquisa Primária em Diversas Áreas*)¹⁹. Pontuou-se cada estudo com base em sua conformidade com os critérios estabelecidos, e as opções de resposta foram categorizadas como “sim” (2 pontos), “parcial” (1 ponto) e “não” (0 ponto). Essa avaliação abrangeu um total de dez critérios para estudos qualitativos, 14 critérios para estudos quantitativos e um total de 24 critérios para estudos de abordagem mista. Para cada estudo, calculou-se uma pontuação total obtida pela soma das pontuações atribuídas a cada critério, a qual foi dividida pelo total de pontos potenciais.

Realizou-se então uma síntese narrativa dos artigos incluídos para abordar os objetivos da revisão.

RESULTADOS

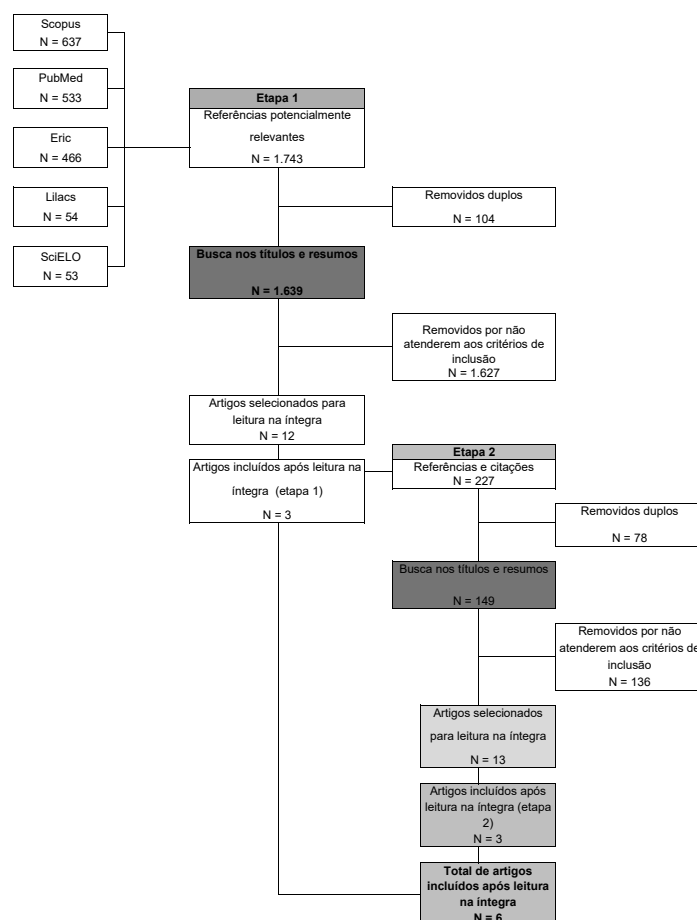
Localizaram-se 1.743 títulos na busca em bases de indexação (etapa 1). Na etapa 2, em que se revisaram as referências e citações de artigos incluídos, localizaram-se mais 227 títulos, totalizando 1.970 trabalhos. Eliminados os 182 duplos, restaram 1.788 títulos e resumos para análise, dos quais 25 artigos foram selecionados para a leitura na íntegra. Após a leitura na íntegra, incluíram-se seis artigos na análise de dados (Figura 1).

A classificação da qualidade dos estudos segundo a ferramenta *Qualsyst* variou de 0,30 a 0,98, com uma média de 0,71 (Tabela 1). As classificações mais baixas foram atribuídas devido a deficiências na descrição da metodologia aplicada, número reduzido de participantes, ausência de evidências relacionadas a procedimentos de verificação e reflexividade, bem como falta de avaliação de variáveis de confusão, informações que foram deficientes em especial nas publicações na forma de editoriais.

A Tabela 1 apresenta algumas características dos seis trabalhos incluídos nesta revisão. Os temas para elaboração dos casos clínicos foram: diarreia e diabetes²⁰; diarreia profusa em criança²¹; miocardiopatia dilatada²²; sem especificação do tema (departamento de fisiologia)²³; dispneia²⁴; e em outro artigo o tema e departamento não foram especificados²⁵. Em um dos artigos, os estudantes elaboraram apenas resultados de exames laboratoriais²¹. Nos outros artigos, os estudantes elaboraram o caso clínico de forma mais completa, contemplando a descrição da avaliação clínica^{20,22,23,25}, e até mesmo o plano de cuidados²⁴.

Em cinco dos seis artigos incluídos, os autores se posicionaram favoráveis à estratégia CCCE. Apenas em um artigo o autor foi desfavorável, argumentando que possivelmente os

Figura 1. Resultados da busca conforme o protocolo PRISMA.



Fonte: Elaborada pelos autores.

resultados negativos poderiam ser atribuídos à pouca *expertise* clínica de estudantes do segundo ano²⁰.

