

IDEAU

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO METACOGNITIVO EM
AMBIENTE GAMIFICADO PARA ESTUDANTES DO CURSO
TÉCNICO EM ENFERMAGEM****ANALYSIS OF METACOGNITIVE DEVELOPMENT IN A
GAMIFIED ENVIRONMENT FOR NURSING TECHNICIAN
STUDENTS****ANÁLISIS DEL DESARROLLO METACOGNITIVO EN UN
ENTORNO GAMIFICADO PARA ESTUDIANTES DEL CURSO DE
TÉCNICO DE ENFERMERÍA****Luciana Rocha dos Santos**

Doutora em Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: lurochas@yahoo.com.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4714-9801>**Thais Lazaroto Roberto Cordeiro**

Doutora em Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: thais.lazaroto2014@gmail.comOrcid: <https://orcid.org/0000-0002-5336-1104>**Mauricio Abreu Pinto Peixoto**Doutor em Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: geac.ufrj@gmail.comOrcid: <https://orcid.org/0000-0002-2604-279X>**RESUMO**

A metacognição envolve o conhecimento e o monitoramento dos próprios processos cognitivos durante a aprendizagem. No entanto, os estudantes nem sempre possuem consciência de sua própria cognição. Este estudo teve como objetivo explorar a identificação de componentes metacognitivos por meio de dois procedimentos distintos: o inventário da consciência metacognitiva e a aplicação do algoritmo de definições operacionais metacognitivas. A pesquisa, de abordagem quali-quantitativa, foi desenvolvida em um curso realizado em um ambiente virtual de aprendizagem gamificado, com estudantes do ensino técnico em enfermagem de uma escola pública, visando captar diferentes perspectivas metacognitivas. As fontes de dados foram o inventário da consciência metacognitiva, questionários reflexivos e entrevistas semiestruturadas. Os resultados indicaram que os estudantes tendem a apresentar uma percepção da

DOI:10.55905/reiv6n2-004

Submitted on: 6.29.2026| Accepted on: 7.1.2026| Published on: 7.20.2026

consciência metacognitiva mais positiva de si mesmos no questionário pré-definido. Em contrapartida, a análise por meio do método sistemático de identificação de componentes metacognitivos das respostas descritivas dos questionários reflexivos e das entrevistas revelou predominância de eventos relacionados à experiência metacognitiva, inicialmente associados a dificuldades e, ao final do experimento, ao desenvolvimento da consciência metacognitiva, especialmente no que se refere ao uso de estratégias e ao meta-conhecimento. Conclui-se que os procedimentos quantitativo e qualitativo são complementares, favorecendo a autopercepção dos estudantes e contribuindo para uma compreensão do desenvolvimento da consciência metacognitiva mais abrangente.

Palavras-chave: Metacognição. Aprender a Aprender. Estratégias de Aprendizagem. Gamificação. Técnico em enfermagem. MAI.

ABSTRACT

Metacognition involves knowledge and monitoring of one's own cognitive processes during learning. However, students are not always aware of their own cognition. This study aimed to explore the identification of metacognitive components using two distinct procedures: the Metacognitive Awareness Inventory and the application of an algorithm based on metacognitive operational definitions. The research employed a mixed-methods approach (qualitative and quantitative) and was conducted during a course held in a gamified virtual learning environment with nursing technical students from a public school, aiming to capture diverse metacognitive perspectives. Data sources included the Metacognitive Awareness Inventory, reflective questionnaires, and semi-structured interviews. The results indicated that students tended to report a more positive self-perception of their metacognitive awareness on the standardized questionnaire. In contrast, analysis using a systematic method to identify metacognitive components within the descriptive responses from reflective questionnaires and interviews revealed a predominance of events related to metacognitive experience, initially linked to difficulties and, by the end of the experiment, to the development of metacognitive awareness, particularly regarding strategy use and metaknowledge. It is concluded that the quantitative and qualitative procedures are complementary, fostering students' self-perception and contributing to a more comprehensive understanding of the development of metacognitive awareness.

Keywords: Metacognition. Learning to Learn. Learning Strategies. Gamification. Nursing Technician. MAI.

RESUMEN

La metacognición implica la conciencia y el monitoreo de los propios procesos cognitivos durante el aprendizaje. Sin embargo, los estudiantes no siempre son conscientes de su propia cognición. Este estudio tuvo como objetivo explorar la identificación de componentes metacognitivos a través de dos procedimientos distintos: el Inventario de Conciencia Metacognitiva y la aplicación del algoritmo

de definiciones operacionales metacognitivas. La investigación, con un enfoque cualitativo-cuantitativo, se desarrolló en un curso impartido en un entorno virtual de aprendizaje gamificado, con estudiantes de enfermería técnica de una escuela pública, con el fin de capturar diferentes perspectivas metacognitivas. Las fuentes de datos fueron el inventario de conciencia metacognitiva, cuestionarios reflexivos y entrevistas semiestructuradas. Los resultados indicaron que los estudiantes tienden a presentar una percepción más positiva de su conciencia metacognitiva en el cuestionario predefinido. Por el contrario, el análisis utilizando el método sistemático de identificación de componentes metacognitivos en las respuestas descriptivas de los cuestionarios reflexivos y las entrevistas reveló un predominio de eventos relacionados con la experiencia metacognitiva, inicialmente asociados con dificultades y, al final del experimento, con el desarrollo de la conciencia metacognitiva, especialmente en lo que respecta al uso de estrategias y metaconocimiento. Se concluye que los procedimientos cuantitativos y cualitativos son complementarios, favoreciendo la autopercepción de los estudiantes y contribuyendo a una comprensión más integral del desarrollo de la conciencia metacognitiva.

Palabras clave: Metacognición. Aprender a Aprender. Estrategias de Aprendizaje. Gamificación. Técnico de Enfermería. MAI.

1 INTRODUÇÃO

A metacognição, definida como o conhecimento e o controle sobre os próprios processos cognitivos, desempenha um papel crucial na aprendizagem eficaz (Flavell, 1979). No contexto educacional contemporâneo, caracterizado pela crescente complexidade de informações e pela integração de tecnologias inovadoras, como a inteligência artificial, a capacidade de refletir sobre a própria aprendizagem tornou-se uma competência essencial (Pozo, 2014; Claxton, 2019). Essa demanda é particularmente crítica no ensino técnico em enfermagem, onde as habilidades metacognitivas impactam diretamente o raciocínio clínico e a tomada de decisões práticas.

Entretanto, a literatura aponta para uma lacuna significativa no desenvolvimento e avaliação de aspectos metacognitivos em estudantes desse nível educacional (Almeida, 2002; Rosa; Ribeiro; Rosa, 2019). Estudos indicam que, embora os estudantes reconheçam a importância da metacognição, frequentemente enfrentam dificuldades para identificar e aplicar estratégias

metacognitivas de maneira eficaz durante a aprendizagem.

