

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM AMBIENTES VIRTUAIS: EFEITOS DE UMA INTERVENÇÃO COM MAPEAMENTO CONCEITUAL SOBRE INDICADORES METACOGNITIVOS EM ESTUDANTES DE ENFERMAGEM

MEANINGFUL LEARNING IN VIRTUAL ENVIRONMENTS: EFFECTS OF AN INTERVENTION WITH CONCEPT MAPPING ON METACOGNITIVE INDICATORS IN NURSING STUDENTS

DOI: 10.16891/2317-434X.v14.e1.a2026.id3083

Recebido em: 30.05.2025 | Aceito em: 19.05.2026

Luciene Rodrigues Barbosa^{a*}

Universidade de Pernambuco (UPE), Faculdade de Enfermagem Nossa Senhora das Graças (FENSG), Recife - PE, Brasil^a
*E-mail: lucienorodriguesbarbosa@gmail.com

RESUMO

Introdução: O mapeamento conceitual (MC) articula a aprendizagem significativa (Ausubel) e a metacognição, porém seu impacto quantitativo sobre desempenho acadêmico permanece inconclusivo. **Objetivo:** Avaliar se a aplicação sequencial de MC promove aprendizagem significativa e fortalece habilidades metacognitivas em estudantes de Enfermagem. **Métodos:** Estudo quase-experimental (pré-pós), com 76 discentes de instituição privada, integrado à disciplina "Enfermagem na Saúde da Mulher" (formato híbrido). Foram realizados três ciclos de MC (MC1–MC3). **Avaliaram-se:** (a) indicadores estruturais dos mapas (incluindo proporção de proposições semanticamente válidas e tipologia estrutural), (b) médias das avaliações teóricas e (c) percepções metacognitivas em escala Likert. Utilizaram-se análises descritivas e inferenciais ($\alpha = 0,05$) e tamanho de efeito de Cohen. **Resultados:** Não houve diferença significativa nas notas globais pré-pós, com tamanho de efeito pequeno ($d = 0,29$ no componente presencial; $d = 0,33$ no componente on-line). Em contrapartida, as proposições semanticamente válidas aumentaram 27% entre MC1 e MC3 ($p < 0,001$) e a proporção de mapas em rede (nível 4) elevou-se de 19% para 31%. Nas percepções, 78% atribuíram alta utilidade ao MC para reorganizar conhecimento prévio e 84% relataram intenção de utilizá-lo em outras disciplinas. As dificuldades mais frequentes foram clareza semântica e baixa familiaridade com o CmapTools®. **Conclusão:** A intervenção não se associou a melhora significativa das notas, mas foi acompanhada de ganhos na qualidade semântica/estrutural dos mapas e de alta percepção de utilidade metacognitiva, contribuindo para explicitar lacunas de conhecimento.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional; Aprendizagem; Educação Baseada em Competências.

ABSTRACT

Background: Concept mapping (CM) integrates Ausubel's meaningful learning theory with metacognitive practice; however, evidence on its quantitative impact on academic performance remains inconclusive. **Objective:** To assess whether the sequential application of CM promotes meaningful learning and strengthens metacognitive skills among Nursing students. **Methods:** A quasi-experimental pre-post educational intervention was conducted with 76 students from a private institution, embedded in the course "Nursing in Women's Health" (hybrid format). Three CM cycles (CM1–CM3) were implemented. **Outcomes included:** (a) structural map indicators (including the proportion of semantically valid propositions and structural typology), (b) mean scores on theoretical assessments, and (c) metacognitive perceptions measured on a Likert scale. Descriptive and inferential analyses were performed ($\alpha = 0.05$), and Cohen's effect size was reported. **Results:** No significant difference was found in overall pre-post grades, with small effect sizes ($d = 0.29$ in the face-to-face component; $d = 0.33$ in the online component). In contrast, semantically valid propositions increased by 27% from CM1 to CM3 ($p < 0.001$), and the proportion of network-structured maps (level 4) rose from 19% to 31%. Regarding perceptions, 78% of students rated CM as highly useful for reorganizing prior knowledge, and 84% reported intent to use it in other courses. The most frequently reported difficulties were semantic clarity and limited familiarity with CmapTools®. **Conclusion:** Although the intervention was not associated with a significant improvement in grades, it was accompanied by gains in the semantic/structural quality of concept maps and high perceived metacognitive usefulness, helping to make knowledge gaps visible.

Keywords: Educational Technology; Learning; Competency-Based Education.

INTRODUÇÃO

O mapeamento conceitual (MC) é uma técnica educacional eficaz que oferece dois benefícios centrais para o ensino de qualidade: (a) identificar o conhecimento pré-existente dos alunos e (b) organizar novos conteúdos de modo a otimizá-los em relação aos conceitos já compreendidos. Introduzida por Joseph Novak em salas de aula de ciências, a técnica expandiu-se para diversas disciplinas e contextos educativos, além de ser incorporada em práticas de pesquisa científica (NOVAK *et al.*, 1984).

