

## APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM AMBIENTES VIRTUAIS Efeitos do mapa conceitual na metacognição discente

MEANINGFUL LEARNING IN VIRTUAL ENVIRONMENTS: effects of concept map on student metacognition  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ENTORNOS VIRTUALES: efectos del mapeo conceptual en la metacognición estudiantil

### **Luciene Rodrigues Barbosa**

Doutora em Ciências (UNIFESP); Mestre em Enfermagem (UnG); Graduada em Enfermagem; Docente e pesquisadora da Universidade Federal de Jataí (UFJ-GO).

[lucienorodriguebarbosa@gmail.com](mailto:lucienorodriguebarbosa@gmail.com)



0000-0002-8065-8210

Correspondência: Universidade Federal de Jataí (UFJ-GO). Câmpus Jatobá - Cidade Universitária: BR 364, km 195, nº 3800, Jataí – Goiás, Brasil - CEP 75801-615.

Recebido em: 24.20.2025.

Aceito em: 14.04.2026.

Publicado em: 22.06.2026.

**RESUMO**

O mapeamento conceitual (MC) combina a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel com práticas metacognitivas. Objetivo: Avaliar se a aplicação sequencial de MC favorece a aprendizagem significativa e o fortalecimento das habilidades metacognitiva. Métodos: Estudo quase-experimental com 76 estudantes de enfermagem, de uma instituição privada. Três ciclos de MC (MC1–MC2) foram integrados à disciplina “Enfermagem na Saúde da Mulher”. Resultados: Houve um aumento no número de proposições semanticamente válidas ( $p < 0,001$ ) e a proporção de mapas em rede elevou-se para 31%. Quanto às percepções, 78% dos estudantes atribuíram alta utilidade ao MC para reorganizar conhecimento prévio. Conclusão: O MC revelou-se eficaz para promover metacognição e integração conceitual, tornando visíveis lacunas de conhecimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia Educacional; Aprendizagem; Educação Baseada em Competências.

## 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) organizá-los em articulação com os 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 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. Fundamentado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, que destaca o papel do conhecimento prévio na aquisição de novos saberes, o mapeamento conceitual 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; o contexto da sala de aula, o momento de introdução e o preparo dos alunos são fatores decisivos.

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 da 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, o MC foi aplicado 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 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).

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. Este estudo objetivou avaliar se a aplicação sequencial de MC favorece a aprendizagem significativa e o fortalecimento das habilidades metacognitiva

## Materiais e métodos

Trata-se de um estudo quase-experimental de abordagem quantitativa, com desenho pré- e pós-intervenção. O estudo foi realizado em instituição privada da Região Metropolitana de São Paulo, entre agosto e dezembro de 2021. Participaram 76 estudantes regularmente matriculados na disciplina obrigatória “Enfermagem na Saúde da Mulher”. Foram convidados todos os alunos regularmente inscritos, compondo uma amostra por conveniência, devido ao cenário da COVID-19, todas as aulas foram realizadas de modo híbrido.

## Participantes

A amostra foi composta por 76 estudantes do curso de Enfermagem, com idades entre 18 e 39 anos (média = 25,4; DP = 4,1). Para a análise comparativa entre os dois momentos, foram incluídos apenas os estudantes que apresentaram mapas completos em ambas as etapas (n = 26). A maioria era do sexo feminino (n = 74; 97%). Entre os participantes, 73% (n = 55) declararam-se negros ou pardos 73% (n = 55), 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.

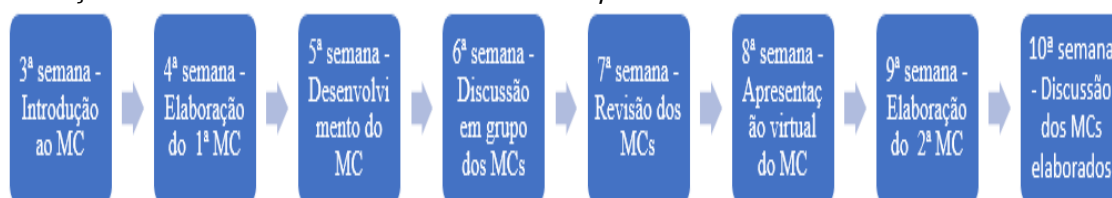
## Procedimento

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 três momentos. O cronograma completo das atividades encontra-se ilustrado na Figura 1.