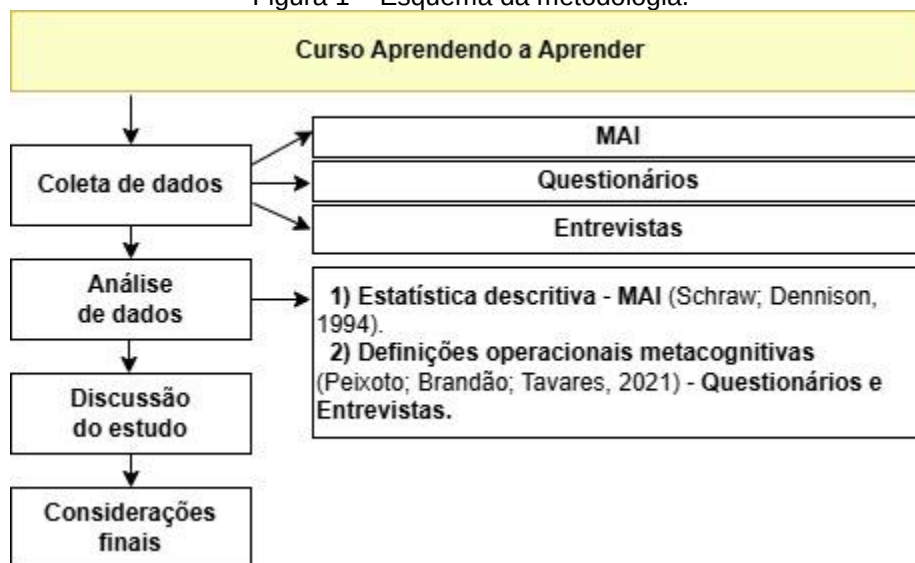
Diante disso, foi proposto um curso gamificado em ambiente virtual de aprendizagem Google Classroom com o objetivo de apresentar técnicas e estratégias de aprendizagem a fim de promover a metacognição, incorporando elementos de gamificação. Como parte do curso foram utilizados o Inventário da Consciência Metacognitiva (Metacognitive Awareness Inventory - MAI) (Schraw; Dennison, 1994), no início e no fim do curso; e questionários reflexivos em cada uma das onze missões, com intuito de estimular a autorreflexão em relação a todas as etapas do processo de aprendizagem. Ao final, uma entrevista foi realizada, visando capturar percepções na trajetória do aprendiz.

O presente estudo busca analisar a aplicação de dois métodos de avaliação metacognitiva, o MAI (Schraw; Dennison, 1994) e as definições operacionais de metacognição (Peixoto; Brandão; Tavares, 2021) para análise dos eventos metacognitivos encontrados nos questionários reflexivos e nas entrevistas. O objetivo é explorar como esses dois instrumentos capturam diferentes dimensões da metacognição e identificar as contribuições de cada método para o fortalecimento da aprendizagem reflexiva e autorregulada.

2 METODOLOGIA

Este estudo seguiu uma abordagem quali-quantitativa, ideal para explorar fenômenos complexos, como a metacognição, que envolve tanto dimensões mensuráveis quanto subjetivas (Creswell, 2007). A metodologia foi elaborada para utilizar duas abordagens de identificação, classificação e análise de aspectos metacognitivos, a partir de diferentes instrumentos de coletas de dados. Os dados foram obtidos após a realização do curso gamificado “Aprendendo a aprender” ofertado a estudantes do ensino médio técnico em enfermagem em um ambiente educacional gamificado de uma escola pública no Estado do Rio de Janeiro (Figura 1).

Figura 1 – Esquema da metodologia.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

O curso foi organizado em onze missões, contendo atividades direcionadas para promover a metacognição, incorporando elementos de jogos como missões, narrativas, personagens, *ranking* e sistema de pontos, distribuídos ao longo das missões. As missões contemplaram temas como objetivos de aprendizagem, planos de estudo, ansiedade nas provas, procrastinação, técnicas e estratégias de aprendizagem.

Os instrumentos utilizados para coletar os dados foram: o MAI; questionários reflexivos; e entrevistas semiestruturadas.

1. Inventário da Consciência Metacognitiva (MAI): aplicado em dois momentos: no início do curso (Missão 1) e ao final (Missão 11). O MAI foi desenvolvido por Schraw e Dennison (1994), sendo composto por 52 itens que avaliam: a) Conhecimento Metacognitivo (CM): conhecimento declarativo, processual e condicional; b) Regulação Cognitiva (RC): planejamento, monitoramento, depuração, gerenciamento da informação e avaliação. Para captar o CM e a RC, foi utilizada uma escala *Likert* de 5 pontos. Os dados foram registrados em planilhas Google e analisados estatisticamente para identificar variações na percepção metacognitiva, considerando os fatores CM e RC.
2. Questionários reflexivos: Desenvolvidos especificamente para o curso, os questionários reflexivos foram aplicados após cada uma das 11 missões.

Cada questionário continha de 3 a 10 questões abertas, elaboradas para estimular a reflexão sobre: a) as estratégias de aprendizagem utilizadas; b) dificuldades enfrentadas; c) sentimentos de progresso ou estagnação; e d) metas de aprendizagem.

3. Entrevistas semiestruturadas: Conduzidas após a conclusão do curso, as entrevistas buscaram capturar dimensões subjetivas e emocionais dos processos metacognitivos. Foram realizadas via chamadas de áudio no WhatsApp, gravadas com autorização dos participantes e transcritas na íntegra. O roteiro incluiu perguntas abertas sobre: a) percepções acerca da experiência gamificada; b) estratégias de aprendizagem mais utilizadas e c) dificuldades enfrentadas e como foram superadas (Manzini, 2003).