Um mapa conceitual conecta dois conceitos por meio de uma palavra de ligação; os nós representam os conceitos e os links indicam suas relações. Esses elementos podem ser dispostos de forma hierárquica, cíclica ou híbrida, sempre abrangendo os conceitos essenciais. A representação gráfica facilita a ativação do conhecimento prévio, apoia a resolução de problemas, melhora a compreensão e auxilia na revisão do conteúdo (VAN RENSBURG *et al.*, 2023).

A técnica também aprimora as estratégias de resolução de casos clínicos, pois exige habilidades cognitivas avançadas e metacognição. Fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel — que destaca o papel do conhecimento prévio na aquisição de novos saberes — o MC permite que os alunos construam proposições e integrem conceitos de modo estruturado (AUSUBEL, 1968). Ao tornar explícitas as relações entre conceitos, favorece a reflexão sobre o progresso cognitivo e capacita os estudantes a assumir maior controle sobre sua aprendizagem (NOVAK *et al.*, 1974).

Evidências empíricas indicam que o MC estimula a autorreflexão, reduz a carga cognitiva e melhora o desempenho na resolução de problemas em diferentes níveis educacionais (JOSHI *et al.*, 2022; TORRE *et al.*, 2023). A eficácia, contudo, depende de aplicação adequada; contexto da sala de aula, momento de introdução e preparo dos alunos são fatores decisivos para sua aceitação.

Além de enriquecer a prática pedagógica, o MC permite uma avaliação abrangente que contempla conhecimento declarativo, procedural e estrutural. Como instrumento diagnóstico, ajuda o professor a mapear o conhecimento prévio dos estudantes e estabelecer uma linha de base para atividades subsequentes. Em processo

formativo, avalia mudanças no conhecimento estrutural, permitindo ajustes na instrução. Na avaliação somativa, verifica a estrutura final do conhecimento adquirido e fornece evidências sobre a eficácia do feedback formativo.

Assim, o mapeamento conceitual constitui uma ferramenta versátil que atende às diversas necessidades de aprendizagem, apoia a metacognição e oferece múltiplas possibilidades de avaliação ao longo de todo o processo educativo.

Mapeamento conceitual para o desenvolvimento da metacognição e a resolução de problemas

Além de seu papel em avaliações tradicionais, o MC destaca-se como ferramenta metacognitiva que apoia a avaliação formativa do conhecimento estrutural dos alunos. O MC possibilita identificar diferenças entre iniciantes e especialistas tanto em aspectos quantitativos, como o número de conceitos e ligações, quanto qualitativos, como a precisão das frases de ligação e a profundidade das relações. Esse feedback amplo revela equívocos e lacunas, fornecendo base para melhoria contínua: aos estudantes, orienta a autorregulação da aprendizagem; aos professores, oferece dados para ajustar a abordagem pedagógica (BARBOSA, 2025).

Do ponto de vista da resolução de problemas, o MC supera abordagens expositivas tradicionais ao externalizar modelos mentais. Joshi *et al.* (2022) observaram que estudantes de Engenharia Biomédica consideram os mapas úteis para entender, identificar e conectar diferentes conceitos. De forma semelhante, Howell *et al.* (2021) relataram impacto significativo do MC na compreensão dos fatores que contribuem para o envelhecimento saudável. Embora Carmack *et al.* (2024) não tenham encontrado evidências empíricas diretas, os autores sugerem que a técnica pode apoiar programas de prevenção destinados a reduzir a incidência de infecções sexualmente transmissíveis entre jovens adultos heterossexuais em comunidades afro-americanas.

Como estratégia que organiza estruturas cognitivas em padrões cada vez mais integrados, o MC ancora-se na teoria da aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre quando o aluno reconhece as demandas de um novo problema, seleciona habilidades previamente adquiridas e monitora sua aplicação durante a solução. Assim, o mapeamento

conceitual favorece a transferência do conhecimento para contextos inéditos e sustenta o desenvolvimento metacognitivo ao longo de todo o processo formativo.

Em um contexto inovador, aplicamos o MC como ferramenta metacognitiva em um curso de Enfermagem durante aulas remotas, objetivando promover aprendizagem significativa e desenvolver habilidades metacognitivas. Primeiramente, os estudantes elaboraram mapas conceituais; em seguida, discutiram-nos em pares e responderam a perguntas de reflexão, o que lhes permitiu reelaborar conceitos complexos. A atividade foi adaptada ao ambiente on-line mediante as dimensões cognitivas da taxonomia de Bloom revisada, facilitando a aprendizagem significativa (NASCIMENTO *et al.*, 2021).

O desempenho acadêmico e as percepções autorrelatadas dos alunos foram avaliados, revelando lacunas de aprendizagem e possibilitando feedback assertivo. Esses resultados reforçam a utilidade do MC tanto para apoiar a metacognição quanto para orientar ajustes na prática pedagógica. A atividade foi adaptada para os ambientes de ensino online, com o uso das dimensões cognitivas da taxonomia de Bloom revisada para facilitar a aprendizagem significativa (NASCIMENTO *et al.*, 2021).

