

**Mobilização de habilidades metacognitivas por professores de Ciências:  
um estudo comparativo\***

**Mobilization of metacognitive skills by Science teachers:  
a comparative study**

**Movilización de habilidades metacognitivas por profesores de Ciencias:  
un estudio comparativo**

Adriana Vieira dos Santos\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-6441-1605>

Maria Raidalva Nery Barreto\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-9225-4758>

Marcelo Pereira\*\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-5972-077X>

**Resumo:** Este estudo investigou a mobilização de habilidades metacognitivas por dois professores de Ciências em um curso de formação continuada, selecionados como “mais metacognitivo” e “menos metacognitivo” com base nas pontuações obtidas no Inventário de Consciência Metacognitiva (*Metacognitive Awareness Inventory* – MAI). A pesquisa qualitativa analisou os componentes do conhecimento metacognitivo (declarativo, procedimental e condicional) e da regulação (planejamento, monitoramento e avaliação), com base em entrevistas e análise de conteúdo. O professor com mais experiência (P8) apresentou níveis mais altos de consciência metacognitiva desde o início, enquanto o docente com menos tempo de atuação (P5)

\* Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001, do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento (PPGDC) e do Instituto Federal da Bahia (IFBA). Agradecem, também, aos professores que participaram deste estudo e a Thiago Oliveira pela contribuição na ministração dos conteúdos no curso de formação continuada.

\*\* Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento e professora do Instituto Federal da Bahia (IFBA), *campus* Lauro de Freitas. Membro do Grupo de Pesquisa em Estudos e Processos de Aprendizagem, Cognição e Interação Social (EsPACIS). E-mail: <adriana@ifba.edu.br>.

\*\*\* Doutora em Educação e Contemporaneidade pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Professora do Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento e professora do Instituto Federal da Bahia (IFBA), *campus* Camaçari. Líder do Grupo de Pesquisa EsPACIS. E-mail: <raidalvabarreto@ifba.edu.br>.

\*\*\*\* Doutor em Genética pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) da Universidade de São Paulo (USP). Professor do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP. Vice-líder do Grupo de Pesquisa EsPACIS. E-mail: <mpereira@ffclrp.usp.br>.

demonstrou evolução expressiva ao longo do curso, com ganho de 39 pontos no MAI e superação de P8 em algumas dimensões. Os resultados destacam o potencial da formação continuada para desenvolver habilidades metacognitivas, especialmente em professores iniciantes. Reconhece-se a limitação do MAI como instrumento autodeclarativo e a necessidade de cautela ao associar experiência docente ao desenvolvimento metacognitivo, recomendando-se estudos com mais participantes.

**Palavras-chave:** Metacognição. Formação continuada de professores. Ensino de Ciências.

**Abstract:** This study investigated the mobilization of metacognitive skills by two Science teachers participating in a continuing education course, selected as “more metacognitive” and “less metacognitive” based on their scores on the Metacognitive Awareness Inventory (MAI). The qualitative research analyzed components of metacognitive knowledge (declarative, procedural, and conditional) and regulation (planning, monitoring, and evaluation), based on interviews and content analysis. The more experienced teacher (P8) showed higher levels of metacognitive awareness from the outset, while the less experienced teacher (P5) made significant progress throughout the course, with a 39-point increase in MAI scores and outperforming P8 in some areas. The findings highlight the potential of continuing education to develop metacognitive skills, especially among novice teachers. The study recognizes the limitations of the MAI as a self-reported measure and the need for caution in associating teaching experience with metacognitive development, recommending further studies with more participants.

**Keywords:** Metacognition. Continuing teacher education. Science teaching.

**Resumen:** Este estudio investigó la movilización de habilidades metacognitivas por parte de dos profesores de Ciencias en un curso de formación continua, seleccionados como “más metacognitivo” y “menos metacognitivo” en función de las puntuaciones obtenidas en el Inventario de Conciencia Metacognitiva (*Metacognitive Awareness Inventory* – MAI). La investigación cualitativa analizó los componentes del conocimiento metacognitivo (declarativo, procedimental y condicional) y de la autorregulación (planificación, monitoreo y evaluación), con base en entrevistas y análisis de contenido. El profesor con más experiencia (P8) presentó niveles más altos de conciencia metacognitiva desde el inicio, mientras que el docente con menos tiempo de actuación (P5) mostró una evolución significativa a lo largo del curso, con un aumento de 39 puntos en el MAI y superando a P8 en algunas dimensiones. Los resultados destacan el potencial de la formación continua para desarrollar habilidades metacognitivas, especialmente en docentes principiantes. Se reconoce la limitación del MAI como instrumento de autoinforme y la necesidad de cautela al asociar la experiencia docente con el desarrollo metacognitivo, recomendándose estudios con más participantes.