Sintetizam-se a seguir os aspectos relevantes dos estudos analisados, quais sejam: estratégias no desenvolvimento de CCCE, objetivos, desfechos analisados, resultados das avaliações quantitativas, percepções (de alunos e tutores) e conclusões dos autores.

Estratégias no desenvolvimento de CCCE

As estratégias de CCCE foram implementadas de diversas maneiras nos estudos analisados. Em um deles, os estudantes de Medicina do segundo ano participaram da construção de casos utilizando o método *case construction* em dois contextos clínicos (diabetes ou diarreia), com um desenho *crossover* para comparar com PBL tradicional em sessões de quatro horas²⁰. Em outro trabalho, o *Student-Generated Reasoning Tool* (SGRT) foi introduzido para estudantes do primeiro ano, o que lhes permitiu criar resultados fictícios de exames laboratoriais a partir de um caso clínico, desenvolver hipóteses fisiopatológicas e justificar as conclusões obtidas. Esse método foi comparado a um grupo de controle que usou a estratégia *case-based collaborative learning* (CBCL)²¹.

Três outros trabalhos envolveram estudantes de diferentes anos na construção de casos fictícios, de modo a estimular a criatividade na formulação de achados clínicos, diagnósticos e hipóteses^{22,23,25}. Um desses estudos focou o uso de um instrumento baseado em um caso clínico real, o que permitiu a elaboração de diagnósticos fisiopatológicos e síndromicos dentro de um adequado RC²⁵.

Recentemente, uma nova abordagem chamada *scenario-based learning* (SBL) foi testada com 315 alunos do terceiro ano e 29 facilitadores experientes em PBL. As atividades, realizadas ao longo de uma semana, incluíram sessões síncronas e estudos independentes, em que os alunos criaram cenários clínicos completos, abordaram a avaliação de dispneia e diagnósticos diferenciais de doenças cardiopulmonares, e discutiram testes laboratoriais, tratamento e medidas preventivas²⁴.

Tabela 1. Características dos seis artigos incluídos e analisados na revisão sistemática.

AUTOR	Rustici et al. ²⁰	Zagury-Orly et al. ²¹	Chandrasekar et al. ²²	Peavy ²³	Idowu et al. ²⁵	Mamakli et al. ²⁴
REVISTA	<i>Medical education</i>	<i>Medical Teacher</i>	<i>Advances in Medical Education and Practice</i>	<i>Academic Medicine</i>	<i>Journal of Royal Society of Medicine Open</i>	<i>Advances in Physiology Education</i>
ANO	2017	2022	2018	2001	2016	2023
IDIOMA	inglês	inglês	inglês	inglês	inglês	inglês
PAÍS	Estados Unidos	Estados Unidos e Canadá	Estados Unidos	Estados Unidos	Inglaterra	Turquia
UNIVERSIDADE	University of Colorado	Harvard Medical School	Stanford University School of Medicine	Indiana University School of Medicine	Imperial College	Akdeniz University
TIPO DE PUBLICAÇÃO	Carta ao editor	Artigo original	Artigo original	Carta ao editor	Artigo original	Artigo original
DESENHO	Experimental	Experimental	Experimental	Observacional	Observacional	Experimental
MULTICÊNTRICO?	Não	Não	Não	Não	Não	Não
ESTRATÉGIA	<i>Case Construction</i>	SGRT	CBL	PBL	PBL	SBL
TEMPO DA ATIVIDADE	Duas sessões de 4 horas cada.	Exercício em uma sessão e feedback, quiz e grupo focal (+/- 3 semanas).	Uma sessão de 3 horas.	2 sessões semanais por 4 semanas.	6 sessões.	Uma semana: 3 sessões síncronas de 2-4 horas cada, além de reuniões extras ilimitadas organizadas pelos grupos e períodos de estudo independentes.
TEMA	Diabetes e diarreia	Diarreia em criança	Miocardiopatia dilatada	Não específica	Não específica	Dispneia
AMBIENTE	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial	On-line
FACILITAÇÕES	Tutor/facilitador	Material para leitura; tutor/facilitador; vídeo, discussão de caso como exemplo pelos professores especialistas, acesso a material externo.	Tutor/facilitador; explicação prévia sobre a atividade, predefinição de diagnóstico.	Tutor/facilitador; acesso a casos clínicos reais; reuniões com diretor 2x por semana; cronograma de tarefas pré-estabelecido.	Uso de computador; tutor/facilitador.	Material para leitura; tutor/facilitador; Plataforma para reuniões on-line.

SGRT - student-generated reasoning tool; CBL – case-based learning; PBL - problem-based learning; SBL - scenario-based learning

Continua...

Tabela 1. Continuação.