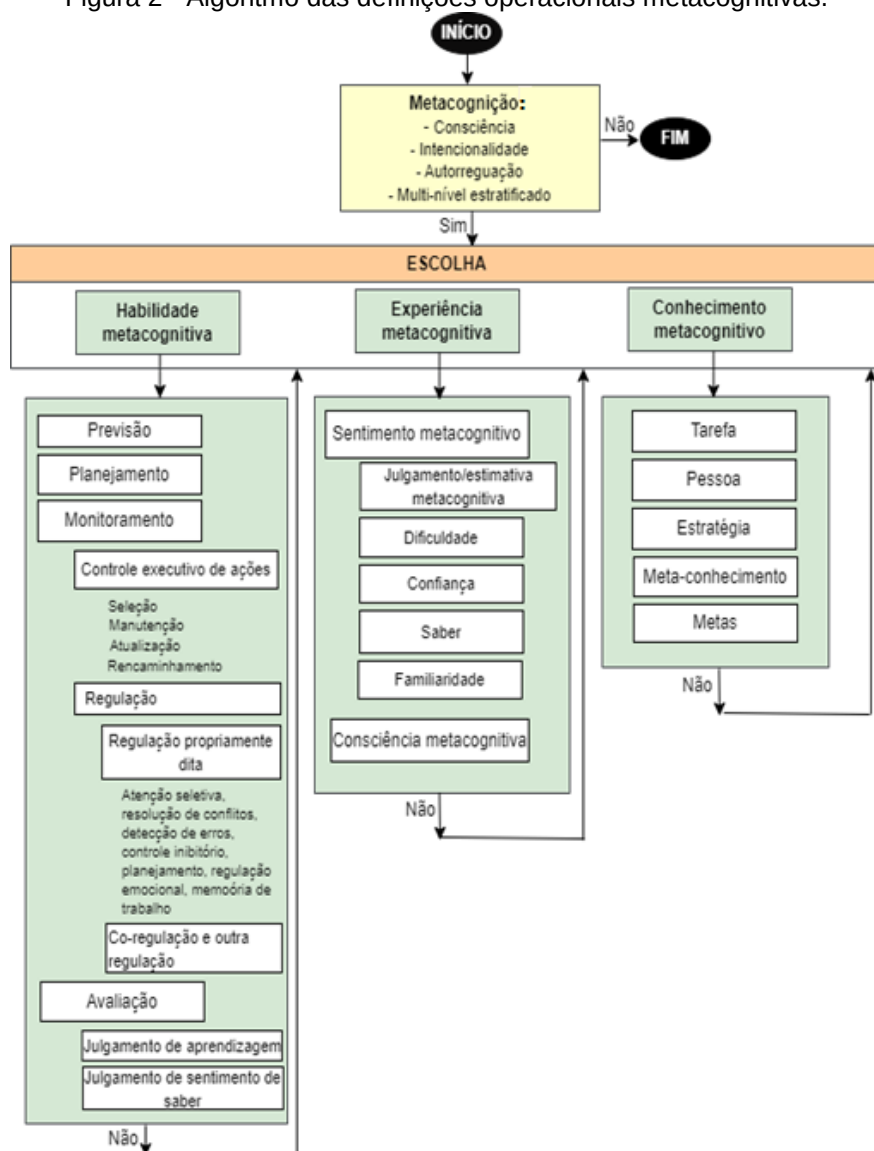
Para a análise quantitativa, a avaliação do MAI utilizou categorias predefinidas (Schraw; Dennison, 1994; Lima Filho, 2013; Santos; Peixoto, 2021) e o Excel para cálculos estatísticos descritivos, como médias e porcentagens, com o objetivo de comparar os níveis de consciência metacognitiva antes e após o curso.

Na análise qualitativa, as respostas dos questionários reflexivos e as transcrições das entrevistas foram submetidas à análise temática, identificando eventos que atendiam aos critérios básicos de uma atividade metacognitiva, conforme Coutinho *et al.* (2016, p. 65), buscando “identificar características que permitiram inferir algum tipo de atividade reflexiva do aprendiz que demonstrasse algum grau de consciência sobre os seus processos cognitivos e/ou conduzindo a este”.

Em seguida, com base na descrição dos conceitos metacognitivos organizados por Peixoto, Brandão e Tavares (2021), avaliou-se se cada evento destacado atendia a pelo menos um dos requisitos básicos de uma atividade metacognitiva: 1. Há consciência sobre os processos cognitivos?; 2. Há intencionalidade?; 3. Ocorre autorregulação, como seleção e uso de conhecimentos, controle, monitoramento, regulação, planejamento e autoavaliação?; e 4. É multinível, abrangendo o nível cognitivo e o nível metacognitivo?

Cada atividade metacognitiva foi então submetida ao algoritmo de definições operacionais metacognitivas, proposto por Peixoto, Brandão e Tavares (2021) (Figura 2) para classificação de cada evento em uma das três categorias metacognitivas principais ou facetas descritas por Efklides (2008) e seus subtipos: a) Habilidade Metacognitiva (HM): previsão, planejamento, monitoramento, controle executivo, regulação e avaliação; b) Experiência Metacognitiva (EM): sentimentos metacognitivo (julgamento, dificuldade, confiança, saber, familiaridade e consciência metacognitiva; e c) Conhecimento Metacognitivo (CM): tarefa, pessoa, estratégia, meta-conhecimento e objetivos.

Figura 2 - Algoritmo das definições operacionais metacognitivas.



Fonte: Adaptado de Santos (2024) e Peixoto, Brandão e Tavares (2021).

Essa pesquisa é parte de uma tese de doutorado, obteve aprovação ética (CAAE nº 58196822.3.0000.5286), respeitando as diretrizes da Resolução CNS 466/2012 e 510/2016 (Santos, 2024).

3 RESULTADOS

O curso Aprendendo a Aprender teve duração de 40 dias, período no qual oito participantes concluíram as onze missões propostas. O impacto da abordagem gamificada sobre a metacognição dos participantes foi evidenciado por meio dos instrumentos utilizados na pesquisa: o Inventário da Consciência Metacognitiva (MAI), os questionários reflexivos e as entrevistas semiestruturadas. A análise dos dados forneceu evidências qualitativas e quantitativas sobre a evolução dos níveis de metacognição ao longo da intervenção, apresentadas de forma visual por meio de gráficos e quadros explicativos.

3.1 INVENTÁRIO DE CONSCIÊNCIA METACOGNITIVA (MAI)

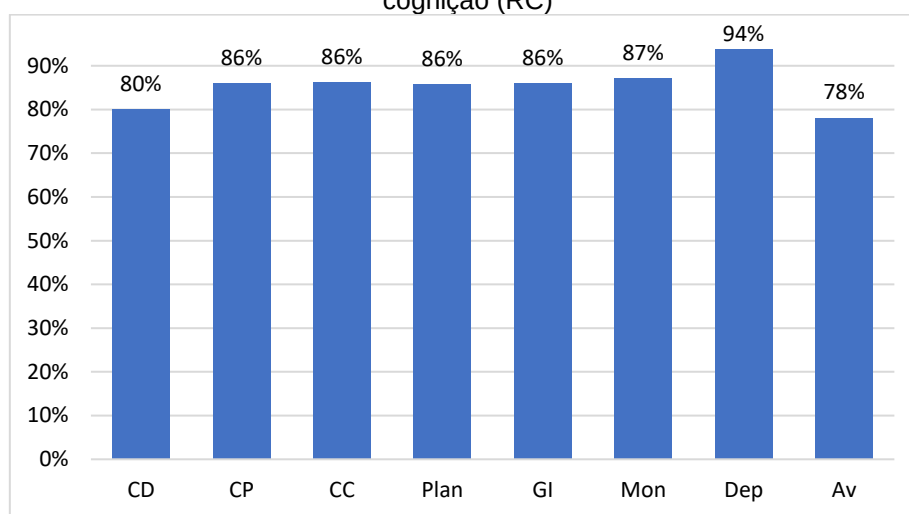
Os resultados do MAI, aplicado no início e ao final do curso, indicaram uma evolução significativa nos níveis de consciência metacognitiva dos participantes.