**Figura 1**

*Evolução das atividades de MC durante a disciplina*



Fonte: Elaborado pela autora.

## Desenvolvimento da Atividade

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 MC1 sobre urgência obstétrica e manejo clínico, com participação ativa da turma.

Semana 4 – MC2 individual obrigatório: Após a demonstração, os alunos foram distribuídos aleatoriamente em salas de reunião do Google Meet (com quatro a cinco estudantes cada sala) 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.

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

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

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

**Tabela 1**

*Intervenção de Mapeamento Conceitual para o desenvolvimento metacognitivo, segundo a dimensão do processo cognitivo da taxonomia de Bloom revisada*

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	Lembrar, compreender e aplicar
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, registradas em postagens no fórum de discussão; Respostas aos prompts (atividade de autorreflexão)	Lembrar, aplicar, analisar
Refletir sobre a apresentação do próprio mapa conceitual em grupo e identificar lacunas de aprendizagem	Identificar pontos com pouca clareza semântica por meio das discussões em grupo	Respostas ao prompt de autorreflexão	Analisar

Fonte: Elaborado pela autora.

## Preceitos éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, 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 analisados utilizando o software SPSS 21.0. A estatística descritiva foi empregada para apresentar medidas como média, frequência e desvio padrão. Para comparar o desempenho na resolução dos casos clínicos e os parâmetros estruturais dos mapas construídos em diferentes momentos, foram utilizados o teste t pareado, teste de Wilcoxon e o teste de McNemar. O tamanho do efeito foi estimado por d de Cohen. Considerou-se um valor de  $p < 0,05$  para indicar efeitos significativos em todos os testes realizados.

## Resultados

Os mapas conceituais elaborados pelos estudantes, sobre Síndromes Hipertensivas Específicas da Gestação (SHEG), foram avaliados quanto ao número de conceitos, clareza semântica, frases de ligação, relações cruzadas, taxonomia topológica e pontuação total. Observou-se aumento significativo no número de conceitos entre MC1 e MC2, com médias de  $36,4 \pm 22,6$  e  $46,4 \pm 19,6$ , respectivamente ( $p = 0,003$ ). A clareza semântica também apresentou melhora significativa, passando de  $24,7 \pm 18,0$  para  $43,9 \pm 15,0$  ( $p = 0,004$ ). Em contrapartida, houve redução no número de frases de ligação, de  $52,0 \pm 18,7$  para  $39,1 \pm 20,0$  ( $p = 0,045$ ), bem como nas relações cruzadas, de  $42,6 \pm 17,2$  para  $7,3 \pm 3,7$  ( $p = 0,027$ ). A taxonomia topológica apresentou média de  $8,9 \pm 4,3$  no MC1 e  $4,6 \pm 0,8$  no MC2 ( $p = 0,037$ ). Apesar dessas variações estruturais, o total de pontos aumentou significativamente de  $5,83 \pm 1,10$  para  $7,60 \pm 1,14$  ( $p < 0,001$ ), sugerindo melhora global na qualidade dos mapas conceituais.

**Tabela 2**

*Descritivo da estruturação analítica dos Mapeamentos Conceituais*

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	24,7	48,5	18,0	35	51,5	26	7,9	0,004
	MC2	43,9	48,5	15,0	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	5,83	6,0	1,10	5,1	6,9	26	0,63	<0,001
	MC2	7,60	7,5	1,14	7,1	8,4	26	0,61	

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

Fonte: Elaborado pela autora.