AUTOR	Rustici <i>et al.</i> ²⁰	Zagury-Orly <i>et al.</i> ²¹	Chandrasekar <i>et al.</i> ²²	Peavy ²³	Idowu <i>et al.</i> ²⁵	Mamakli <i>et al.</i> ²⁴
GRUPO DE CONTROLE?	Sim	Sim (controle histórico)	Não ^a	Não	Não	Não
n GRUPO DE ESTUDO	154	171	12	Não especifica	11	315
n GRUPO DE CONTROLE	154	168	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
ANO DA GRADUAÇÃO	2º ano	1º ano	1º ano	3º e 4º anos	2º ano	3º ano
TIPO DE ANÁLISE	Mista	Mista	Mista	Qualitativa	Qualitativa	Mista
TIPO DE AVALIAÇÃO	1) Teste de concordância de scripts realizados após a elaboração dos casos para avaliar conhecimento e raciocínio clínico 2) feedback qualitativo dos estudantes e facilitadores.	Pós, com avaliação das impressões dos estudantes através de resposta a questionário.	SFPD-26 pré e pós atividade com avaliação das impressões dos estudantes através de resposta a questionário comparando a experiência prévia em metodologia tradicional de CBL que já conheciam. TGEI, entrevista com grupos focais.	Pós, com avaliação das impressões dos estudantes através de resposta a questionário.	Pós - A avaliação foi um estudo qualitativo que utilizou entrevista em grupos focais envolvidos objetivando obter as percepções dos alunos.	Ocorreram após a implementação do SBL. Satisfação: Medida por formulários de feedback semiestruturados aplicados aos alunos e facilitadores. Engajamento dos alunos: Avaliado por formulários preenchidos pelos facilitadores e pelos próprios alunos. Desempenho acadêmico: Avaliado por meio de provas escritas (MCQ e SCT). Qualidade dos cenários criados: Avaliada com base em um checklist padronizado
PARECER DO AUTOR	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
QUALIDADE DO ARTIGO (Qualsyst)	0,50	0,98	0,76	0,30	0,90	0,81

a) não houve controle, mas a comparação das percepções dos participantes foi feita com a estratégia de CBL já tradicional e conhecida pelos estudantes.

SFPD-26 - Stanford Faculty Development Program Clinical Teaching Instrument; TGEI - Tutorial Group Effectiveness Instrument; SBL - scenario-based learning; MCQ - multiple choice questions; SCT - script concordance test.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Objetivos e desfechos analisados

Os estudos analisados tiveram como objetivo central avaliar a eficácia da estratégia CCCE no desenvolvimento do RC, por vezes comparando com métodos tradicionais, como PBL e CBL. A hipótese principal sugeria que a redação de casos clínicos a partir de diagnósticos fortaleceria o aprendizado do RC²⁰⁻²². Além disso, os estudos visavam proporcionar aos alunos oportunidades para adquirir e aprimorar competências

comunicativas relevantes para suas futuras carreiras, incentivar a aquisição de habilidades associadas à educação continuada e permitir investigações detalhadas sobre áreas específicas da medicina, considerando aspectos moleculares das implicações socioeconômicas das doenças²³. As percepções dos estudantes sobre o novo processo de escrita de casos e a avaliação em equipe foram exploradas, buscando identificar inovações que pudessem aprimorar o curso²⁵, além de avaliar os mecanismos

pelos quais a estratégia contribui para o desenvolvimento do RC²¹ e a eficácia dos modelos de CCCE na melhoria do desempenho acadêmico, do engajamento em sala e da satisfação de alunos e facilitadores²⁴.

Os desfechos investigados nos estudos incluíram, em geral, o desempenho dos alunos em avaliações e respostas deles e dos facilitadores a questionários sobre a percepção da eficácia do método, realizadas após a elaboração dos casos. Entre os desfechos analisados, estavam a eficácia do grupo tutorial, a interação entre estudantes e docentes, e a percepção do desenvolvimento do RC^{21,22}. O estudo de Mamakli et al.²⁴ avaliou a satisfação dos envolvidos após a implementação da estratégia SBL, utilizando formulários de *feedback* semiestruturados e provas escritas, que incluíram questões de múltipla escolha (MCQ) e testes de concordância de scripts (SCT). A qualidade dos cenários criados foi mensurada por um *checklist* padronizado²⁴. Em outros estudos, também se considerou o *feedback* qualitativo^{20,21}.

Resultados das avaliações quantitativas

No estudo de Zagury-Orly et al.²¹, o emprego da ferramenta SGRT foi superior no desenvolvimento do RC em comparação com a CBCL. Os estudantes expostos ao SGRT obtiveram melhores resultados em questionários específicos em relação ao raciocínio fisiopatológico. A melhora ficou mais evidente após o debate em equipe²¹. Já em outro estudo²⁰, não houve diferença significativa no desempenho dos estudantes entre os métodos, mas o método *case construction* foi considerado mais desafiador: para 68% dos estudantes, a construção de casos proporcionou uma oportunidade boa, muito boa ou excelente para o aprendizado, enquanto 64% mencionaram que esse formato era um pouco mais difícil ou muito mais difícil do que o formato tradicional²⁰. Na análise dos resultados de uma estratégia de CCCE, a SBL foi comparada com dados prévios obtidos em módulos PBL, com a observação de melhores resultados acadêmicos em comparação ao desempenho anterior²⁴.