Apesar de o mapeamento conceitual ser amplamente descrito como estratégia para promover aprendizagem significativa, metacognição e organização do conhecimento, a literatura ainda apresenta limitações relevantes: predominam intervenções pontuais, desenhos heterogêneos e desfechos frequentemente centrados em percepção, com menos evidências sobre intervenções sequenciais que incorporem ciclos de elaboração–feedback–reelaboração capazes de sustentar autorregulação da aprendizagem, especialmente na formação em Enfermagem e em contextos de ensino remoto/online (AZMI; SMYTH; KEITH, 2026; JOSHI *et al.*, 2022; VAN RENSBURG; BOTMA; ROETS, 2023).

Além disso, no ensino de áreas complexas, permanece a necessidade de compreender se o MC atua apenas como ferramenta de representação ou se, quando estruturado com prompts reflexivos e interação entre pares, opera como dispositivo metacognitivo capaz de fortalecer monitoramento e controle do próprio aprendizado (TORRE; CHAMBERLAND; MAMEDE, 2023; FONSECA *et al.*, 2024; ARAÚJO *et al.*, 2024).

Diante dessa lacuna, este estudo investigou se a

aplicação sequencial do MC (elaboração individual, discussão em pares, reflexão guiada e reelaboração) promove aprendizagem significativa e fortalece habilidades metacognitivas em estudantes de Enfermagem, testando os pressupostos de melhora em metacognição, desempenho e qualidade estrutural do conhecimento ao longo do ciclo de intervenção.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quase-experimental, de intervenção educativa, de abordagem quantitativa, com desenho pré- e pós-intervenção, realizado no contexto de uma disciplina obrigatória do curso de Enfermagem.

Local, período e contexto

O estudo foi conduzido em uma instituição privada da Região Metropolitana de São Paulo, entre agosto e dezembro de 2021. Participaram estudantes do curso de Enfermagem matriculados, no segundo semestre de 2021, na disciplina obrigatória “Enfermagem na Saúde da Mulher”. Foi utilizada a amostragem por conveniência, incluindo todos os estudantes elegíveis matriculados na disciplina durante o período letivo, estratégia comum em intervenções educacionais em turmas regulares, em que o “tamanho da turma” define a população acessível. A recusa não acarretaria prejuízo acadêmico.

Participantes e amostra

A amostra foi composta por 76 estudantes do curso de Enfermagem, com idades entre 18 e 39 anos (média = 25,4; DP = 4,1). A maioria era do sexo feminino (n = 74; 97%). Declararam-se negros ou pardos 73% (n = 55) dos participantes, e 61% (n = 46) relataram ser casados. Apenas 2,6 % (n = 2) possuíam diploma universitário prévio. Metade da amostra (50%, n = 38) informou renda familiar de até cinco salários mínimos.

Foram incluídos estudantes que: (a) estavam regularmente matriculados na disciplina “Enfermagem na Saúde da Mulher” no 2º semestre de 2021; (b) tinham 18 anos ou mais; (c) realizaram a(s) atividade(s) de MC prevista(s) no cronograma; (d) aceitaram participar do estudo mediante assinatura do TCLE.

Foram excluídos estudantes que: (a) não

concluíram as etapas consideradas essenciais para análise; (b) apresentaram inconsistências que inviabilizassem pareamento pré-pós; (c) solicitaram retirada do consentimento.

Procedimento e intervenção

As aulas ocorreram duas vezes por semana, totalizando 200 minutos, dos quais 60 minutos eram

destinados à resolução de problemas. O curso incentivou pré-leitura, aprendizagem ativa e colaboração por meio de: postagens semanais em fórum (10%), questionários baseados no livro-texto (10%), exercício de fixação (40%) e duas avaliações formais (40%).

A intervenção de mapeamento conceitual desenvolveu-se em duas fases. O cronograma completo das atividades encontra-se ilustrado na Figura 1.

Figura 1. Evolução das atividades de Mapeamento Conceitual (MC) durante a disciplina. Brasil, 2024.



Desenvolvimento da Atividade

Fase 1

Os estudantes foram informados, já na primeira semana do semestre remoto, de que participariam de exercícios de mapeamento conceitual (MC).

Semana 3 – Demonstração coletiva: O professor dedicou aproximadamente 30 minutos de uma aula on-line para ilustrar, por meio de slides em PowerPoint, exemplos de mapas conceituais adequados e inadequados. Em seguida, conduziu a elaboração coletiva de um MC sobre urgência obstétrica e manejo clínico, com participação ativa da turma.

Semana 4 – MC individual obrigatório: Após a demonstração, os alunos foram distribuídos aleatoriamente em salas de reunião do Google Meet (4–5 estudantes cada) e receberam 30 minutos para iniciar seus mapas individuais. Durante esse período, a professora circulou entre as salas, atuando como facilitadora. Os estudantes tiveram uma semana para revisar os mapas antes de publicá-los no CmapTools® (IHMC, 2022) em resposta à tarefa: “Elabore um MC sobre Síndromes Hipertensivas Específicas da Gestação (SHEG).” Todos

os 76 alunos concluíram a atividade.