Observou-se diferença estatisticamente significativa entre os distintos momentos de construção dos mapas conceituais (MC) ( $p < 0,05$  para todas as variáveis analisadas). Na análise da taxonomia topológica, aproximadamente metade dos mapas foi classificada no nível 4 ( $n = 36$ ; 47 %), evidenciando uma hierarquia conceitual avançada. Observou-se diferença nos níveis hierárquicos do mapa entre MC1 e MC2, com médias de 8,9 e 4,6, respectivamente ( $p = 0,037$ ), indicando reorganização estrutural dos mapas ao longo da intervenção. Além disso, a Tabela 3 apresenta os resultados descritivos, comparando a organização hierárquica adotada em cada momento de elaboração dos MC.

**Tabela 3**

*Distribuição dos mapas conceituais segundo a organização hierárquica nos diferentes momentos*

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

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

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à organização hierárquica dos mapas conceituais, observou-se diferença estatisticamente significativa entre MC1 e MC2 ( $p = 0,043$ ). Verificou-se redução da proporção de mapas lineares, de 81% ( $n = 61$ ) para 69% ( $n = 52$ ), e aumento da proporção de mapas em rede, de 19% ( $n = 14$ ) para 31% ( $n = 24$ ), conforme apresentado na Tabela 3. Esse resultado sugere maior integração conceitual após a intervenção pedagógica.

## Discussão

No MC1, 46 % dos estudantes estabeleceram conexões que atingiram  $\geq 75$  % da pontuação máxima para proposições válidas. Todos os mapas incluíram os Descritores Específicos (DE), etapa fundamental para as fases seguintes do processo (Iannicelli *et al.*, 2019). Nessa fase, os alunos precisaram compreender a evolução clínica da doença, avaliar repercussões sistêmicas e formular diagnósticos reais e de risco, o que exige busca ativa de informação, pensamento crítico e raciocínio clínico (NANDA-I, NIC e NOC, 2019).

O desempenho no MC2 superou o do mapa anterior, sugerindo que a abordagem promoveu integração entre teoria e dados do caso, criando conexões significativas (Leoni-Scheiber *et al.*, 2019). Ainda assim, alguns mapas apresentaram baixa clareza semântica e numerosas proposições inválidas—conceitos conectados sem nexos lógicos. Três fatores podem explicar esse resultado: (1) domínio teórico insuficiente sobre SHEG; (2) pouca familiaridade com o processo de enfermagem; (3) aprendizagem inicial da ferramenta CmapTools®.

O MC2 tratou de um caso clínico sobre Síndromes Hipertensivas Específicas da Gestação (SHEG), condição multissistêmica que pode evoluir para desfechos graves (Ukah *et al.*, 2019). Falhas no reconhecimento precoce e no manejo oportuno dos distúrbios hipertensivos gestacionais permanecem associadas à morbidade materna grave, a incapacidades de longo prazo e à mortalidade materna e perinatal.

Mapas contendo proposições inválidas indicam compreensão parcial e facilitam a identificação de erros conceituais. O achado reforça a necessidade de aperfeiçoar o conhecimento sobre as taxonomias de enfermagem e de capacitar os alunos tanto no processo de enfermagem quanto no uso do software, para que desenvolvam proposições precisas e semanticamente corretas.

A maioria dos mapas exibiu um número moderado de relações cruzadas. Esse padrão sugere que os estudantes tendem a fazer associações simplistas que, embora indiquem tentativa de reorganização do conhecimento, ainda não expressam toda a complexidade conceitual envolvida (Torre *et al.*, 2023). Assim, o aprendizado permanece incipiente e superficial, apontando para a necessidade de estratégias adicionais, como feedback estruturado e exercícios progressivos de refinamento de mapas, a fim de promover níveis mais altos de integração conceitual e metacognição.