Percepções dos alunos

Em um artigo, observou-se que os estudantes relataram maior satisfação com o módulo SBL em comparação ao método PBL²⁴. Em todos os trabalhos, várias percepções positivas em relação à abordagem de CCCE foram destacadas. Os alunos valorizaram o compartilhamento de experiências clínicas durante o trabalho em grupo, a eficiência no uso do tempo e a relevância da orientação recebida de tutores experientes. A avaliação foi vista como um incentivo ao aprendizado, e o *feedback* crítico, tanto dos colegas quanto dos tutores, foi considerado bem organizado e benéfico. A estratégia

CCCE impactou favoravelmente a aprendizagem de novas habilidades, promovendo trabalho em equipe, aprendizado colaborativo e pensamento criativo^{21,22,25}, além de melhorar as habilidades de raciocínio relacionadas à apresentação de casos²⁰. Os alunos relataram que a criação de resultados laboratoriais aumentou a consciência deles sobre o tema e ajudou a identificar lacunas no conhecimento, permitindo uma exploração mais profunda da fisiopatologia dos casos clínicos²¹. Identificaram ainda que a intervenção, quando comparada com o método CBL tradicional, incrementou as devolutivas corretivas oferecidas pelos tutores, obtendo maior apropriação do conteúdo do caso, envolvimento no RC e compreensão das nuances clínicas²².

Entretanto, a estratégia também apresentou aspectos negativos. A falta de experiência clínica dos estudantes e a ausência de membros da equipe durante visitas a pacientes impactaram seu desempenho. A inexperiência dos tutores e a dificuldade em obter avaliações justas dentro da equipe foram citadas como desvantagens, assim como a competição prejudicial ao trabalho colaborativo²⁵. Além disso, a abordagem exigiu tempo e esforço significativos, tornando o aprendizado em grupo mais desafiador, e não conseguiu reproduzir adequadamente a avaliação clínica de “pacientes reais”²⁰. A redução na interação entre alunos e professores e a diminuição do uso de recursos audiovisuais foram apontadas como falhas, com sugestões de que mais *feedback* intercalado e orientação adicional sobre elementos etiológicos do diagnóstico seriam benéficos²².

Percepções dos tutores

No estudo de Mamakli et al.²⁴, a satisfação dos tutores com a SBL não teve diferença significativa em relação à PBL. Também não houve diferenças significativas no engajamento observado pelos facilitadores em relação aos métodos²⁴. A opinião dos facilitadores foi mista no estudo de Rustici et al.²⁰, destacando tanto pontos fortes (melhora na capacidade de escrever um histórico e dados do exame físico, maior profundidade no RC) quanto pontos fracos (profundidade limitada no RC, excesso de material para o tempo disponível). Grupos que construíram casos aprofundados e alinhados ao que se observa em pacientes típicos consideraram a intervenção mais benéfica²⁰.

Conclusões dos autores

A avaliação da estratégia CCCE apresentou opiniões divergentes entre os autores. Um autor considerou a abordagem negativa para estudantes do segundo ano de Medicina, argumentando que sua complexidade seria mais adequada para alunos com maior experiência clínica, permitindo o desenvolvimento de casos mais detalhados²⁰. Em

contraste, a maioria dos autores destacou aspectos positivos da CCCE. Peavy²³ relatou um entusiasmo significativo do corpo docente e um crescente interesse dos alunos na disciplina, enquanto a implementação da SBL, mesmo em formato *on-line* durante a pandemia, foi bem recebida, evidenciando eficácia em engajamento e satisfação, o que contribuiu para um aprendizado mais profundo²⁴.

DISCUSSÃO

A literatura é escassa em relação à descrição e avaliação da estratégia de desenvolvimento do RC por meio do emprego da CCCE durante a graduação em Medicina. Embora seja estratégia teoricamente em linha com a tendência contemporânea da educação médica, que contempla a PBL, o ensino centrado no estudante e a construção de competências, foram encontrados apenas seis artigos sobre o tema: dois editoriais^{20,23} e quatro artigos originais. De um modo geral, os artigos incluídos foram estudos de baixa qualidade, quatro experimentais^{20-22,24} e dois observacionais^{23,25}, com amostras pequenas, exceto o estudo de Mamakli et al.²⁴ que teve 315 participantes. Apenas dois trabalhos tiveram grupo de controle para comparação, um deles com um grupo de controle histórico²¹ e o outro com controle interno do tipo *crossover*²⁰. Nenhum estudo foi randomizado ou multicêntrico. Os estudantes de Medicina participantes dos estudos encontravam-se em momentos diversos de sua formação: primeiro ano^{21,22}, segundo ano^{20,25}, terceiro ano²⁴ ou terceiro e quarto anos da graduação²³. A despeito da baixa qualidade da maioria dos artigos encontrados, apenas em um deles os autores se posicionaram desfavoráveis à estratégia²⁰, possivelmente pela precocidade – segundo ano – dos estudantes que fizeram a atividade.