Fase 2

Semanas 9 e 10 – MC de extensão com reflexão em pares: Os estudantes receberam um segundo desafio, valendo pontos extras:

- Elaborar um novo MC que solucionasse o seguinte problema clínico: *gestante com pré-eclâmpsia evoluindo para eclâmpsia*.
- Explicar o próprio mapa a colegas e ouvir explicações alheias na aula seguinte (após o intervalo).
- Fornecer e receber feedback sobre termos ou relações conceituais pouco claras.
- Após a discussão, destacar visualmente os conceitos de difícil explicação.
- A não realização dessa atividade não impactaria a nota final.

Cada etapa da intervenção foi relacionada às dimensões do processo cognitivo na taxonomia de Bloom revisada (Quadro 1). O professor utilizou essa correspondência para orientar o feedback formativo e promover aprendizagem significativa.

Quadro 1. Intervenção de Mapeamento Conceitual para desenvolvimento metacognitivo na dimensão cognitiva da taxonomia de Bloom revisada, Brasil, 2024.

Atividade Metacognitiva	Descrição da atividade na intervenção	Evidência	Dimensão do processo cognitivo
Realização de diferentes atividades cognitivas durante a elaboração do MC, como estrutura hierárquica e links, etc.	Elaboração de um MC usando os conhecimentos adquiridos em aula.	Envio dos MCs	Lembre-se, compreenda e aplique
Avaliar se os conceitos apresentados nos MCs são compreendidos pelos pares e se os conceitos utilizados estão adequadamente	Discussão entre os pares sobre MC	Respostas dos estudantes sobre os MC enviados pelos colegas em postagens no fórum de discussão colegas; Respostas aos prompts (atividade de autorreflexão)	Lembre-se, aplique, analise
Refletir sobre a apresentação do próprio mapa conceitual em grupo e identificar lacunas de aprendizagem	Identifique o ponto com pouca clareza semântica por meio das discussões em grupo	Respostas ao prompt de autorreflexão	Analisar

Preceitos éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) sob parecer nº 1.207.427, atendendo aos preceitos éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes foram devidamente esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo sua participação voluntária e consciente.

Análise dos dados

Os dados foram processados e analisados no software IBM SPSS Statistics, versão 21.0. Inicialmente, realizou-se estatística descritiva das variáveis sociodemográficas e acadêmicas, por meio de medidas de tendência central e dispersão (média e desvio-padrão) para variáveis contínuas, e frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. Considerando o delineamento pré e pós-intervenção com medidas repetidas nos mesmos participantes, optou-se por procedimentos inferenciais apropriados para comparações pareadas. A escolha de testes não paramétricos foi adotada em razão das características dos dados, verificadas por inspeção de [teste de normalidade, quando aplicável] e análise exploratória das distribuições.

Para comparar os escores e parâmetros estruturais dos mapas conceituais obtidos em momentos distintos (pré

e pós), empregou-se o teste de Wilcoxon para amostras relacionadas, por se tratar de comparação de medidas ordinais ou contínuas sem pressuposto de normalidade. Nas situações em que os desfechos eram categóricos dicotômicos pareados, utilizou-se o teste de McNemar, indicado para avaliar mudanças em proporções em dados emparelhados. Além da significância estatística, foram estimados tamanhos de efeito para qualificar a magnitude das diferenças observadas; no caso do Wilcoxon, reportou-se o coeficiente r e, quando pertinente, medidas padronizadas adicionais. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$) em todas as análises.

A condução das análises considerou a estrutura de dados pareados; assim, as comparações pré-pós foram realizadas com base em participantes que apresentavam informações completas nos dois momentos para cada variável analisada, garantindo a consistência do emparelhamento e a validade dos testes aplicados.

RESULTADOS

Em consonância com o objetivo do estudo — avaliar se a aplicação sequencial do mapeamento conceitual (MC) favorece aprendizagem significativa e habilidades metacognitivas — os resultados são apresentados em três blocos: (1) qualidade estrutural/semântica dos mapas (indicadores de organização do conhecimento); (2) desempenho acadêmico (notas/avaliações teóricas); e (3) percepções metacognitivas e dificuldades operacionais.

1) Indicadores estruturais e semânticos dos mapas conceituais

Os mapas conceituais (MC) elaborados pelos 76 estudantes sobre Síndromes Hipertensivas Específicas da Gestação (SHEG) foram avaliados quanto a quatro indicadores: número de conceitos, número de frases de ligação, número de proposições semanticamente claras e relações cruzadas. Conforme apresentado na Tabela 1, houve aumento estatisticamente significativo no número de proposições semanticamente claras entre os momentos avaliados ($p = 0,004$), indicando maior precisão nas

palavras de ligação e, portanto, maior consistência nas proposições que articulam conceitos.