**Palabras clave:** Metacognición. Formación continua del profesorado. Enseñanza de las Ciencias.

## Introdução

A aprendizagem envolve tanto processos cognitivos quanto metacognitivos, sendo a metacognição fundamental para o desenvolvimento da autonomia e autorregulação no ensino e na aprendizagem (Anderson, 2002; Flavell; Miller; Miller, 2002; Vygotsky, 1978). Nesse contexto, o professor desempenha um papel essencial na promoção dessas habilidades, indo além da transmissão de conhecimento e assumindo a função de mediador do desenvolvimento metacognitivo dos alunos. Para isso, é necessário que ele próprio compreenda e aplique estratégias metacognitivas, favorecendo a construção do pensamento reflexivo em sala de aula (Guo, 2020; Rowan; Brownlee; Ryan, 2019). Dessa forma, compreender como os professores desenvolvem e aplicam habilidades metacognitivas em suas práticas pedagógicas torna-se essencial para aprimorar a qualidade do ensino.

Estudos indicam que a metacognição se manifesta por meio do planejamento, do monitoramento e da avaliação do próprio processo de aprendizagem (Lazonder; Rouet, 2008; Teng; Yue, 2023). Além dessas habilidades, destaca-se também a tomada de consciência dos sujeitos sobre seu próprio conhecimento, fator essencial para o engajamento metacognitivo. Nesse sentido, o componente afetivo, como o sentimento de autoeficácia, confiança ou frustração,

também exerce influência significativa nos processos de aprendizagem, uma vez que emoções e crenças individuais impactam diretamente a regulação e o uso das estratégias metacognitivas (Efklides; Schwartz, 2024).

No ensino de Ciências, essas habilidades são especialmente relevantes quando associadas à resolução de problemas, uma abordagem didática que estimula a reflexão, a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes (Brabo; Contente, 2022; Downing *et al.*, 2009). Como mediadores dos processos de aprendizagem, os professores desempenham um papel fundamental na promoção dessas habilidades, pois sua própria consciência metacognitiva influencia diretamente as estratégias pedagógicas adotadas em sala de aula. Embora a importância da metacognição docente seja consensual, ainda se observa uma lacuna na compreensão de como professores com distintos perfis e tempos de experiência efetivamente mobilizam tais habilidades em contextos práticos de desenvolvimento profissional, como durante um curso de formação continuada.

No Brasil, documentos normativos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforçam o desenvolvimento de habilidades metacognitivas como parte essencial da formação dos estudantes, promovendo a autorreflexão, a solução de problemas e o aprendizado ativo (Brasil, 2018). Paralelamente, avaliações internacionais, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), promovido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), enfatizam a relação entre estratégias metacognitivas e o desempenho acadêmico (OECD, 2024). No cenário nacional, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) revela desafios educacionais que reforçam a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras, como a resolução de problemas, que podem contribuir para o aprimoramento do ensino e da aprendizagem.

Embora o termo “metacognição” tenha sido cunhado por Flavell em 1971, pensadores como Jean Piaget, Lev Vygotsky e John Dewey já abordavam processos relacionados à consciência e ao controle do pensamento. Mesmo após cinco décadas, a metacognição permanece um tema central na pesquisa educacional, evidenciando lacunas nos métodos de avaliação e destacando-se como fundamental para a redefinição de práticas de ensino e aprendizagem (Glaser, 1994; Rosa *et al.*, 2020; Wafubwa; Csíkos; Opoku-Sarkodie, 2022). Apesar do consenso sobre sua importância no contexto educacional, ainda há limitações na literatura quanto ao desenvolvimento e aplicação das habilidades metacognitivas por professores (Santos *et al.*, [2025?]), especialmente em contextos práticos.

Diante disso, este estudo compara como dois professores mobilizaram habilidades metacognitivas durante atividades de um curso de formação continuada, com o objetivo de identificar as estratégias aplicadas, explorar formas de promovê-las no ensino e, assim, contribuir para a formação de professores capazes de estimular a reflexão e a autonomia nos alunos.

### **Metacognição na perspectiva de Flavell e outras abordagens no ensino de Ciências**

A metacognição, conceito cunhado por John Flavell na década de 1970, refere-se ao conhecimento e ao controle dos próprios processos cognitivos, abrangendo como os indivíduos percebem, regulam e avaliam seus pensamentos e aprendizagens (Flavell, 1976, 1979). O autor classificou o conhecimento metacognitivo em três componentes: pessoa, tarefa e estratégia, destacando seu papel no reconhecimento das próprias habilidades cognitivas, na compreensão das exigências das tarefas e no uso consciente de estratégias de aprendizagem (Pintrich, 2002).

Uma das estruturas teóricas mais recorrentes para a compreensão da metacognição, detalhada por Schraw (2001) a partir de contribuições anteriores na área, subdivide esse construto

em dois componentes principais: o conhecimento da cognição (compreendendo os conhecimentos declarativo, procedimental e condicional) e a regulação da cognição. Esta última, conforme operacionalizada no *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) [Inventário de Consciência Metacognitiva], desenvolvido por Schraw e Dennison (1994), é composta por cinco subcomponentes: planejamento, gestão da informação, monitoramento, estratégias de correção (depuração) e avaliação. Essa abordagem, amplamente adotada em pesquisas educacionais, fornece uma perspectiva abrangente dos processos metacognitivos e reforça a relevância da regulação consciente das estratégias de aprendizagem, especialmente no contexto do ensino de Ciências.