Os estudos incluídos e que se propunham a descrever e analisar a estratégia CCCE, tema central desta revisão, revelaram desenhos diversos na exploração da ferramenta. Observaram-se diversas formas de oferecer materiais aos estudantes durante as tarefas, com grande diferença no tempo da atividade e em número de sessões. Os temas para a construção dos casos clínicos tiveram abordagens diversas, e em dois dos artigos^{23,25} nem foram especificados. Foram descritas diferentes formas de avaliação dos resultados da ferramenta pelos estudantes, utilizando-se de questionários não validados para objetivos diversos e diferentes desfechos analisados. Os autores apresentaram suas metodologias de elaboração de casos pelos estudantes de Medicina, desde uma simples construção de resultados de exames laboratoriais²¹ até casos clínicos completos com história clínica, exame físico, resultados de exames, diagnóstico diferencial e plano de cuidados^{23,24}. Em estudo similar, mas envolvendo estudantes de pós-graduação em Medicina, foi realizado curso de redação

de casos em que se criou um ambiente de aprendizado ativo no qual os estudantes direcionaram seu próprio processo de aprendizagem em pequenos grupos facilitados por docentes. Tal abordagem permitiu que os estudantes aplicassem conceitos de ciências básicas para desenvolver casos clínicos interdisciplinares e promover habilidades de comunicação, resolução de problemas e aprendizagem contínua²⁶.

Comumente, os estudantes resolvem casos elaborados por professores¹⁰, mas raramente desempenham o papel de redatores de casos no contexto da PBL. O ato de escrever permite aos estudantes esclarecer suas experiências de aprendizado e expressar seus pensamentos, desenvolvendo aspectos cognitivos que se aplicam ao desenvolvimento do RC^{25,26}. Abordagens educacionais dinâmicas, como a educação por competências, que se refere à capacidade de selecionar e adquirir conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para lidar com situações específicas de forma eficaz, capacitam os indivíduos a lidar com desafios de forma autônoma e responsável, valorizando o desenvolvimento do sujeito como construtor ativo do conhecimento e capacitando-o a enfrentar desafios éticos²⁷. A estratégia CCCE permite que o aluno saia do papel de receptor passivo de informações e ocupe a posição de agente na reconstrução do conhecimento, em uma prática que enfatiza a elaboração de esquemas, a experimentação, a pesquisa e a busca ativa de conhecimento²⁷.

Os objetivos dos estudos sobre a estratégia CCCE foram diversos: promover nos estudantes o desenvolvimento de competências comunicativas úteis em suas carreiras, de modo a aprimorar habilidades relacionadas à educação continuada; avaliar a *performance* no raciocínio fisiopatológico; investigar áreas específicas da medicina, considerando aspectos moleculares e o impacto socioeconômico das doenças em análise; e avaliar as percepções dos estudantes e tutores sobre a escrita de casos clínicos e o trabalho em equipe, analisando a dinâmica de grupo, o papel do tutor e a importância do *feedback* na aprendizagem.

A estratégia CCCE apresentou aspectos positivos, com resultados superiores em relação à PBL tradicional, especialmente na avaliação do raciocínio fisiopatológico, sendo valorizada pelos estudantes ao promover trabalho em equipe e conscientização sobre a importância do conhecimento prévio na análise de casos clínicos, além de estimular a criatividade e a identificação de lacunas no conhecimento. O aprendizado é mais eficaz quando novos conhecimentos e habilidades são apresentados dentro do contexto de sua aplicação prática e relacionados a situações do mundo real, refletidas em decisões clínicas em prol do paciente. A orientação de tutores experientes, a avaliação como incentivo ao aprendizado e o *feedback* estruturado fortalecem as habilidades na apresentação

de casos, criando um ambiente seguro para *feedback* crítico entre pares. A atuação do educador como facilitador promove a espontaneidade dos estudantes².

Os estudos revisados apresentam várias limitações que impactam suas conclusões. O baixo número de participantes pode distorcer a representatividade das opiniões sobre uma nova abordagem de PBL²⁵, particularmente em contextos culturais e curriculares distintos, uma vez que todos os estudos foram realizados no hemisfério norte. A intervenção em estudantes em estágios iniciais da formação médica pode dificultar a elaboração de casos clínicos de qualidade, dada a sua limitada experiência prática²². Além disso, a aplicação da SBL em ambiente *on-line* durante a pandemia trouxe desafios, como problemas técnicos e dificuldades na monitorização das dinâmicas de grupo, enquanto a avaliação do RC por meio de questionários pode ter sido inadequada²⁴. A não aplicação de testes de concordância de *scripts* para as avaliações e a predominância de estudos observacionais também limitam a validade das conclusões. Ressalta-se, entretanto, a dificuldade de realizar estudos de intervenção nessa área, pois a imposição de um único estilo de aprendizagem pode prejudicar o desenvolvimento clínico¹.