Do ponto de vista taxonômico, observou-se predominância de mapas com maior complexidade estrutural (níveis 4 e 5 da taxonomia topológica), evidenciando

organização hierárquica e ramificações conceituais. Houve distribuição heterogênea entre os estudantes, e, em muitos casos, a ausência de textos explicativos e de frases de ligação resultou em ramificações excessivas que dificultaram a compreensão. Ainda assim, a persistência dos alunos em atividades desafiadoras associou-se à ganhos quantitativos de desempenho.

O estudo também mostrou que a qualidade do mapa conceitual diminuiu quando os estudantes desconsideraram as instruções fornecidas no treinamento inicial. Conforme destacado por Van Rensburg *et al.* (2023), a elaboração de mapas eficazes exige tempo e prática; alunos expostos ao processo pela primeira vez tendem a subestimar o esforço necessário.

A discussão entre pares desempenhou papel crucial na promoção da metacognição (Barbosa, 2024). Durante esse momento, os alunos refletiram sobre as explicações do grupo e identificaram pontos de dificuldade na própria comunicação de conceitos, de acordo com Nascimento *et al.* (2021). Essa reflexão conjunta favoreceu a compreensão das inter-relações conceituais e contribuiu, de maneira expressiva, para o desenvolvimento metacognitivo observado no MC2.

Esses achados reforçam a necessidade de: (a) treinamento contínuo no uso do CmapTools®, (b) rubricas que orientem a construção de proposições semânticas claras e (c) espaço sistemático para discussão em pares, visando aprofundar a integração conceitual e elevar os mapas aos níveis superiores da taxonomia.

A implementação do mapeamento conceitual (MC), neste estudo, configurou-se como eixo articulador entre a aprendizagem significativa de Ausubel e os três componentes centrais da metacognição—planejamento, monitoramento e avaliação. A análise dos dados evidencia que o MC não foi meramente um recurso gráfico, mas um instrumento epistêmico que permitiu aos estudantes explicitar, reorganizar e criticar suas próprias estruturas cognitivas a partir de evidências empíricas.

Primeiramente, o planejamento metacognitivo manifestou-se ainda na fase de construção inicial dos mapas: ao selecionar conceitos-núcleo da Síndrome Hipertensiva Específica da Gestação (SHEG), os estudantes precisaram tomar decisões sobre relevância, granularidade e hierarquização conceitual. Esse recorte intelectual revela um deslocamento do foco tradicional em memorização de conteúdos para uma postura investigativa, na qual se avalia criticamente “o que” e “por que” inserir (Novak & Cañas, 2008).

A comparação longitudinal entre MC1 e MC2 confirmou esse deslocamento ao evidenciar melhora na clareza semântica e aumento significativo do índice global de

qualidade estrutural, indicando que os discentes internalizaram, em maior medida, critérios de validação conceitual antes implícitos.

O monitoramento metacognitivo, por sua vez, emergiu de forma mais evidente durante as apresentações orais obrigatórias. Ao explicitar para os colegas as relações entre conceitos, os estudantes exibiram pensamento de ordem superior, pois revisitaram suas decisões de ligação, avaliaram coerência semântica e detectaram lacunas que demandavam reestruturação.

Esse processo foi amplificado pelo feedback entre pares: comentários divergentes funcionaram como disparadores de alerta cognitivo, obrigando o apresentador a justificar ou modificar suas proposições à luz de evidências clínicas e taxonomias de enfermagem (Barbosa, 2024). A literatura sobre aprendizagem em saúde corrobora tal dinâmica, sublinhando que a resolução social de discrepâncias conceituais eleva a probabilidade de retenção duradoura do conhecimento (Clark & Samson, 2019).

Finalmente, a dimensão de avaliação metacognitiva materializou-se nos ciclos de revisão iterativa proporcionados pelo CmapTools®. Os alunos acessaram métricas objetivas, como número de relações cruzadas e profundidade hierárquica, e critérios qualitativos, como clareza semântica e adequação das palavras de ligação, para julgar a robustez de sua representação conceitual.