Estudos subsequentes, como o de Brown (1987), reforçam que a metacognição pode ser ensinada e sistematicamente desenvolvida, posicionando os professores como mediadores essenciais no estímulo ao pensamento reflexivo. Zohar (1999) defende que as habilidades metacognitivas são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico, especialmente na resolução de problemas complexos, enquanto Efklides (2006) amplia essa compreensão ao introduzir o modelo *Metacognitive and Affective Model of Self-Regulated Learning* (MASRL) [Modelo Metacognitivo e Afetivo de Aprendizagem Autorregulada], que integra aspectos cognitivos, emocionais e autorregulatórios nos processos de aprendizagem.

A importância da metacognição no ensino é amplamente reconhecida na literatura. Perry, Lundie e Golder (2019) demonstram que o uso de estratégias metacognitivas contribui para o aprendizado autorregulado e a adaptação a novos desafios acadêmicos. Lee e Turner (2017) ressaltam a necessidade de estratégias metacognitivas flexíveis, adaptáveis a diferentes contextos educacionais, permitindo uma abordagem pedagógica mais integradora e significativa. No entanto, ainda existem lacunas na literatura sobre como professores desenvolvem e aplicam essas habilidades em práticas pedagógicas, especialmente em atividades como a resolução de problemas. Diversos estudiosos ampliaram a visão de Flavell, introduzindo novos componentes e implicações práticas para a metacognição, conforme apresenta o Quadro 1.

**Quadro 1** – Abordagens clássicas e contemporâneas relacionadas ao conceito de metacognição

| <b>Autor</b>                                  | <b>Contribuição principal</b>   |
|---|---|
| Flavell (1979)                                | Propôs um modelo de monitoramento cognitivo que envolvia metacognição, enfatizando conhecimento e regulação metacognitiva como componentes-chave.   |
| Brown (1987)                                  | Reforçou que a metacognição pode ser ensinada e sistematicamente desenvolvida. Destacou o papel dos professores como mediadores no aprendizado reflexivo.   |
| Schraw e Dennison (1994)                      | Desenvolveram o <i>Metacognitive Awareness Inventory</i> (MAI), destacando o conhecimento declarativo, procedimental e condicional. Além disso, o MAI também avalia a regulação da cognição, estruturada em cinco componentes essenciais: planejamento, gestão da informação, monitoramento, depuração e avaliação. |
| Zohar (1999, 2004)                            | Defendeu que habilidades metacognitivas são ensináveis e essenciais para o pensamento crítico, especialmente em resolução de problemas complexos.   |
| Veenman e Elshout (1999)                      | Enfatizaram a importância da regulação metacognitiva em planejamento, automonitoramento e avaliação como estratégias gerais transferíveis entre tarefas.  |
| Kuhn (2000)                                   | Enfatizou a metacognição como “pensar sobre o pensamento”, vinculando-a ao raciocínio crítico e à aprendizagem autodirigida.  |
| Efklides (2006); Efklides e Metallidou (2020) | Introduziu o modelo <i>Metacognitive and Affective Model of Self-Regulated Learning</i> (MASRL), explorando a interação entre cognição, emoção e autorregulação no aprendizado.   |
| Muis e Franco (2009)                          | Vincularam habilidades metacognitivas ao raciocínio sobre estados mentais, promovendo regulação de conflitos interpessoais.   |
| Lee e Turner (2017)                           | Mostraram que estratégias metacognitivas contribuem para a integração do conhecimento em sala de aula.  |
| Perry, Lundie e Golder (2019)                 | Identificaram o impacto das estratégias metacognitivas em promover aprendizado autorregulado e adaptação a novos desafios acadêmicos.   |
| Bae e Kwon (2021)                             | Apontaram que a metacognição contribui para o desenvolvimento de comportamentos positivos em sala de aula.  |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Cheruvath e Gaude (2023) | Demonstraram que habilidades metacognitivas ajudam professores a gerenciar problemas comportamentais em sala de aula, enfatizando a necessidade de treinamento específico. |
|--------------------------|--|

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base na literatura.

Apesar do consenso sobre sua importância, persistem divergências conceituais e metodológicas na compreensão da metacognição. Enquanto Flavell (1979) estabeleceu uma visão fundacional e abrangente, inicialmente distinguindo o “conhecimento da cognição” da “regulação da cognição” (o planejamento, o monitoramento e a avaliação desses processos) e, posteriormente, expandindo seu modelo para incluir “experiências metacognitivas”, Anastasia Efklides (2006), por sua vez, propôs um modelo considerado mais multifacetado. O MASRL de Efklides, embora também contemple o conhecimento e as experiências metacognitivas, além das habilidades metacognitivas (uso deliberado de estratégias para controlar a cognição), destaca-se por integrar de forma explícita a dimensão afetiva, explorando as complexas interações entre cognição, metacognição e emoção na aprendizagem autorregulada. Essas distintas ênfases teóricas refletem-se, conseqüentemente, nas abordagens de medição, que variam de instrumentos quantitativos, como o MAI (Schraw; Dennison, 1994), a métodos qualitativos (Harrison; Vallin, 2018).