Aspectos negativos da CCCE incluem a redução da escuta dos docentes e a diminuição da interação entre alunos e professores²². Alguns estudos foram divulgados em formato restritivo, como carta ao editor, comprometendo a profundidade das informações^{20,23}. A capacitação inadequada de tutores que prejudica a instrução dos alunos e a competitividade no trabalho em equipe foram também apontadas²⁵. A capacitação dos tutores é crucial para o desenvolvimento da *expertise* clínica². Os estudos apresentados na revisão envolveram estudantes em estágios iniciais de sua formação e sem acesso a pacientes reais. A falta de experiência prática com pacientes pode limitar o desenvolvimento de *scripts* de doenças e a integração do conhecimento, prejudicando a reorganização do raciocínio e diagnóstico adequado²⁸. A CCCE pode ser mais eficaz se aplicada em fases avançadas do currículo, quando os estudantes já possuem maior conhecimento e experiência clínica²².

O aprimoramento do RC é essencial na formação de médicos competentes. Deve começar cedo, com foco não apenas na coleta de dados, mas também na síntese e interpretação das informações, utilizando casos reais para promover um aprendizado ativo e reflexivo²². Os estudantes devem ser expostos a diversos problemas clínicos para que possam construir representações mentais e *scripts* de doenças², de modo a aperfeiçoar o diagnóstico⁴. As representações, como narrativas de casos expostos, são dinâmicas e estão em constante evolução. Ativam o conhecimento prévio e ajudam na comparação de diagnósticos diferenciais⁹. Quanto mais

ricos e estruturados forem os *scripts* de doenças na memória do médico, permitindo a geração de uma ampla gama de diagnósticos diferenciais iniciais, melhor será sua capacidade no processo diagnóstico^{1,7,11}. Estratégias como a autoexplicação e a reflexão deliberada têm se mostrado eficazes na promoção da competência diagnóstica dos estudantes^{7,11}. O *feedback* corretivo do professor, o esforço e a orientação também auxiliam no desenvolvimento da *expertise*²⁹.

A utilização da metodologia CBL é amplamente reconhecida como uma abordagem eficaz para o ensino de RC entre estudantes de Medicina, mesmo em fases iniciais de sua formação³⁰. Contudo, a educação em saúde enfrenta desafios significativos, como o aumento acelerado no número de estudantes que não é acompanhado por um crescimento proporcional na qualidade e na quantidade de docentes³¹. A supervisão durante os estágios clínicos muitas vezes é inadequada, carecendo de *feedback* apropriado, em virtude das particularidades do ensino em ambientes clínicos, onde os professores precisam equilibrar a assistência ao paciente com a instrução³. Ademais, regulamentações rigorosas, a crescente responsabilidade do corpo clínico e a legislação a respeito de proteção de dados têm reduzido as oportunidades de interação direta entre estudantes e pacientes reais, evidenciando a necessidade de se recorrer a métodos alternativos de aprendizado³².

Os princípios do construtivismo enfatizam a construção ativa do conhecimento, permitindo que os alunos desenvolvam sua base conceitual por meio do confronto entre ideias preexistentes e novas informações científicas. Essa abordagem fomenta mudanças conceituais e a aplicação prática do conhecimento, promovendo a interação entre estudantes e a análise compartilhada mediada pelo professor, o que valoriza a autonomia do aluno²⁷. Estratégias que focam o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas são fundamentais para a transição do ambiente acadêmico para a prática clínica^{13,21}. Atividades com casos clínicos não requerem necessariamente recursos tecnológicos avançados, e abordagens que estimulam a reflexão sobre diagnósticos e mecanismos subjacentes são eficazes para aprimorar o RC¹¹.

As grades curriculares médicas contemporâneas integram abordagens educacionais inovadoras, como PBL e simuladores de manequim, que facilitam a internalização de conhecimentos procedimentais antes do contato com pacientes reais¹². Essas ferramentas promovem interatividade e resolução de problemas em ambientes controlados³², sendo úteis em contextos de ensino presencial limitado³³, embora não abordem adequadamente os aspectos afetivos e psicomotores essenciais à formação clínica¹². Estratégias que colocam o estudante no centro do processo e incorporam tecnologias,

como a inteligência artificial, tornando suas atividades mais lúdicas na medida do possível³⁴, podem aprimorar a aprendizagem e o desenvolvimento de competências clínicas em um ambiente seguro^{31,35}.