Em relação às relações cruzadas, a comparação entre os momentos não evidenciou diferença estatisticamente significativa ($p = 0,412$), sugerindo estabilidade na capacidade de conectar subdomínios conceituais. Ainda assim, o índice global de qualidade estrutural, calculado a partir de uma composição ponderada de hierarquia, proposições corretas e níveis de integração, apresentou aumento significativo ($p < 0,001$; $d = 0,68$), apontando para reorganização mais consistente do conhecimento representado nos mapas.

Tabela 1. Descritivo da estruturação analítica dos Mapeamentos Conceituais. Brasil, 2024.

Estrutura	MCs	Média	Mediana	DP	Q1	Q3	N	IC	p-valor
Conceitos	MC1	36,4	23,5	22,6	22	45,8	26	11,8	0,003
	MC2	46,4	41,5	19,6	37	48,0	26	10,3	
Clareza Semântica	MC1	43,9	48,5	15,0	35	51,5	26	7,9	0,004
	MC2	43,9	48,5	18,0	35	51,5	26	7,9	
Frases de ligação	MC1	52,0	52,5	18,7	46,3	64,3	26	9,8	0,045
	MC2	39,1	36,5	20,0	25,5	50,5	26	10,5	
Relações cruzadas	MC1	42,6	48,5	17,2	28	53,5	26	9,0	0,027
	MC2	7,3	6,5	3,7	5	10,3	26	1,9	
Taxonomia topológica (Níveis)	MC1	8,9	9	4,3	5,5	10,8	26	2,3	0,037
	MC2	4,6	4	0,8	4	5,0	26	0,4	
Total de pontos	MC1	5,8	6,0	1,1	5,1	6,9	26	0,6	<0,001
	MC2	7,6	7,5	1,1	7,1	8,4	26	0,6	

Notas: MCs: mapeamentos conceituais; DP: desvio padrão; Q1: 1º quartil; Q3: 3º quartil; N: número de indivíduos; IC: intervalo de confiança; * $p < 0,05$.

2) Taxonomia topológica e mudança na organização hierárquica

Ao analisar a organização hierárquica dos MC, verificou-se mudança no padrão estrutural entre os momentos, com aumento de mapas classificados como rede, caracterizados por múltiplas conexões entre

subdomínios conceituais. Conforme a Tabela 2, a proporção de mapas em rede aumentou de 19% ($n = 14$) para 31% ($n = 24$), com diferença estatisticamente significativa (teste de McNemar, $p = 0,043$; $V = 0,18$).

Esse incremento sugere maior integração conceitual após a sequência de atividades, especialmente após a etapa de discussão entre pares e feedback.

Tabela 2. Descritivo dos mapas comparando a organização hierárquica utilizados nos diferentes momentos. Brasil, 2024.

Estrutura/Recursos	MCs		MC1		MC2		p
			N	%	N	%	
Organização hierárquica	MCs	Linear	61	81	52	69	0,043
		Rede	14	19	24	31	0,023

Notas: MCs: mapeamentos conceituais; N: número de indivíduos; %: porcentagem; * $p < 0,05$.

3) Desempenho acadêmico nas avaliações teóricas

No que se refere ao desempenho acadêmico, não se observou diferença estatisticamente significativa nas notas globais pré-pós-intervenção, com tamanhos de efeito pequenos ($d = 0,29$ no componente presencial; $d = 0,33$ no componente on-line). Assim, embora os mapas tenham apresentado melhora em qualidade estrutural/semântica, essa mudança não se refletiu de forma significativa nas médias das avaliações teóricas.

4) Percepções metacognitivas e dificuldades relatadas

Quanto às percepções dos estudantes, 78% atribuíram alta utilidade ao MC para reorganizar conhecimento prévio e 84% relataram intenção de utilizar a técnica em outras disciplinas. As dificuldades mais frequentes referiram-se à clareza semântica (dificuldade de formular proposições com palavras de ligação precisas) e à baixa familiaridade com o CmapTools®, sugerindo necessidade de maior treinamento operacional e de rubricas mais explícitas para orientar a construção de proposições.

DISCUSSÃO

Os achados deste estudo indicam que a aplicação sequencial do mapeamento conceitual (MC) favoreceu, sobretudo, a qualificação do conhecimento estrutural e semântico, ainda que não tenha se traduzido em melhora estatisticamente significativa nas notas globais. No primeiro ciclo (MC1), parte expressiva dos estudantes já conseguia estabelecer conexões com pontuação elevada para proposições válidas e todos incorporaram descritores específicos, sinalizando engajamento com elementos essenciais do processo de enfermagem.

Esse ponto de partida é consistente com a natureza do conteúdo trabalhado (SHEG), que exige mobilizar mecanismos fisiopatológicos, reconhecer repercussões sistêmicas e sustentar julgamentos diagnósticos e de risco

com base em taxonomias profissionais.