Apesar do crescente interesse acadêmico em torno da metacognição (Rosa *et al.*, 2020), a pesquisa no campo do ensino de Ciências ainda se configura como incipiente, especialmente quando comparada a outras áreas do conhecimento (Cleophas; Francisco, 2018). Um dos principais entraves reside na natureza subjetiva e interna da metacognição, o que torna sua observação direta e avaliação sistemática um desafio metodológico relevante. Essa complexidade contribui para a escassez de investigações voltadas à proposição de práticas pedagógicas concretas capazes de promover o desenvolvimento de habilidades metacognitivas (Pérez; Galli, 2020).

Em especial, observa-se uma lacuna de estudos empíricos que explorem como professores de Ciências podem planejar, aplicar e avaliar, de forma intencional, estratégias metacognitivas no cotidiano da sala de aula (Ribeiro; Passos; Salgado, 2020). Muitos autores defendem o ensino explícito da metacognição nesse campo (Brabo, 2018; Gomes; Almeida, 2016; Rosa *et al.*, 2021). Entre as estratégias didáticas com potencial metacognitivo, destacam-se o uso de mapas conceituais (Silva; Bizerra, 2022), portfólios (Locatelli; Alves, 2018), autoavaliações (Nora; Broietti; Corrêa, 2021), diários de aprendizagem (Boszko; Rosa, 2021), questionamentos metacognitivos (Rosa; Villagrà, 2020), bem como abordagens como o ensino baseado em investigação e em resolução de problemas (Portilho; Medina, 2016). Nesse contexto, a formação continuada com abordagem metacognitiva assume um papel fundamental, ao colocar o professor no centro de seu próprio processo formativo e promover a reflexão sobre o que, como, quando e onde aprende (Brojato; Portilho, 2023).

O modelo teórico adotado neste estudo fundamenta-se em Flavell (1979) e Schraw e Dennison (1994), cujas contribuições se alinham às discussões contemporâneas da literatura e reforçam a relevância da metacognição nos processos de ensino e aprendizagem (Jacob; Barbosa; Broietti, 2025).

### **Habilidades metacognitivas e resolução de problemas no contexto de formação continuada de professores**

A resolução de problemas é reconhecida como uma habilidade cognitiva complexa, envolvendo situações para as quais não existem procedimentos automáticos disponíveis e que exigem reflexão, tomada de decisões e a construção de estratégias adequadas para alcançar uma solução (Güner; Erbay, 2021). Segundo Pozo (1998), ensinar por meio da resolução de problemas

não se restringe ao domínio de procedimentos, mas implica desenvolver nos alunos a capacidade de mobilizar conhecimentos prévios, adaptar estratégias e lidar com situações novas e desafiadoras. A complexidade aumenta à medida que os problemas são mais abertos ou inovadores, exigindo maior esforço cognitivo e engajamento afetivo. Nesse sentido, a resolução de problemas é amplamente discutida como uma metodologia pedagógica que favorece a reflexão crítica, a criatividade e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, sendo especialmente pertinente ao ensino de Ciências.

Flavell (1979) destacou a importância da metacognição na resolução de problemas, enfatizando sua função na identificação de estratégias ineficazes e na busca por alternativas adequadas. Essa capacidade de reflexão contínua permite que os professores planejem abordagens pedagógicas, monitorem o progresso dos alunos e avaliem o impacto de suas estratégias, especialmente em contextos de formação continuada, em que a prática reflexiva é essencial para o aprimoramento profissional (Portilho; Medina, 2016; Tardif, 2011).

No contexto da formação docente, as habilidades metacognitivas são indispensáveis, pois possibilitam aos professores não apenas aprimorar seu próprio processo de ensino, mas também orientar os alunos a desenvolverem habilidades semelhantes. Efklides (2006) e Veenman, Van Hout-Wolters e Afflerbach (2006) defendem que o monitoramento metacognitivo, que inclui planejamento, controle e avaliação, é crucial para o sucesso na resolução de problemas, especialmente em ambientes de aprendizagem que exigem adaptação constante.

As habilidades metacognitivas são indispensáveis tanto para os professores quanto para os alunos. Guo (2020) argumenta que professores que utilizam estratégias metacognitivas promovem a autonomia dos alunos, capacitando-os a se tornarem solucionadores reflexivos e críticos. Docentes com altas habilidades metacognitivas conseguem planejar aulas eficazes, considerando as características e necessidades individuais dos alunos, monitorar o desempenho dos estudantes e ajustar estratégias conforme necessário, além de avaliar práticas pedagógicas, refinando abordagens para maximizar os resultados de aprendizagem (Ozturk, 2017).

A formação continuada de professores, quando estruturada com foco no desenvolvimento de habilidades metacognitivas, oferece oportunidades para que os docentes pratiquem e aprimorem seu planejamento, monitoramento e avaliação, fortalecendo sua capacidade de enfrentar desafios educacionais de forma crítica e adaptativa (Portilho; Medina, 2016; Venda *et al.*, 2024). Cleophas e Francisco (2018) defendem que a incorporação de estratégias metacognitivas na formação docente é essencial para a construção de professores metacognitivos. Além disso, Portilho e Medina (2016) ressaltam que uma abordagem metacognitiva na formação continuada coloca o professor no centro do próprio processo de aprendizagem, promovendo a reflexão sobre como ele aprende. Nesse sentido, Mateos (2001) enfatiza que a autorreflexão sobre a prática docente é fundamental para que os professores ajustem suas estratégias de ensino de forma eficaz.