Uma possível limitação desta revisão pode estar relacionada à escolha imprecisa de termos para a busca dos artigos, com eventual perda de trabalhos sobre o tema. Nas listas de descritores e palavras-chave (MeSH e DeCS), não existem, de forma mais específica, termos relacionados à estratégia de CCCE. Minimizou-se tal viés com a utilização de termos mais abrangentes envolvendo RC e educação médica, com pesquisa em cinco bases de indexação. Esse risco foi também mitigado com a busca manual de todas as citações e referências nos artigos selecionados.

O desenvolvimento da *expertise* não é fácil e não ocorre de forma passiva, requer esforço, sacrifício e honestidade². A dinâmica de grupo, a participação de tutor experiente e engajado, a avaliação, o *feedback* e a aprendizagem de novas habilidades com desenvolvimento do pensamento criativo desempenham papéis essenciais na formação dos estudantes, cada um com seus desafios e benefícios distintos²⁵. O aprendizado é potencializado quando os estudantes são incentivados a criar conteúdo. A elaboração de casos pelos próprios alunos é viável e pode representar uma abordagem adicional eficaz, complementando os métodos tradicionais de ensino do RC. A introdução precoce do RC e da criação de casos é vista como uma prática educacional valiosa. A repetição no processo de elaboração de casos pode melhor preparar os estudantes não apenas para compreender o conteúdo, mas também para compartilhar conhecimentos com seus colegas²².

Futuras pesquisas devem investigar a eficácia de diferentes abordagens de ensino do RC e a viabilidade de sua implementação nos currículos médicos, a fim de embasar decisões educacionais mais fundamentadas pelos formadores de profissionais de saúde. Estudos adicionais precisam ser formulados, preferencialmente multicêntricos, experimentais controlados e com maior número de participantes e em diversos estágios do curso, envolvendo não apenas estudantes de Medicina, mas também outros profissionais de saúde em sua formação.

CONCLUSÃO

A estratégia CCCE para o desenvolvimento do RC foi apresentada em poucos trabalhos na literatura médica. Contudo, mostrou-se promissora e adequada como metodologia ativa e para a formação baseada em competências. As metodologias descritas nos diversos artigos analisados podem ser aperfeiçoadas. Com isso será possível avaliar a estratégia CCCE, que parece ser útil na formação

médica como método complementar, e não substitutivo, aos métodos tradicionais de ensino.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Iniciação Científica Voluntária da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Arnaldo Santos Leite idealizou o estudo e participou da metodologia, da coleta de dados e da redação e revisão do manuscrito. Vítor de Oliveira Alves e Thiago Lúcio Ferreira Félix participaram da coleta de dados e da redação e revisão do manuscrito. Carolina Coimbra Marinho participou da metodologia, da coleta de dados e da revisão e redação do manuscrito.

CONFLITO DE INTERESSES

Declaramos não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Declaramos não haver financiamento.

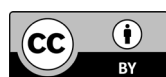
DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados de pesquisa estão disponíveis no corpo do documento.
Research data is available in the body of the document.

REFERÊNCIAS

1. Xu H, Ang BWG, Soh JY, Ponnamperuma GG. Methods to improve diagnostic reasoning in undergraduate medical education in the clinical setting: a systematic review. *J Gen Intern Med*. 2021;36(9):2745-54.
2. Kassirer JP. Teaching clinical reasoning: case-based and coached. *Acad Med*. 2010;85(7):1118-24.
3. Tureck F, Souza S de, Faria RMD de. Estratégias de ensino do raciocínio clínico nos cursos de Medicina do Brasil: revisão integrativa. *Rev Bras Educ Med*. 2023;47(1):e17.
4. Peixoto JM, Santos SME, Faria RMD de. Processos de desenvolvimento do raciocínio clínico em estudantes de Medicina. *Rev Bras Educ Med*. 2018;42:75-83.
5. Williams C, Perlis S, Gaughan J, Phadtare S. Creation and implementation of a flipped jigsaw activity to stimulate interest in biochemistry among medical students. *Biochem Mol Biol Educ*. 2018;46(4):343-53.
6. Harris A, Boyce P, Ajjaw R. Clinical reasoning sessions: back to the patient. *Clin Teach*. 2011;8(1):13-6.
7. ten Cate O, Custers EJFM, Durning SJ, editors. Principles and practice of case-based clinical reasoning education: a method for preclinical students. Cham: Springer Open; 2018.
8. Chéron M, Ademi M, Kraft F, Löffler-Stastka H. Case-based learning and multiple choice questioning methods favored by students. *BMC Med Educ*. 2016;16:41.
9. Braun L, Lenzer B, Kiesewetter J, Fischer M, Schmidmaier R. How case representations of medical students change during case processing: results of a qualitative study. *GMS J Med Educ*. 2018;35(3):Doc41.
10. Bahten ACv, Engelhorn CA. Engajando estudantes por meio da redação de bons casos: formação docente. *Rev Diálogo Educ*. 2017;387-407.