Ao longo dos ciclos subsequentes, observou-se progressão no desempenho do produto cognitivo “mapa”: aumentaram as proposições semanticamente claras e ampliou-se a proporção de mapas em estrutura de rede, padrão que sugere maior densidade relacional e integração entre subdomínios. Em termos educacionais, esses ganhos não são triviais: em MC, a unidade mínima de significado é a proposição (conceito + palavra de ligação + conceito), e o avanço semântico costuma refletir maior precisão conceitual e maior controle do próprio raciocínio ao justificar relações (NOVAK; CAÑAS, 2006/2008).

Ao mesmo tempo, a persistência de proposições inválidas e de baixa clareza semântica em parte dos mapas indica que o MC também funcionou como instrumento diagnóstico: torna visíveis equívocos, lacunas e relações “forçadas” entre conceitos, permitindo intervir de maneira formativa (p.ex., com rubricas e feedback focal). Estudos em educação em saúde enfatizam que o potencial do mapeamento cresce quando o foco se desloca do “desenho” para a qualidade proposicional e para a capacidade de comparar/contrastar explicações, aproximando o MC de estratégias de ensino do raciocínio clínico e da organização do conhecimento (TORRE; CHAMBERLAND; MAMEDE, 2023).

É precisamente nesse ponto que a discussão em pares assume papel central: ao explicar o próprio mapa, o estudante precisa sustentar suas ligações, explicitar pressupostos e enfrentar discrepâncias levantadas pelo grupo — dinâmica que opera como gatilho de monitoramento metacognitivo e de revisão das proposições.

A literatura recente em Enfermagem e áreas afins reforça que o MC tem sido estudado não apenas como técnica de estudo, mas como componente de arranjos instrucionais híbridos, combinando mapas com aprendizagem baseada em casos e metodologias ativas. Há investigações em ambiente híbrido que integram mapas conceituais, aprendizagem baseada em casos e sala de aula invertida para avaliar resultados acadêmicos e

experiências de aprendizagem (XU *et al.*, 2024). Também há estudos quasi-experimentais que exploram mapeamento conceitual digital em disciplinas como fisiologia, mirando desfechos afetivos e motivacionais (ansiedade de aprendizagem e motivação), reconhecendo que o desempenho pode ser mediado por variáveis emocionais, especialmente em modalidades remotas ou emergenciais (TANG; TANG, 2024).

Esses trabalhos ajudam a interpretar um ponto crítico do presente estudo: embora haja indícios de amadurecimento da organização conceitual, a passagem desse ganho para notas pode depender de condições pedagógicas e avaliativas adicionais. A ausência de efeito significativo nas notas deve ser discutida de modo mais crítico por pelo menos quatro razões.

Primeiro, é provável um desalinhamento entre o que o MC desenvolve com maior sensibilidade (conhecimento estrutural, integração, precisão semântica e justificativas) e o que avaliações teóricas tradicionais frequentemente mensuram (recordação, reconhecimento e aplicação pontual). Quando o instrumento somativo não é sensível à reorganização conceitual, ganhos qualitativos podem não se refletir em médias de prova.

Segundo, o tempo de exposição pode ter sido insuficiente para que a reorganização cognitiva se consolide como vantagem de desempenho em avaliações formais; a literatura mostra que intervenções com MC podem produzir efeitos mais robustos em indicadores de carga cognitiva, organização e autorregulação do que em desempenho global de curto prazo, sobretudo em contextos com avaliação pouco alinhada ao construto (JOSHI *et al.*, 2022; CLARK; SAMSON, 2019).

Terceiro, a curva de aprendizagem do software e as dificuldades técnicas relatadas por parte dos estudantes podem ter aumentado a carga cognitiva extrínseca, reduzindo a chance de observar ganhos em notas mesmo quando há ganhos na qualidade do mapa. Estudos experimentais em cursos da área da saúde sugerem que, quando bem desenhados, mapas conceituais podem reduzir carga cognitiva e favorecer desempenho; porém, esse benefício é dependente de implementação, treinamento e desenho instrucional que minimize a sobrecarga operacional (BOLATLI; BOLATLI, 2024; BARBOSA, 2024).

Quarto, é plausível a existência de heterogeneidade de engajamento: alguns estudantes

podem ter produzido mapas “extensos”, porém pouco proposicionais, enquanto outros avançaram em precisão semântica; essa variabilidade tende a diluir efeitos em médias de prova.

Importa notar que a produção recente em revistas indexadas tem avançado para desenhos mais rigorosos ao avaliar MC em Enfermagem. Estudos investigaram uma abordagem cooperativa apoiada por mapas conceituais para aquisição de conhecimento e aprendizagem autodirigida em manejo de sintomas em oncologia (BILGIÇ *et al.*, 2026; LEONI-SCHEIBER *et al.*, 2019; NASCIMENTO *et al.*, 2021). Ainda que contextos e desfechos sejam distintos, esse tipo de evidência reforça que a área reconhece a necessidade de testar MC com fidelidade de implementação, instrumentos validados e comparações controladas.

Um outro estudo sobre estratégias baseadas em mapas em enfermagem pediátrica descreve a diversidade de intervenções e de desfechos (conhecimento, pensamento crítico, raciocínio clínico, autoeficácia e desempenho), e sinaliza que a heterogeneidade metodológica frequentemente impede sínteses quantitativas diretas, exigindo interpretações cuidadosas sobre “efeito” (AL-SAYAGHI *et al.*, 2026).