O MAI inicial registrou média geral de 75% de consciência metacognitiva, com destaque para o fator depuração, sugerindo que os estudantes já utilizavam estratégias de automonitoramento e correção de erros; seguido pelo fator planejamento, evidenciando uma boa capacidade dos participantes em organizar as ações educativas necessárias para a aprendizagem. No entanto, o fator avaliação (67%) apresentou percentual inferior à média geral, refletindo uma menor habilidade para avaliar a própria aprendizagem, realizar autoavaliações críticas e identificar pontos fortes e fracos no próprio progresso.

Ao final do curso, o desempenho no MAI apresentou melhoria, com a média geral subindo para 85%, conforme ilustrado no Gráfico 1. Os fatores de monitoramento e gerenciamento de informações tiveram os maiores avanços,

alcançando 87% e 86%, respectivamente. O conhecimento condicional e processual também evoluíram significativamente, atingindo 86%. O fator depuração, que já era elevado, aumentou ainda mais, alcançando 94%, consolidando-se como uma habilidade bem desenvolvida entre os participantes. Apesar do progresso, o crescimento no fator planejamento foi discreto, sugerindo que essa habilidade requer maior atenção em futuras intervenções.

Gráfico 1 - MAI final: percentual dos fatores conhecimento metacognitivo (CM) e regulação da cognição (RC)



Legenda: conhecimento declarativo (CD), conhecimento processual (CP), conhecimento condicional (CC), planejamento (Plan), gerenciamento de informações (GI), monitoramento (Mon), depuração (Dep) e avaliação (Av).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Houve melhoria significativa dos fatores de regulação da cognição (RC), incluindo monitoramento, gestão da informação e avaliação, sugerindo avanços na autorregulação e controle executivo. Esses avanços foram reforçados pelo conhecimento metacognitivo (CM) condicional, processual e declarativo. Isso significa, por exemplo, uma maior consciência sobre o quê, como, quando e porque utilizar estratégias, bem como sobre a capacidade de organizar, manipular informações e autorregular a aprendizagem.

Os menores aumentos percentuais foram observados nos fatores planejamento e depuração. No entanto, enquanto medida do fator metacognitivo, a depuração manteve-se elevada. Para estimular melhorias no planejamento, uma abordagem recomendada é a realização de atividades que promovam tanto

o autoconhecimento quanto o conhecimento de estratégias específicas de planejamento.

3.2 QUESTIONÁRIOS REFLEXIVOS E ENTREVISTAS

Os questionários reflexivos, aplicados após cada missão, possibilitaram uma análise rica em detalhes sobre as percepções e experiências dos estudantes. No total, foram identificados 587 eventos metacognitivos, classificados em três categorias principais. As experiências metacognitivas (EM) predominaram, representando 50% dos eventos registrados (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificação dos eventos metacognitivos dos questionários reflexivos.

Eventos Metacognitivos (n = 587)		
Experiência metacognitiva (n = 291)	Sentimento metacognitivo = 172	Dificuldade = 95
		Julgamento/estimativa metacognitiva = 36
		Familiaridade = 19
		Saber = 13
		Confiança = 9
	Consciência metacognitiva = 119	
Conhecimento metacognitivo (n = 265)	Estratégia = 87	
	Pessoa = 64	
	Metas = 58	
	Meta-conhecimento = 51	
	Tarefa = 5	
Habilidades metacognitivas (n = 31)	Regulação = 15	Co-regulação e outra-regulação = 12
		Regulação propriamente dita = 3
	Monitoração/controle = 5	
	Previsão = 4	
	Avaliação = 4	
	Planejamento = 3	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

As entrevistas semiestruturadas realizadas ao final do curso confirmaram e aprofundaram os achados dos questionários reflexivos. Entre os 193 eventos metacognitivos identificados, 56% estavam relacionados a experiências metacognitivas (EM), com uma redução expressiva nos sentimentos de

difficuldade e um aumento nas manifestações de consciência metacognitiva. O conhecimento metacognitivo (CM) apareceu em 41% dos eventos, com ênfase em estratégias e metas, enquanto as habilidades metacognitivas (HM) permaneceram menos frequentes, sugerindo que os participantes ainda não integraram plenamente essas práticas em sua rotina de aprendizagem (Quadro 2).

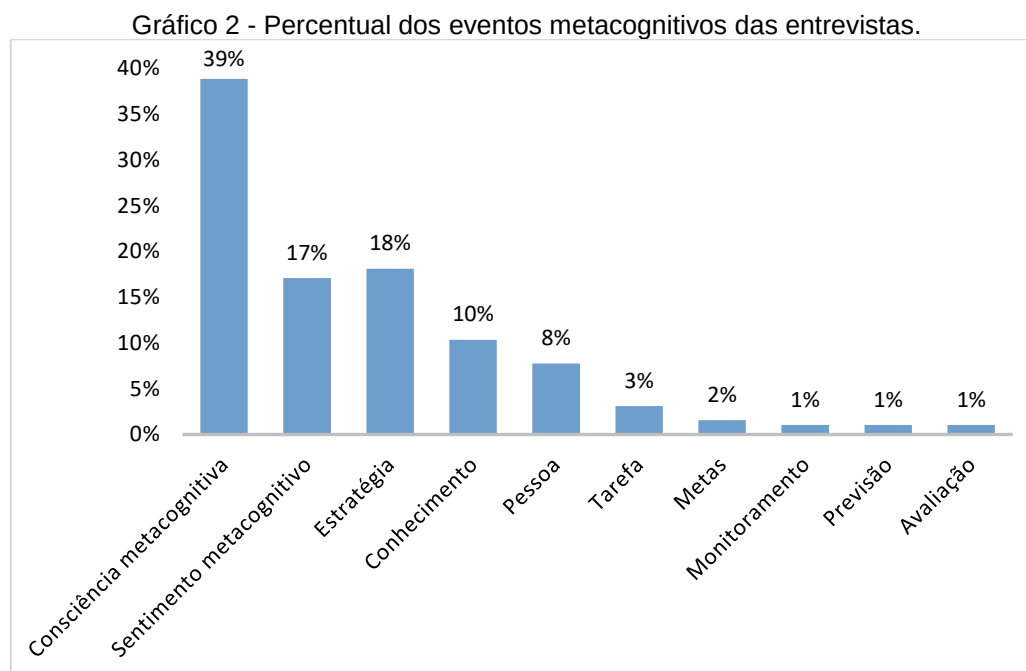
Quadro 2 - Classificação dos eventos metacognitivos das entrevistas.