11. Mamede S. What does research on clinical reasoning have to say to clinical teachers? *Sci Med*. 2020;5:e37350.
12. Kleinert R, Heiermann N, Plum PS, Wahba R, Chang DH, Maus M, et al. Web-based immersive virtual patient simulators: positive effect on clinical reasoning in medical education. *J Med Internet Res*. 2015;17(11):e263.
13. Good CJ. Student-generated case reports. *J Chiropr Educ*. 2009;23(2):165-73.
14. Araújo B, Gomes SF, Ribeiro L. Critical thinking pedagogical practices in medical education: a systematic review. *Front Med*. 2024;11:1358444.
15. Cooke A, Smith D, Booth A, Booth A. Beyond PICO: the SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. *Qual Health Res*. 2012;22(10):1435-43.
16. 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.
17. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan: a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*. 2016;5(1):210.
18. Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap): a metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform*. 2009;42(2):377-81.
19. Kmet L, Lee R, Cook L. Standard quality assessment criteria for evaluating primary research papers from a variety of fields. Edmonton: Alberta Heritage Foundation for Medical Research; 2004 [acesso em 20/01/2025]. Disponível em: <https://era.library.ualberta.ca/items/48b9b989-c221-4df6-9e35-af782082280e>.
20. Rustici M, Whitsitt J, Roberts M. Case construction: flipping the problem-based learning structure through student-created cases. *Med Educ*. 2017;51(5):536-541.
21. Zagury-Orly I, Kamin DS, Krupat E, Charlin B, Fernandez N, Fischer K. The Student-Generated Reasoning Tool (SGRT): linking medical knowledge and clinical reasoning in preclinical education. *Med Teach*. 2022;44(2):158-66.
22. Chandrasekar H, Gesundheit N, Nevins AB, Pompei P, Bruce J, Merrell SB. Promoting student case creation to enhance instruction of clinical reasoning skills: a pilot feasibility study. *Adv Med Educ Pract*. 2018;9:249-57.
23. Peavy DE. A new PBL case-writing course. *Acad Med*. 2001;76(2):108-9.
24. Mamakli S, Alimoğlu MK, Daloğlu M. Scenario-based learning: preliminary evaluation of the method in terms of students' academic achievement, in-class engagement, and learner/teacher satisfaction. *Adv Physiol Educ*. 2023;47(1):144-57.
25. Idowu Y, Muir E, Easton G. Problem-based learning case writing by students based on early years clinical attachments: a focus group evaluation. *JRSM Open*. 2016;7(3):2054270415622776.
26. Agbor-Baiyee W. Problem-based learning case writing in medical science. *Proceedings of the Annual Meeting of the American Educational Research Association*; 2002 Apr 1-5. New Orleans; 2002.
27. Galván-Morales MA, Mejía-Nepomuceno F, Palomar-Morales ME. The clinical method, model competence in the learning medical education. *Rev Med Hosp Gen Mexico*. 2020;88-96.
28. Fink MC, Heitzmann N, Reitmeier V, Siebeck M, Fischer F, Fischer MR. Diagnosing virtual patients: the interplay between knowledge and diagnostic activities. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2023;28(4):1245-64.
29. Cooper N, Bartlett M, Gay S, Hammond A, Lillicrap M, Matthan J, et al. Consensus statement on the content of clinical reasoning curricula in undergraduate medical education. *Med Teach*. 2021;43(2):152-9.
30. Gupta A, Singh S, Khaliq F, Dhaliwal U, Madhu SV. Development and validation of simulated virtual patients to impart early clinical exposure in endocrine physiology. *Adv Physiol Educ*. 2018;42(1):15-20.
31. Sallam M, Salim NA, Barakat M, Al-Tammemi AB. ChatGPT applications in medical, dental, pharmacy, and public health education: a descriptive study highlighting the advantages and limitations. *Narra J*. 2023;3(1):e103.
32. Sabzwari SR, Ishaque S, Memon SJ, Musharraf SI. Creation of virtual patients for undergraduate and postgraduate medical education: an experience from Pakistan. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2023;33(4):457-9.
33. Plackett R, Kassianos AP, Mylan S, Kambouri M, Raine R, Sheringham J. The effectiveness of using virtual patient educational tools to improve medical students' clinical reasoning skills: a systematic review. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):365.
34. Sauder M, Tritsch T, Rajput V, Schwartz G, Shoja MM. Exploring generative artificial intelligence-assisted medical education: assessing case-based learning for medical students. *Cureus*. 2024;16(1):e51961.
35. Jeyaraman M, K SP, Jeyaraman N, Nallakumarasamy A, Yadav S, Bondili SK. ChatGPT in medical education and research: a boon or a bane? *Cureus*. 2023;15(8):e44316.



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.