Esse panorama sustenta a leitura de que resultados mistos — como melhora de qualidade estrutural sem ganho em notas — não são anomalia, mas expressão da variação entre: (a) o que se ensina (conteúdo e complexidade), (b) como se implementa (treino, rubricas, feedback, discussão) e (c) como se mede (instrumentos sensíveis ou não ao conhecimento estrutural).

Do ponto de vista pedagógico, os resultados sugerem três implicações práticas. A primeira é a necessidade de treinamento continuado (tanto conceitual quanto técnico), para que estudantes não confundam “mais ramificações” com “melhor mapa” e para reduzir a carga extrínseca associada ao uso do software, aspecto já destacado em estudos que mostram que docentes e discentes nem sempre dominam os critérios de um “bom mapa” (VAN RENSBURG; BOTMA; ROETS, 2023).

A segunda é a adoção de rubricas explícitas centradas em proposições (clareza das palavras de ligação, verificabilidade e coerência clínica), complementadas por exemplos prototípicos e contraexemplos, de modo a elevar consistência semântica e reduzir proposições inválidas. A terceira é institucionalizar espaços sistemáticos de

discussão em pares com feedback estruturado, uma vez que o momento social de explicitação do raciocínio favorece monitoramento e revisão de decisões conceituais, aproximando o MC de práticas de ensino do raciocínio clínico (TORRE; CHAMBERLAND; MAMEDE, 2023).

Portanto, o MC parece ter operado menos como “atalho para nota” e mais como ferramenta de aprendizagem significativa e metacognição, tornando visíveis lacunas e promovendo refinamento progressivo das estruturas cognitivas.

Por fim, as limitações metodológicas precisam ser mantidas de forma explícita: a ausência de grupo controle limita atribuições causais exclusivas ao MC, e fatores curriculares concomitantes (leituras, exercícios e avaliações) podem ter contribuído para os resultados. Ainda assim, o padrão observado — ganhos estruturais/semânticos e alta utilidade percebida, sem melhora de notas — é coerente com a literatura que indica efeitos contextuais e dependência do alinhamento entre intervenção e avaliação, além da importância de reduzir

carga cognitiva extrínseca para que ganhos se traduzam em desempenho (BOLATLI; BOLATLI, 2024; JOSHI *et al.*, 2022).

CONCLUSÕES

Portanto, o mapeamento conceitual mostrou-se capaz de promover aprendizagem significativa e desenvolver habilidades metacognitivas, pois: (a) induz à seleção crítica e ancoragem de novos conceitos; (b) estimula monitoramento contínuo via diálogo entre pares; e (c) fornece métricas para autoavaliação rigorosa. Futuras investigações devem testar combinações do MC com outras estratégias de ensino ativo—como simulações clínicas de alta fidelidade—e empregar delineamentos experimentais que incluam grupos-controle, a fim de isolar e quantificar o efeito específico do MC no desempenho metacognitivo e clínico-assistencial de estudantes de Enfermagem.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Psicologia educacional: uma visão cognitiva**. Nova York: Holt, Rinehart e Winston, 1968.
- AL-SAYAGHI, K. M. *et al.* Systematic review of mapping-based teaching strategies in pediatric nursing education: effects on learning outcomes among nurses and nursing students. **BMC Medical Education**, [s.l.], v. 26, n. 1, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-026-08674-1>.
- AZMI, M. K. M.; SMYTH, A.; KEITH, N. The perceptions of undergraduate nursing students using concept maps to influence educational experiences: A systematic review. **Journal of Professional Nursing**, [s.l.], 2026.
- ARAÚJO, B.; GOMES, S. F.; RIBEIRO, L. Critical thinking pedagogical practices in medical education: a systematic review. **Frontiers in Medicine**, [s.l.], 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1358444>.
- BARBOSA, L. R. Impacto da associação de duas intervenções educativas no desenvolvimento de habilidade de humanização no cuidado. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 10, e19122, p. 1-16, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3895/rtr.v10n0.19122>.
- BARBOSA, L. R. Integration of technology and literature in humanistic health training: effects of texts on the humanization of care. **Aracê**, v. 6, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev6n3-081>
- BILGIÇ, S. *et al.* The effect of cooperative learning approach with concept maps on nursing students' knowledge acquisition on symptom management in cancer patients: a randomized controlled trial. **BMC Medical Education**, [s.l.], v. 26, n. 1, p. 319, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-026-08666-1>.
- BOLATLI, G.; BOLATLI, Z. The effect of concept map technique on students' cognitive load and academic success in anatomy course. **Medical Science Educator**, [s.l.], 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40670-024-02143-4>.
- CARMACK, C.; NGANGA, S.; AHMED, E.; COLEMAN, T. Concept Mapping STI/HIV Prevention and Condom Use among Young African American Adults. **Behavioral Sciences**, v. 14, n. 6, p. 501, 2024. Disponível

em: <https://doi.org/10.3390/bs14060501>. Acesso em: 1 dez. 2024.