Eventos Metacognitivos (193)		
Experiência Metacognitiva (EM = 108)	Consciência metacognitiva = 75	
	Sentimento metacognitivo = 33	Julgamento \ Estimativa metacognitiva = 11
		Dificuldade = 7
		Saber = 7
		Familiaridade = 5
		Confiança = 3
Conhecimento Metacognitivo (CM = 79)	Estratégia = 35	
	Meta-conhecimento = 20	
	Pessoa = 15	
	Tarefa = 6	
	Metas = 3	
Habilidades Metacognitivas (HM = 6)	Monitoração \ Controle = 2	
	Previsão = 2	
	Avaliação = 2	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Ambos os instrumentos utilizados captaram de maneira eficaz a expressão metacognitiva. O resultado do MAI final apontou um percentual de 85% de consciência metacognitiva, considerando os oito fatores correspondentes ao conhecimento metacognitivo e à regulação da cognição. A análise dos eventos das entrevistas realizadas ao término do curso, conduzida por meio de um procedimento sistemático e estratificado (Figura 2), mostrou que, entre os 56% de eventos classificados como experiência metacognitiva (EM), a maioria foi do tipo consciência metacognitiva. Esse dado reflete as práticas implementadas no curso, que, ao adotar estratégias de aprendizagem,

contribuíram para elevar os níveis de consciência metacognitiva e reduzir os sentimentos de dificuldade, que inicialmente se mostravam elevadas (Gráfico 2).



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Os resultados evidenciam a trajetória conduzida ao longo do curso, marcada por estímulos constantes ao ato de refletir sobre a própria aprendizagem, como exemplificado no depoimento de um estudante (Santos, 2024):

“Eu acho que não é todo estudante que conhece o seu ponto fraco, o seu ponto forte. Aí eu acho que é muito interessante pra realmente conhecer, ver onde tem dificuldade, desenvolver novos modos de estudo pra ser mais produtivo né, otimizar o tempo.” (E35)

4 DISCUSSÃO

Todas as atividades do curso Aprendendo a Aprender tiveram como objetivo conectar o aprendiz ao seu processo de aprendizagem e à sua consciência metacognitiva, incentivando-o a pensar como pensam e controlam o próprio processo cognitivo. Os estudantes foram estimulados a avaliar como

gerenciam sua aprendizagem, analisando seus comportamentos, estratégias, habilidades de resolução de problemas e, sobretudo, a aprender a aprender.

A integração de métodos quantitativos e qualitativos foi desenhada com o objetivo de suprir possíveis lacunas, uma vez que, a avaliação metacognitiva, quando realizada exclusivamente por meio de instrumentos padronizados como MAI, pode ser insuficiente para capturar nuances emocionais e estratégicas que influenciam a aprendizagem (Santos, 2024).

A análise e classificação dos fatores metacognitivos por meio do procedimento sistemático, necessita de registros dos estados mentais do aprendiz como, por exemplo, respostas discursivas (Veiga, 2021; Santos, 2024), transcrições de entrevistas (Saraiva, 2015; Assis, 2020; Veiga, 2021; Domingues, 2022; Santos, 2024); e descrição de cenários (Cordeiro, 2023).

Assim, o MAI forneceu uma visão geral dos níveis percentuais de metacognição, enquanto os questionários reflexivos e as entrevistas permitiram explorar nuances subjetivas e emocionais, frequentemente ignoradas em instrumentos padronizados (Creswell, 2007; Efklides, 2008).

A análise quantitativa incluiu estatísticas descritivas dos resultados do MAI, enquanto a análise qualitativa dos questionários reflexivos e entrevistas seguiu uma codificação temática orientada pelas definições operacionais de metacognição (Peixoto; Brandão; Tavares, 2021). Essas análises buscaram identificar facetas específicas, como conhecimento metacognitivo, habilidades metacognitivas e experiências metacognitivas (Efklides, 2008). A combinação de instrumentos quantitativos e qualitativos permitiu uma análise mais abrangente, integrando diferentes dimensões da metacognição e capturando tanto dados objetivos quanto subjetivos.

De acordo com Brown (1977), o conhecimento nem sempre é estruturado de forma organizada, completa e consistente. Ele frequentemente exige amadurecimento para desenvolver a capacidade de reconhecer se está sendo compreendido adequadamente e se é suficiente para resolver tarefas específicas. Estudantes mais estratégicos, autorregulados e reflexivos (especialista) tendem a ser mais bem-sucedidos do que aqueles que não

possuem um desenvolvimento cognitivo amadurecido (novato) (Ertmer; Newby, 1996).

A proposta do MAI é apontar indicadores que permitam detectar pontos fortes e fracos, considerando os fatores metacognitivos de CM e RC, como o que o indivíduo conhece sobre si, e qual ou quais fatores são determinantes e necessitam mais atenção ou orientação.

Os resultados do MAI inicial indicaram uma percepção média razoável para CM e RC (75%), com uma excelente capacidade de RC, especialmente em depuração, correção de erros, revisão de estratégias e busca de apoio. O CM foi satisfatório, abrangendo conhecimento declarativo, sobre si e sobre estratégias; conhecimento processual de como usar as estratégias; e conhecimento condicional, referente à quando e por que usar as estratégias. No entanto, chamou atenção o desempenho abaixo da média na componente avaliação, crucial para a autoavaliação, reflexão e análise de progresso.

No MAI final, os participantes apresentaram expansão da consciência metacognitiva, com evolução para 85% em CM e RC. Houve progressos significativos nos fatores monitoramento, gerenciamento de informações, conhecimento condicional, conhecimento processual, conhecimento declarativo e avaliação, e manteve uma depuração elevada. Resultado que demonstra melhoria da percepção para o monitoramento da aprendizagem, autorregulação e controle executivo de como e porque utilizar estratégias, organizar e manipular informações.

O MAI tem se mostrado um excelente instrumento de mensuração da consciência metacognitiva, com análise de confiabilidade, consistência interna dos indicadores testados e resultados confirmados em vários estudos (Schraw; Dennison, 1994; Lima Filho, 2013; Santos; Peixoto, 2021). É fundamental refletir sobre as questões objetivas, sua complexidade, o tamanho do questionário (52 questões) e o contexto de sua utilização, a fim de minimizar possíveis resultados conflitantes. Nesse caso, as respostas podem conter imprecisões ou desvios de compreensão, muitas vezes ocasionados por baixo conhecimento prévio ou excesso de confiança, levando a impressões distorcidas e discrepâncias. Além disso, respostas automáticas e inconscientes, realizadas no “piloto automático”,

sem intervenção consciente e refletida, podem influenciar os resultados, apresentando controvérsias (Efklides; Metallidou, 2020; Rosa *et al.*, 2020).