A análise evidenciou que parte expressiva dos participantes produziu mapas com organização estrutural mais elaborada. Embora esse padrão denote inter-relações mais robustas, a persistência de mapas menos integrados sugere que competências de integração conceitual ainda permaneciam incipientes em parcela da turma, evidenciando a necessidade de intervenções instrucionais adicionais, por exemplo, rubricas mais detalhadas e exercícios de comparação entre mapas prototípicos e mapas produzidos pelos estudantes.

Do ponto de vista epistemológico, os resultados reafirmam que o MC atua como interface de metarrepresentação: ao tornar visíveis os “espaços conceituais” de cada indivíduo, viabiliza a crítica fundamentada e a reconstrução ativa do conhecimento. Entretanto, dois limites merecem destaque. Primeiro, a ausência de grupo-controle impossibilita atribuir exclusivamente ao MC os ganhos observados; outros fatores didáticos, como leituras dirigidas, podem ter contribuído. Segundo a curva de aprendizagem da ferramenta digital demanda tempo; 24% dos estudantes relataram dificuldade técnica que interferiu na profundidade de suas proposições,

alinhando-se ao alerta de Van Rensburg *et al.* (2023) sobre a subestimação do esforço exigido.

### Limitações

Este estudo foi conduzido em uma única instituição, o que restringe a generalização dos achados a contextos semelhantes. O tamanho amostral reduz a representatividade estatística e pode introduzir viés de auto-seleção. A realização da intervenção em ambiente virtual também pode ter influenciado o desempenho, pois condições de conectividade, proficiência digital e menor interação não verbal diferem do ensino híbrido. Recomenda-se ampliar o tamanho amostral e incluir múltiplas instituições, preferencialmente de diferentes regiões, para aumentar a representatividade.

### Considerações finais

Portanto, o mapeamento conceitual mostrou-se capaz de promover aprendizagem significativa e desenvolver habilidades metacognitivas, uma vez que induz, à seleção crítica e ancoragem de novos conceitos, estimula monitoramento contínuo via diálogo entre pares e, 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. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Barbosa, L. R. (2024). Integration of technology and literature in humanistic health training: Effects of texts on the humanization of care. *Aracê*, 6(3), 5614–5627. <https://doi.org/10.56238/arev6n3-081>
- Barbosa, L. R. (2025). Impacto da associação de duas intervenções educativas no desenvolvimento de habilidade de humanização no cuidado. *Revista Transmutare*, 10, e19122. <https://doi.org/10.3895/rtr.v10n0.19122>
- Carmack, C., Nganga, S., Ahmed, E., & Coleman, T. (2024). Concept mapping STI/HIV prevention and condom use among young African American adults. *Behavioral Sciences*, 14(6), 501. <https://doi.org/10.3390/bs14060501>
- Carvalho, E. C., Oliveira-Kumakura, A. R. S., & Morais, S. C. R. V. (2017). Clinical reasoning in nursing: Teaching strategies and assessment tools. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 70(3), 662–668. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0509>