Para desenvolver habilidades metacognitivas nos alunos, é essencial que os professores de Ciências também possuam essa competência e consigam dialogar com os estudantes sobre os benefícios de diferentes formas de pensar a aprendizagem científica. Ozturk (2017) destaca que professores com alto nível de metacognição são capazes de transferir esse conhecimento para práticas instrucionais metacognitivas, enquanto Zohar (1999) reforça a necessidade de que os docentes dominem a metacognição para promover essa habilidade nos alunos.

## Percurso metodológico

O presente estudo foi conduzido durante o curso de formação continuada “(Meta)Cognição: Fatores e Habilidades de Professores da Educação Básica”, promovido por um grupo de pesquisa vinculado a uma Instituição de Ensino Superior no Nordeste do Brasil<sup>1</sup>. Realizado remotamente em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), o curso teve uma carga horária de 80 horas, divididas em quatro módulos, com atividades projetadas para estimular processos cognitivos e metacognitivos. Os professores participantes foram desafiados a construir e resolver problemas pedagógicos contextualizados na BNCC, tanto individualmente quanto em pares, promovendo a reflexão, o planejamento e a colaboração ao longo do processo formativo.

Para aprofundar a compreensão sobre o tema das habilidades metacognitivas no contexto da formação de professores, foi realizada uma análise bibliométrica com o objetivo de gerar um mapa temático. A técnica utilizada envolveu o acoplamento bibliográfico e a coocorrência de palavras-chave, operacionalizada por meio do software *bibliometrix*. Inicialmente, os dados foram extraídos de bases de indexação acadêmica, como a *Web of Science* e a *Scopus*, a partir da expressão de busca “(habilidades metacognitivas) AND (professores) AND (resolução de problemas)”, o que resultou em um corpus de 32 artigos.

Após a extração, foi aplicado um processo de normalização dos termos, com o intuito de padronizar a nomenclatura e evitar redundâncias entre palavras-chave semelhantes. Em seguida, a matriz de coocorrência gerada foi analisada, permitindo identificar agrupamentos de termos com alta frequência de ocorrência e forte interconectividade. Esses agrupamentos foram organizados no mapa temático de acordo com suas relações de proximidade e intensidade de conexão, refletindo a estrutura conceitual predominante nas pesquisas sobre habilidades metacognitivas voltadas ao contexto docente.

Embora o curso tenha contado com 12 participantes, este estudo concentra-se na análise comparativa das habilidades metacognitivas de dois professores de Ciências, selecionados como os extremos do grupo com base em suas pontuações no MAI aplicado no início do curso. O MAI é um instrumento composto por 52 itens em escala Likert de cinco pontos (cujas opções variaram de “1 – Eu nunca me comporto assim” a “5 – Eu sempre me comportei assim”). Seu objetivo é avaliar a consciência e a regulação metacognitivas dos participantes. Neste estudo, dois professores foram selecionados intencionalmente para análise aprofundada, com base na diversidade de seus perfis e nas diferenças identificadas nos resultados do MAI. Para preservar sua identidade, foram identificados pelos códigos alfanuméricos P5 e P8.

O professor P5, de 38 anos, possui graduação em Ciências Biológicas, Mestrado e sete anos de experiência docente no Ensino Fundamental, tendo obtido 201 pontos no MAI. Já o professor P8, de 50 anos, também graduado em Ciências Biológicas, possui especialização e 25 anos de experiência no mesmo nível de ensino, com uma pontuação de 235 pontos no MAI.

A pesquisa adotou o estudo de caso como estratégia metodológica, pois essa abordagem permite uma investigação aprofundada de um fenômeno específico em um contexto delimitado (Yin, 2015). A análise qualitativa concentrou-se em entrevistas semiestruturadas realizadas após o término do curso, que foram gravadas, transcritas e analisadas sistematicamente.

Para interpretar as respostas dos participantes, utilizou-se a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), conduzida em três etapas: (i) pré-análise, que envolveu a leitura flutuante e a seleção dos dados mais relevantes; (ii) exploração do material, com a codificação das falas de P5 e

---

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa em Estudos, Processos de Aprendizagem, Cognição e Interação Social (EsPACIS)

P8 em categorias previamente definidas, alinhadas às dimensões do MAI (planejamento, monitoramento e avaliação); e (iii) tratamento dos resultados e interpretação, destacando semelhanças e diferenças nas habilidades metacognitivas adotadas pelos docentes, além de reflexões sobre o desenvolvimento dessas habilidades no contexto da formação continuada.

Os dados foram coletados por meio do MAI e das entrevistas semiestruturadas, que permitiram avaliar tanto a evolução da consciência metacognitiva dos professores quanto a aplicação prática das habilidades metacognitivas durante o curso. O MAI foi aplicado antes e depois da formação. Apenas trechos das entrevistas alinhados às categorias do MAI foram transcritos e codificados, garantindo uma análise mais direcionada das habilidades metacognitivas.