Contudo, o excesso de confiança pode não ser uma desvantagem, pois representa um sentimento positivo que pode tornar a pessoa mais curiosa, disposta e participativa. Porém, ao realizar um questionário extenso com 52 questões, apesar da importância do teor das perguntas, o *feedback* inicial do estudante muitas vezes é a satisfação de ter concluído a tarefa. Nesse sentido, o esclarecimento quanto ao foco das questões, os termos utilizados, o *feedback* dos resultados e a contextualização dos objetivos do instrumento são essenciais para reduzir discrepâncias, tornando o aprendiz mais cuidadoso e propenso a exercer uma autoavaliação consciente (Efklides, 2012, 2017).

Investir no autoconhecimento é essencial, como sustenta Tarricone (2011), para desenvolver processos metacognitivos, autocontrole e autocorreção. O raciocínio depende desses processos reflexivos para resolver problemas complexos, que devem ser fruto de mediação progressiva do professor, estimulando a mobilização de conhecimento e o desenvolvimento de estratégias eficazes.

Para isso, alguns autores defendem que o uso de estratégias cognitivas e metacognitivas pode melhorar o desempenho escolar ao fornecer orientação sistemática e explícita aos estudantes, incentivando-os a refletir sobre suas tarefas (Novak; Gowin, 1988; Tzohar-Rosen; Kramarski, 2014; Xavier, 2022; Maraglia; Peixoto; Santos, 2023). Nesse processo de construção do conhecimento, à medida que o estudante vai além do conteúdo em si e reflete sobre o processo de aprendizagem, a metacognição eleva o grau de consciência do aluno, incentivando-o a pensar sobre o que sabe, as tarefas, os recursos necessários, o planejamento e a regulação dos resultados (Chadwick, 1991; Almeida, 2002; Stedile; Friendlander, 2003; Peixoto; Brandão; Santos, 2007; Castro Paniagua; Chavez Epiqueñ; Oseda Gago, 2020; Galera; Cardoso; Portella, 2026).

A mobilização da consciência metacognitiva, observada nos questionários reflexivos e confirmada em entrevistas, foi impulsionada por fatores como motivação, estratégias de estudo, autoconhecimento e autorreflexão. Os

questionários reflexivos alavancaram reflexões sobre temas variados, como autoconhecimento, modos de aprendizagem, objetivos, planejamento de estudo, procrastinação, técnicas e estratégias de estudo, ansiedade e processo de aprendizagem.

Embora a metacognição ocorra frequentemente de forma implícita, dificultando sua avaliação (Flavell, 1979), a análise das respostas dos questionários reflexivos e das entrevistas, por meio de um procedimento sistemático baseado nas facetas metacognitivas de Efklides (2008) e na classificação algorítmica dos subtipos metacognitivos, conforme proposto por Peixoto, Brandão e Tavares (2021), possibilitou o reconhecimento e identificação dos eventos metacognitivos de forma mais acertiva devido amplitude de conceitos metacognitivos envolvidos.

De modo geral, tanto nos questionários reflexivos quanto nas entrevistas, a maioria dos eventos metacognitivos identificados foi de Experiências Metacognitivas (EM), seguidos de Conhecimento Metacognitivo (CM) e, por último, Habilidades Metacognitivas (HM). Os resultados sugerem um desenvolvimento progressivo de processos mentais à medida que os participantes avançavam em suas respostas. O caráter afetivo das EM influenciou o acesso ao circuito cognitivo e a regulação do comportamento, conforme apontado por Efklides (2009), especialmente nas entrevistas realizadas após a conclusão do curso.

Inicialmente, a maioria dos eventos de EM estava relacionada a sentimentos de dificuldade, seguidos por consciência metacognitiva. Porém, nas entrevistas, houve uma inversão: os sentimentos de dificuldade diminuíram significativamente, indicando que as atividades do curso gamificado estimularam a consciência metacognitiva dos estudantes e reforçaram sentimentos positivos.

As EM podem se manifestar como sensações ou sentimentos de compreensão (ou falta dela) sobre um dado conteúdo, além de envolverem qualquer experiência cognitiva ou afetiva consciente, como crenças, desejos, emoções e pensamentos (Flavell, 1979). Essas experiências abrangem estados mentais subjetivos, incluindo o estado de consciência da pessoa durante a realização da tarefa, fluência do processamento, progresso em relação ao

objetivo, esforço despendido e o processamento do resultados como sentimentos (saber, familiaridade, confiança, sensação de dificuldade, aprendizagem, etc), além de julgamentos e estimativas metacognitivas (Efklides, 2008; Peixoto; Brandão; Tavares, 2021).

Por sua vez, os eventos de CM nos questionários foram predominantemente do tipo estratégia, seguido de pessoa, indicando que os estudantes conheciam estratégias de estudo e possuíam bom conhecimento sobre si e os outros. Nas entrevistas manteve-se proporção de eventos de estratégia, seguido de meta-conhecimento, que se refere ao conhecimento relacionado com o saber e o processo de produção do conhecimento e com as regras necessárias de condição-ação para a sua execução (Novak; Gowin, 1988; Peixoto; Brandão; Tavares, 2021).

O CM é constituído por conhecimentos internalizado na memória (meta-modelos), envolvendo processos cognitivos, informações sobre pessoas (de si e outros), sua relação com às diversas tarefas (características e como são processadas), estratégias (tipos e seus usos, quando, por que e como usar), objetivos (relação entre tipo de objetivos com pessoas, tarefas e problema específico) e experiências cognitivas. Este conhecimento é interconectado, se relaciona às crenças que a pessoa possui (EM) sobre suas habilidades (HM) ou deficiências (Flavell, 1979, Efklides; 2008; Santos, 2024).

Em relação às HM, embora apresentadas com menor frequência, destacaram-se nos questionários reflexivos os eventos relacionados à regulação, com maioria para o subtipo co-regulação, seguido de regulação propriamente dita e após de monitoramento. A regulação está ligada a processos de coordenação da cognição mediante informação de controle da atividade. A co-regulação refere-se ao controle da própria cognição orientado por um comando ou *feedback* de outra pessoa. Já a regulação propriamente dita pode se manifestar de várias formas como atenção seletiva, resolução de conflitos, detecção de erro, controle inibitório, planejamento, regulação emocional e memória de trabalho. O monitoramento, por sua vez, está relacionado à observação e ao controle autorregulado de uma atividade, com o intuito de identificar problemas e redefinir planos (Peixoto; Brandão; Tavares, 2021). Nas

entrevistas, as HM mais destacadas foram monitoramento, previsão e avaliação, apresentando-se em proporções equivalentes.