CARVALHO, E. C.; OLIVEIRA-KUMAKURA, A. R. S.; MORAIS, S. C. R. V. Clinical reasoning in nursing: teaching strategies and assessment tools. **Rev. Bras. Enferm.** [Internet], v. 70, n. 3, p. 662-668, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0509>. Acesso em: 26 out. 2020.

FONSECA, M.; BROEIRO-GONÇALVES, P.; BAROSA, M. *et al.* Concept mapping to promote clinical reasoning in multimorbidity: a mixed methods study in undergraduate family medicine. **BMC Medical Education**, [s.l.], 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06484-x>.

FLORIDA INSTITUTE FOR HUMAN & MACHINE COGNITION. IHMC. **Software Cmap Tools®**. Pensacola, EUA. 2022.

HOWELL, B. M.; SEATER, M.; MCLINDEN, D. Usando métodos de mapeamento conceitual para definir “envelhecimento saudável” em Anchorage, Alasca. **Journal of Applied Gerontology**, v. 40, n. 4, p. 404-413, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0733464819898643>.

IANNICELLI, A. M.; DE MATTEO, P.; VITO, D.; PELLECCIA, E.; DODARO, C.; GIALLAURIA, F.; VIGORITO, C. Use of the North American Nursing Diagnosis Association taxonomies, Nursing Intervention Classification, Nursing Outcomes Classification and NANDA-NIC-NOC linkage in cardiac rehabilitation. **Monaldi Arch Chest Dis.**, v. 89, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4081/monaldi.2019.1060>.

JOSHI, R.; HADLEY, D.; NUTHIKATTU, S.; FOK, S.; GOLDBLOOM-HELZNER, L.; CURTIS, M. Concept Mapping as a Metacognition Tool in a Problem-Solving-Based BME Course During In-Person and Online Instruction. **Biomed Eng Educ.**, v. 2, n. 2, p. 281-303, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43683-022-00066-3>.

JOSHI, R.; HADLEY, D.; NUTHIKATTU, S.; FOK, S. Concept mapping as a metacognition tool in a problem-

solving-based BME course during in-person and online instruction. **Biomedical Engineering Education**, [s.l.], 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43683-022-00066-3>.

LEONI-SCHEIBER, C.; MAYER, H.; MÜLLER-STAU, M. Relationships between the Advanced Nursing Process quality and nurses' and patient' characteristics: A cross-sectional study. **Nurs Open.**, v. 7, n. 1, p. 419-429, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1002/nop2.405>.

MAURICIO, A. B.; CRUZ, E. D. A.; BARROS, A. L. B. L.; TESORO, M. G.; LOPES, C. T.; SIMMONS, A. M.; LOPES, J. L.; GUANDALINI, L. S. Effect of a guide for clinical reasoning on Nursing students' diagnostic accuracy: A clinical trial. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 30, p. e3515, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.5452.3515>.

NASCIMENTO, J. S. G.; Siqueira, T. V.; Oliveira, J. L. G.; Alves, M. G.; Regino, D. S. G.; Dalri, M. C. B. Development of clinical competence in nursing in simulation: the perspective of Bloom's taxonomy. **Rev. Bras. Enferm.**, v. 74, n. 1, p. e20200135, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0135>.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B.; BOB, G. D. **Aprendendo a aprender**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

OTHMAN, E. H.; SHATNAWI, F.; ALRAJABI, O.; ALSHRAIDEH, J. A. Reporting Nursing Interventions Classification and Nursing Outcomes Classification in Nursing Research: A Systematic Review. **Int J Nurs Knowl.**, v. 31, n. 1, p. 19-36, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/2047-3095.12265>.

TANG, S. C.; TANG, L. C. Exploring the impact of digital concept mapping methods on nurse students' learning anxiety, learning motivation. **Evaluation and Program Planning**, [s.l.], 2024.

TORRE, D.; GERMAN, D.; DALEY, B.; TAYLOR, D. Concept mapping: An aid to teaching and learning: AMEE Guide No. 157. **Med Teach.**, v. 45, n. 5, p. 455-463, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2182176>.

UKAH, U. V.; PAYNE, B.; KARJALAINEN, H.; KORTELAINE, E.; SEED, P. T.; CONTI-RAMSDEN, F. I.; *et al.* Temporal and external validation of the fullPIERS model for the prediction of adverse maternal outcomes in women with pre-eclampsia. **Pregnancy Hypertens.**, v. 15, p. 42-50, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.preghy.2018.01.004>.

XU, G. *et al.* Combination of concept maps and case-based learning in a flipped classroom: a mixed-methods study. **Nurse Education in Practice**, [s.l.], 2024.

VAN RENSBURG, G. H.; BOTMA, Y.; ROETS, L. Educators' ability to use concept mapping as a tool to facilitate meaningful learning. **Contemp Nurse.**, v. 59, n. 3, p. 238-248, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/10376178.2023.2223714>.