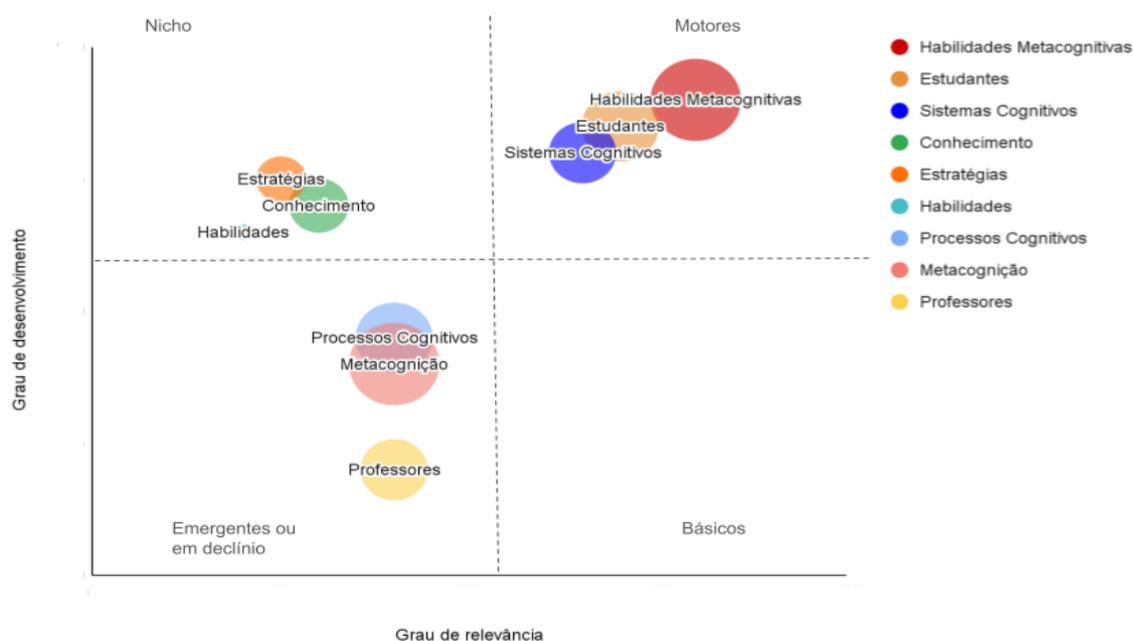
Para a análise das entrevistas, utilizou-se o software *Iramuteq*, uma ferramenta baseada no R (um ambiente de *software* livre e linguagem de programação para computação estatística e gráficos), que auxilia na organização e categorização de grandes volumes de dados textuais. O *Iramuteq* permitiu a realização de análises lexicométricas e a categorização das entrevistas dos professores, facilitando a identificação de padrões nos relatos dos participantes (Camargo; Justo, 2013). O *software* foi utilizado para complementar a análise de conteúdo, auxiliando na codificação e na organização das falas de P5 e P8 dentro das categorias definidas. A confiabilidade da análise foi reforçada pela codificação dupla, realizada por dois pesquisadores, cujos resultados foram comparados com as pontuações obtidas no MAI.

A pesquisa foi aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (número de aprovação: Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE n. 50937621.2.0000.5031), garantindo que todos os procedimentos seguissem diretrizes éticas. Os professores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando o anonimato e a confidencialidade dos dados coletados.

## Resultados e discussão

Para ilustrar os padrões temáticos e tópicos emergentes nas pesquisas sobre habilidades metacognitivas no contexto docente, foi gerado um mapa temático com base nos 32 artigos identificados. Esse gráfico, apresentado na Figura 1, organiza os temas em quatro quadrantes, de acordo com duas dimensões principais: centralidade (eixo horizontal), que mede a relevância de um tema no conjunto de dados analisados, e densidade (eixo vertical), que representa o grau de desenvolvimento interno do tema, ou seja, o quão consolidado e autossuficiente ele é como campo de estudo.

**Figura 1** – Mapa temático das habilidades metacognitivas no contexto docente



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

No quadrante superior direito, na Figura 1, aparecem os temas motores, que são “habilidades metacognitivas”, “estudantes” e “sistemas cognitivos”. Esses temas possuem alta centralidade e alta densidade, sendo bem estabelecidos e altamente relevantes no campo de pesquisa. Representam áreas de forte conexão com outros tópicos e suficientemente desenvolvidas para avançar estudos relacionados. A presença de “habilidades metacognitivas” e “estudantes” nesse quadrante reflete a maturidade teórica e empírica dessas áreas, além de sua importância para a compreensão do papel da metacognição no ensino e na aprendizagem.

O quadrante superior esquerdo apresenta os tópicos de nicho “conhecimento”, “estratégias” e “habilidades”. Apresentam alta densidade, mas baixa centralidade. São áreas altamente desenvolvidas internamente, mas com pouca conexão a outros temas principais. Isso indica que são tópicos específicos ou especializados, que podem ter menos impacto em debates mais amplos sobre habilidades metacognitivas no contexto docente. Pesquisadores podem explorar maneiras de integrar esses temas em discussões mais centrais.

O quadrante inferior esquerdo reúne temas emergentes ou em declínio, indicando tópicos com baixa centralidade e baixa densidade: “processos cognitivos”, “metacognição” e “professores”. Esses temas possuem baixa centralidade e baixa densidade, representando áreas que estão emergindo ou perdendo relevância. Apesar disso, sua presença nesse quadrante aponta para potenciais lacunas de pesquisa que podem ser exploradas, especialmente no que diz respeito ao papel dos professores e sua relação com a metacognição em contextos educacionais.