- Florida Institute for Human & Machine Cognition. (2022). *CmapTools* [Computer software]. IHMC.
- Howell, B. M., Seater, M., & McLinden, D. (2021). Using concept mapping methods to define "healthy aging" in Anchorage, Alaska. *Journal of Applied Gerontology*, *40*(4), 404–413. <https://doi.org/10.1177/0733464819898643>
- Iannicelli, A. M., De Matteo, P., Vito, D., Pellecchia, E., Dodaro, C., Giallauria, F., & Vigorito, C. (2019). Use of the North American Nursing Diagnosis Association taxonomies, Nursing Intervention Classification, Nursing Outcomes Classification and NANDA-NIC-NOC linkage in cardiac rehabilitation. *Monaldi Archives for Chest Disease*, *89*(2). <https://doi.org/10.4081/monaldi.2019.1060>
- Joshi, R., Hadley, D., Nuthikattu, S., Fok, S., Goldbloom-Helzner, L., & Curtis, M. (2022). Concept mapping as a metacognition tool in a problem-solving-based BME course during in-person and online instruction. *Biomedical Engineering Education*, *2*(2), 281–303. <https://doi.org/10.1007/s43683-022-00066-3>
- Leoni-Scheiber, C., Mayer, H., & Müller-Staub, M. (2019). Relationships between the Advanced Nursing Process quality and nurses' and patients' characteristics: A cross-sectional study. *Nursing Open*, *7*(1), 419–429. <https://doi.org/10.1002/nop.2.405>
- Maurício, 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. (2022). Effect of a guide for clinical reasoning on nursing students' diagnostic accuracy: A clinical trial. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, *30*, e3515. <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. (2021). Development of clinical competence in nursing in simulation: The perspective of Bloom's taxonomy. *Revista Brasileira de Enfermagem*, *74*(1), e20200135. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0135>
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Othman, E. H., Shatnawi, F., Alrajabi, O., & Alshraideh, J. A. (2020). Reporting Nursing Interventions Classification and Nursing Outcomes Classification in nursing research: A systematic review. *International Journal of Nursing Knowledge*, *31*(1), 19–36. <https://doi.org/10.1111/2047-3095.12265>
- Torre, D., German, D., Daley, B., & Taylor, D. (2023). Concept mapping: An aid to teaching and learning: AMEE Guide No. 157. *Medical Teacher*, *45*(5), 455–463. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2182176>
- Ukah, U. V., Payne, B., Karjalainen, H., Kortelainen, E., Seed, P. T., Conti-Ramsden, F. I., et al. (2019). Temporal and external validation of the fullPIERS model for the prediction of adverse maternal outcomes in women with pre-eclampsia. *Pregnancy Hypertension*, *15*, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.preghy.2018.01.004>
- Van Rensburg, G. H., Botma, Y., & Roets, L. (2023). Educators' ability to use concept mapping as a tool to facilitate meaningful learning. *Contemporary Nurse*, *59*(3), 238–248. <https://doi.org/10.1080/10376178.2023.2223714>

**ABSTRACT**

**Introduction:** Concept mapping (CM) combines Ausubel's meaningful learning theory with metacognitive practices. **Objective:** To assess whether the sequential application of CM promotes meaningful learning and strengthens metacognitive skills in nursing students. **Methods:** Quasi-experimental study with 76 nursing students from a private institution. Three CM cycles (CM1–CM2) were integrated into the "Women's Health Nursing" course. **Results:** There was an increase in the number of semantically valid propositions ( $p < .001$ ), and the proportion of network maps rose to 31%. Regarding perceptions, 78% of students rated CM as highly useful for reorganizing prior knowledge. **Conclusion:** CM proved effective in promoting metacognition and conceptual integration, making knowledge gaps visible.

**KEYWORDS:** Educational Technology; Learning; Competency-Based Education.

**RESUMEN**

**Introducción:** El mapeo conceptual (MC) combina la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel con prácticas metacognitivas. **Objetivo:** Evaluar si la aplicación secuencial del MC promueve el aprendizaje significativo y fortalece habilidades metacognitivas en estudiantes de Enfermería. **Métodos:** Estudio cuasiexperimental con 76 estudiantes de enfermería de una institución privada. Tres ciclos de MC (MC1–MC2) se integraron en la asignatura "Enfermería en la Salud de la Mujer". **Resultados:** Hubo un aumento en el número de proposiciones semánticamente válidas ( $p < 0,001$ ) y la proporción de mapas en red se elevó al 31%. En cuanto a las percepciones, el 78% de los estudiantes atribuyó alta utilidad al MC para reorganizar el conocimiento previo. **Conclusión:** El MC se mostró eficaz para promover la metacognición y la integración conceptual, haciendo visibles las brechas de conocimiento.

**PALABRAS CLAVE:** Tecnología educativa; Aprendizaje; Educación basada en competencias.