As HM atuam como agentes de nível superior, responsáveis por supervisionar e regular o funcionamento do sistema cognitivo. Para isso, utilizam de estratégias voltadas ao controle da cognição, como o controle executivo, que envolve atenção seletiva, planejamento e detecção de erros. Essas habilidades manifestam-se pelo uso deliberado de estratégias de gerenciamento, planejamento e regulação do processamento cognitivo (Efklides, 2008; Peixoto; Brandão; Tavares, 2021).

O baixo resultado de HM pode estar relacionado à formulação do estudo, que enfatizou reflexões sobre temas de aprendizagem (leituras sobre técnicas e estratégias de estudo, planejamento, procrastinação, dicas para provas) em detrimento de atividades práticas que estimulassem planejamento e execução. Com isso, diante de cada abordagem apresentada, a ênfase foi o estímulo ao pensar sobre si e ferramental pessoal. Isso sugere a necessidade de elaborar questões e atividades futuras que destaquem HM, dado seu importante papel no controle executivo.

O controle e o monitoramento constante dos estudantes durante uma atividade possibilitam uma melhor interação de nível superior de conhecimentos, entre os objetivos e as tarefas (Nelson; Narens, 1994). Ambos os instrumentos utilizados no estudo permitiram a identificação de fatores relevantes, mas suscita questões quanto à precisão, uma vez que o julgamento de aprendizagem pode ser falho em determinadas condições. Isso ocorre porque os estudantes podem desconhecer algo, ser inconscientes de sua ignorância e apresentar baixa ou excesso de confiança, o que pode resultar em menor esforço (Efklides, 2008).

Em síntese, os resultados evidenciam que o curso Aprendendo a aprender gamificado foi eficaz em promover avanços nos níveis de consciência e conhecimento metacognitivo. Contudo, apesar do progresso observado, as habilidades metacognitivas ainda representam um ponto a ser fortalecido em intervenções futuras. A combinação dos três instrumentos mostrou-se essencial para uma compreensão abrangente dos processos metacognitivos em um ambiente gamificado.

Em contextos nos quais há *feedback* para os estudantes, como no curso analisado em que a estratégia metacognitiva foi promovida por meio do progresso em missões, há possibilidade de calibrar a dificuldade, a confiança e outros fatores metacognitivos. A detecção das EM funciona como um *feedback* subjetivo sobre o estado do processamento cognitivo individual, sendo que a regulação desse comportamento dependerá do contexto, do apoio de outras pessoas ou de colaboração.

Assim, embora os instrumentos de avaliação não sejam diretamente comparáveis, é importante refletir quanto a relevância do monitoramento e julgamento que o estudante faz de seu comportamento em relação a aprendizagem (Efklides, 2012). No caso do MAI, o estudante seleciona alternativas aproximadas para questões objetivas, o que permite observar fatores pertinentes ao seu grau de consciência metacognitiva. A análise dos relatos obtidos nos questionários reflexivos e nas entrevistas, por meio da identificação dos fatores metacognitivos, possibilita ao avaliador reconhecer aspectos além do que foi dito, como o grau de julgamento, reflexão, comprometimento, motivação, familiaridade, dificuldade, confiança e as relações interpessoais (colegas, professores, família).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, buscou-se analisar dois procedimentos de avaliação metacognitiva: o inventário da consciência metacognitiva (MAI) e a análise dos fatores metacognitivos, classificados por meio do algoritmo de definições operacionais metacognitivas encontrados nos questionários reflexivos e nas entrevistas realizadas em um curso gamificado sobre aprendizagem.

Os resultados do MAI indicaram altos níveis percentuais de consciência metacognitiva. Já o procedimento sistemático de definições operacionais metacognitivas, possibilitou a avaliação, a identificação e a classificação dos fatores metacognitivos.

Nesse caso, foi identificado um alto percentual de experiências metacognitivas (consciência metacognitiva e sentimentos), seguido por

conhecimentos metacognitivos, e um baixo percentual de habilidades metacognitivas. Em especial, este último resultado, ressaltou a necessidade de implementar atividades voltadas ao estímulo e desenvolvimento dessas habilidades, como planejamento, monitoramento, avaliação e controle executivo.

Esses resultados evidenciam pontos fortes e fracos dos estudantes em relação à sua metacognição, por permitirem maior riqueza de detalhes, tanto pela quantidade de relatos analisados quanto pela diversidade de tipos e subtipos de fatores metacognitivos abordados. Os dados, obtidos pelo algoritmo de definições operacionais, possibilitaram desvelar nuances subjetivas que vão além do verbalizado, por considerar os significados contextuais das respostas.

Diversas pesquisas propõem o uso de estratégias metacognitivas (Maraglia; 2018; Xavier, 2022; Biazus; Rosa; Darroz, 2022; Maraglia; Peixoto; Santos, 2023). Todavia, observa-se a necessidade de conhecer a inclinação metacognitiva dos estudantes por meio de instrumentos como o MAI ou a análise dos fatores metacognitivos e, na medida do possível, inserir nas estratégias formas de mediação metacognitiva. Isso possibilita fornecer *feedback* sobre a atividade aos estudantes e permite que eles expressem seus estados mentais, promovendo um *feedback* pessoal mais enriquecedor.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. Estratégias metacognitivas: uma possibilidade no ensino de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, DF, v. 55, n. 4, p. 424-429, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0034-7167.20020091>. Acesso em: 23 jun. 2026.
- ASSIS, M. R. de. **Aprendizagem do autocuidado como forma de prevenção ao linfedema pós-cirurgia do câncer de mama sob a perspectiva metacognitiva**. 2020. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.
- BLAZUS, M. de O.; ROSA, C. T. W. da; DARROZ, L. M. Estratégias metacognitivas no ensino de física: análise de uma intervenção didática guiada por questionamentos metacognitivos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 27, n. 3, p. 291-307, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n3p291>. Acesso em: 20 jun. 2026.
- BROWN, A. L. Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. Technical Report, n. 47. **Urbana-Champaign: Center for the Study of Reading**, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1977. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED146562.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2026.
- CASTRO PANIAGUA, W. G.; CHAVEZ EPIQUEN, A.; OSEDA GAGO, D. Effects of cognition, meta-cognition and social affective strategies through application of the module “learning to learn” in university students. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantins, v. 5, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e7967>. Acesso em: 23 jun. 2026.
- CHADWICK, C. Una revolución verde en la educación: las estrategias de aprendizaje. **Revista de Psicología**, Lima, v. 9, n. 1, p. 3-14, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.18800/psico.199101.001>. Acesso em: 23 jun. 2023.
- CLAXTON, G. **Ensinando os alunos a se ensinarem: o método do poder da aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.
- CORDEIRO, T. L. R. **O processo metacognitivo em simulação clínica**. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.
- COUTINHO, R. P.; PEIXOTO, M. de A. P.; BRANDÃO, M. A. G.; FERRAZ, V. M. Identificação de eventos metacognitivos presentes em mensagens de membros de uma comunidade virtual de enfermagem. **Investigações em**

Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 65-78, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/420>. Acesso em: 20 jun. 2026.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DOMINGUES, K. C. C. M. **Desenvolvimento metacognitivo no ensino simulado: uma reflexão sobre o processo de pensamento dos estudantes durante uma olimpíada de simulação de atendimento a pacientes críticos**. 2022. Texto de qualificação (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

EFKLIDES, A. Affect, epistemic emotions, metacognition, and self-regulated learning. **Teachers College Record**, New York, v. 119, n. 13, p. 1-22, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/016146811711901302>. Acesso em: 20 jun. 2026.

EFKLIDES, A. Commentary: how readily can findings from basic cognitive psychology research be applied in the classroom? **Learning and Instruction**, Oxford, v. 22, n. 4, p. 290-295, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.01.001>. Acesso em: 20 jun. 2026.

EFKLIDES, A. Metacognition: defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. **European Psychologist**, Göttingen, v. 13, n. 4, p. 277-287, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.4.277>. Acesso em: 10 jun. 2026.

EFKLIDES, A. The role of metacognitive experiences in the learning process. **Psicothema**, Oviedo, v. 21, n. 1, p. 76-82, 2009. Disponível em: <https://www.psicothema.com/pdf/3598.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2026.

EFKLIDES, A.; METALLIDOU, P. Applying metacognition and self-regulated learning in the classroom. **In: Oxford Research Encyclopedia Of Education**. Oxford: Oxford University Press, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.961>. Acesso em: 21 jun. 2026.

ERTMER, P. A.; NEWBY, T. J. The expert learner: strategic, self-regulated, and reflective. **Instructional Science**, Dordrecht, v. 24, n. 1, p. 1-24, 1996. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00156001>. Acesso em: 10 jun. 2026.

FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. **American Psychologist**, Washington, DC, v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979. Disponível em:

[https://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Wilson/Flavell%20\(1979\).pdf](https://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Wilson/Flavell%20(1979).pdf). Acesso em: 10 jun. 2026.

GALERA, B.; CARDOSO, D. F.; PORTELLA, D. L. O pensamento crítico pela metacognição e autorregulação para o ensino superior reflexivo. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 21, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riaee.v21i00.1984301>. Acesso em: 20 jun. 2026.

LIMA FILHO, R. N. **Empreendendo sobre o empreender e pensando sobre o pensar: um estudo sobre características empreendedoras e metacognição**. 2013. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

MANZINI, E. J. Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semiestruturada. *In*: MARQUEZINE, M. C.; ALMEIDA, M. A.; OMOTE, S. (org.). Colóquios sobre pesquisa em educação especial. Londrina: EDUEL, 2003.

MARAGLIA, P. H. **Estratégias de ensino metacognitivas: uma revisão sistemática de literatura**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MARAGLIA, P. H.; PEIXOTO, M. A. P.; SANTOS, L. R. dos. Mapeando estratégias de ensino metacognitivas para educação em ciências: revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1-29, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/38598>. Acesso em: 25 jun. 2026.

NELSON, T. O.; NARENS, L. Why investigate metacognition? *In*: METCALFE, J.; SHIMAMURA, A. P. (ed.). Metacognition: knowing about knowing. Cambridge: MIT Press, 1994. p. 1-27.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

PEIXOTO, M. A. P.; BRANDÃO, M. A. G.; SANTOS, G. Metacognição e tecnologia educacional simbólica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/S37BSpD3dsYsnFrrGqpGHXL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 jun. 2026.

PEIXOTO, M. A. P.; BRANDÃO, M. A. G.; TAVARES, B. F. Construção de definições operacionais em metacognição. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 25, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/sf6vN6MshvGBDvNbqZPXgCP/>. Acesso em: 14 jun. 2026.

POZO, J. I. **Psicología del aprendizaje humano: adquisición de conocimiento y cambio personal**. Madrid: Ediciones Morata, 2014.

ROSA, C. T. W. da; CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M. Metacognição e seus 50 anos: uma breve história da evolução do conceito. **Revista Educar Mais**, Pelotas, v. 4, n. 3, p. 703-721, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2063>. Acesso em: 18 jun. 2026.

ROSA, C. T. W. da; RIBEIRO, C. de A. G.; ROSA, A. B. da. Sei como sou? Análise dos processos metacognitivos utilizados pelos estudantes em situações de atividades escolares. **Momento: Diálogos em Educação**, Rio Grande, v. 28, n. 3, p. 245-264, 2019. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/8213>. Acesso em: 10 jun. 2026.

SANTOS, L. R. dos. **Percepções sobre a consciência metacognitiva em um curso do tipo "aprender a aprender" gamificado: uma aplicação em um curso técnico em enfermagem**. 2024. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

SANTOS, L. R. dos; PEIXOTO, M. A. P. Analysis of the metacognitive awareness inventory of students in the nursing technical course. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 10, n. 12, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20019>. Acesso em: 17 jun. 2026.

SARAIVA, D. L. S. **A identificação dos eventos e operações metacognitivas dos alunos de enfermagem a partir de sua participação no jogo educativo "Salve o Paciente"**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/51/teses/838379.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2026.

SCHRAW, G.; DENNISON, R. S. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary Educational Psychology**, San Diego, v. 19, n. 4, p. 460-475, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>. Acesso em: 20 jun. 2026.

STEDILE, N. L. R.; FRIENDLANDER, M. R. Metacognição e ensino de enfermagem: uma combinação possível? **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 6, p. 792-799, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692003000600014>. Acesso em: 23 jun. 2026.

TARRICONE, P. **The taxonomy of metacognition**. New York: Psychology Press, 2011.

TZOHAR-ROSEN, M.; KRAMARSKI, B. Metacognition, motivation and emotions: contribution of self-regulated learning to solving mathematical problems. **Global Education Review**, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 76-95, 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/25518514.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2026.

VEIGA, L. L. de A. da. **Metacognição e aprendizagem: estudo de caso de uma disciplina para aprender a aprender**. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

XAVIER, C. S. **Metacognição e estratégias de ensino metacognitivo: uma revisão de literatura analítica**. 2022. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.