O quadrante inferior direito é caracterizado por temas com alta centralidade, mas baixa densidade. Não foram identificados tópicos nessa área, o que sugere que todos os temas básicos identificados estão minimamente consolidados ou ainda necessitam de desenvolvimento para se tornarem pontos de referência centrais no campo.

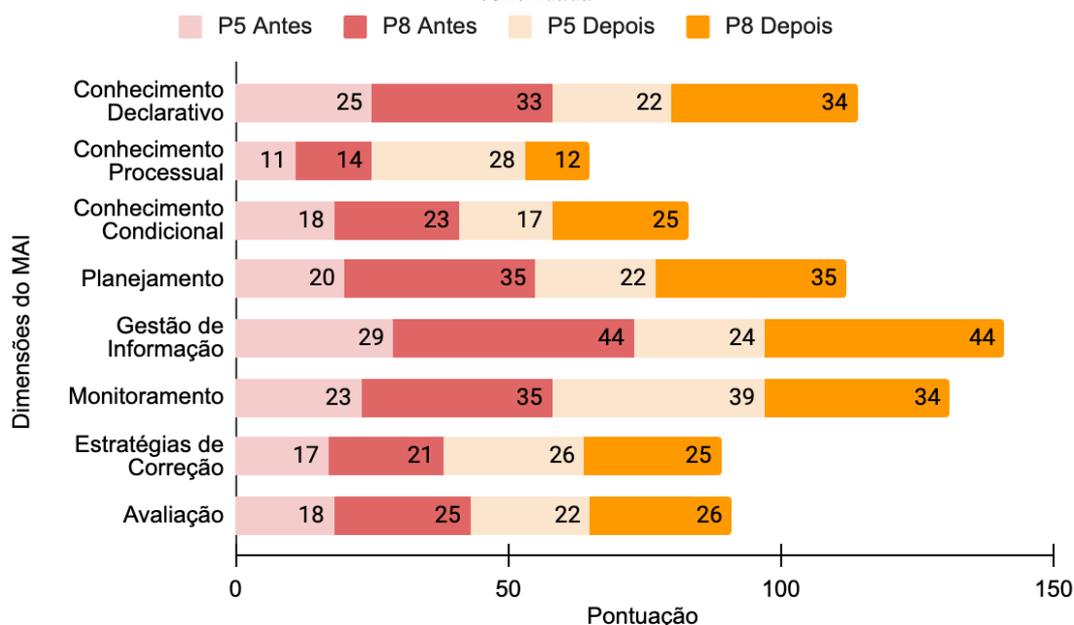
A Figura 1 também destaca que temas como “habilidades metacognitivas” e “estudantes” são áreas consolidadas, indicando uma base teórica e empírica robusta. No entanto, tópicos como “professores”, “processos cognitivos” e “metacognição” apresentam alta relevância, mas ainda

carecem de densidade suficiente, apontando para oportunidades de investigação. Esses achados reforçam a necessidade de pesquisas que explorem de forma mais detalhada o desenvolvimento das habilidades metacognitivas dos professores e a aplicação prática da metacognição no ensino e na formação docente, por exemplo.

Dois professores de Ciências, P5 e P8, foram classificados como “menos metacognitivo” e “mais metacognitivo”, respectivamente, com base nos resultados obtidos no MAI aplicado no início do curso. Ao longo da formação, ambos foram acompanhados para investigar como suas habilidades metacognitivas evoluíram, com foco nas dimensões de conhecimento e regulação da cognição. A análise considerou os dois componentes fundamentais da metacognição: o conhecimento da cognição, subdividido em conhecimento declarativo, processual e condicional, e a regulação da cognição. Embora o MAI contemple cinco subcomponentes na regulação (planejamento, gestão da informação, monitoramento, estratégias de correção e avaliação), para fins analíticos, neste estudo foram adotadas apenas as três categorias amplamente utilizadas na literatura: planejamento, monitoramento e avaliação (Santos *et al.*, [2025?]).

A Figura 2, a seguir, apresenta a comparação das pontuações de P5 e P8 no MAI antes e após o curso, evidenciando mudanças nos diferentes componentes da metacognição e permitindo compreender a influência da formação continuada no desenvolvimento dessas habilidades.

**Figura 2** – Comparação das pontuações de P5 e P8 nas dimensões do MAI antes e após o curso de formação continuada



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Conforme ilustrado na Figura 2, a pontuação total de P8 no instrumento MAI foi superior à de P5, tanto antes (230 pontos contra 161) quanto após o curso (235 pontos contra 200). No entanto, uma análise mais aprofundada da progressão individual revela nuances importantes sobre o impacto do curso. P8 iniciou com pontuações elevadas em diversas dimensões, destacando-se em Planejamento (35 pontos) e Gestão da Informação (44 pontos). É crucial notar que esses valores foram mantidos após o curso, indicando um perfil metacognitivo já robusto nesses aspectos antes da intervenção. De fato, a pontuação total de P8 apresentou um aumento discreto de apenas 5 pontos (de 230 para 235), com algumas dimensões apresentando leve variação negativa, como

em Conhecimento Processual (de 14 para 12) e Monitoramento (de 35 para 34). Isso sugere que, para P8, o curso pode ter servido mais para consolidar ou validar conhecimentos e estratégias preexistentes do que para promover grandes transformações.

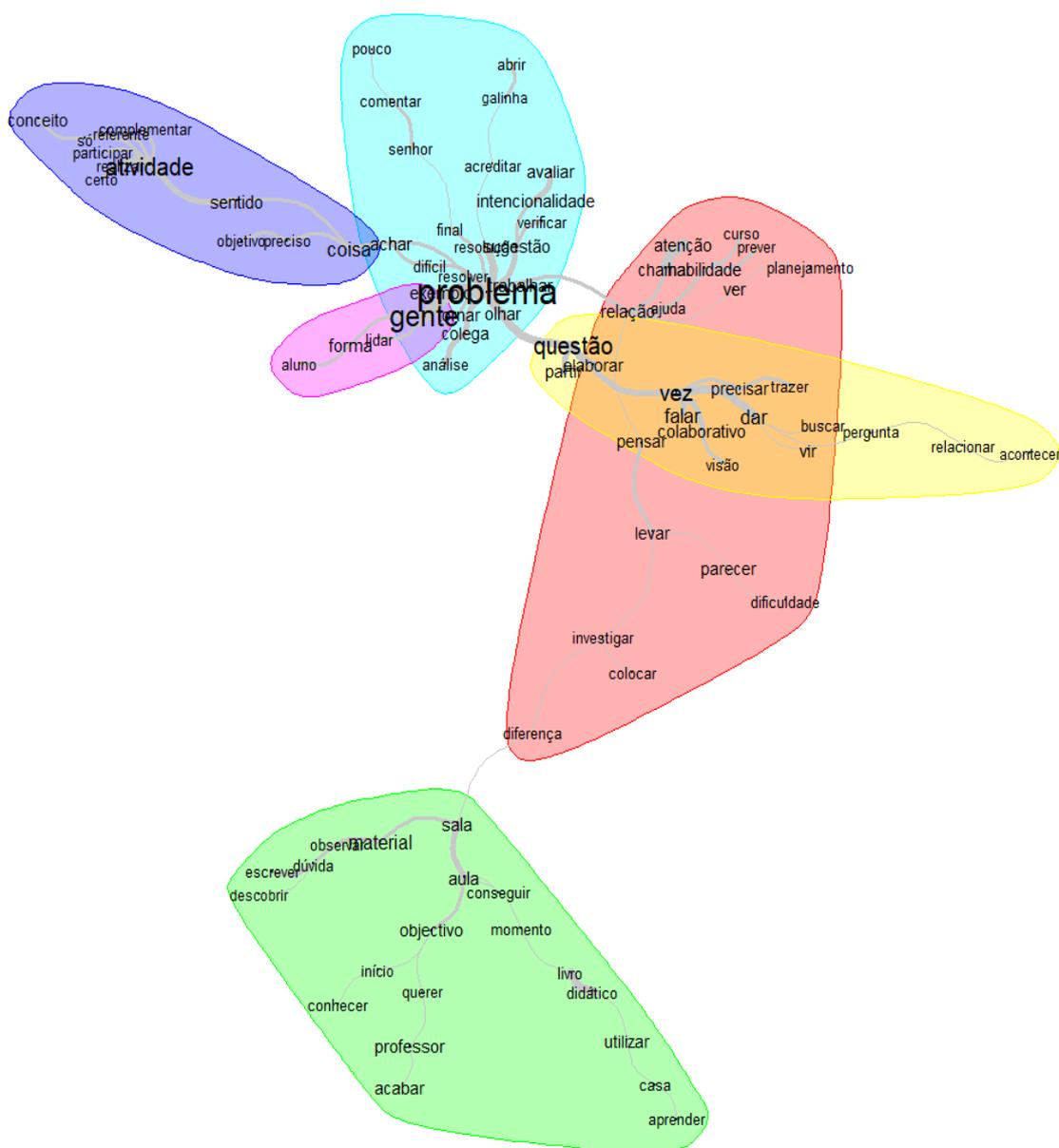
Em contrapartida, P5, que partiu de uma pontuação inicial significativamente menor (161 pontos), demonstrou um desenvolvimento consideravelmente mais expressivo em termos de ganho de pontuação, alcançando 200 pontos ao final do curso (+39 pontos). Esse avanço foi impulsionado por progressos notáveis em dimensões como Conhecimento Processual (um salto de 11 para 28 pontos), Monitoramento (de 23 para 39 pontos) e Estratégias de Correção (de 17 para 26 pontos). É interessante observar que, após o curso, P5 não apenas melhorou sua *performance*, mas chegou a ultrapassar P8 nas dimensões de Conhecimento Processual (28 *versus* 12), Monitoramento (39 *versus* 34) e Estratégias de Correção (26 *versus* 25), indicando que o curso teve um impacto transformador mais acentuado para esse participante, apesar de algumas dimensões, como Conhecimento Declarativo (25 para 22) e Gestão da Informação (29 para 24), terem apresentado um leve decréscimo.

A seleção de P5 e P8 para a análise qualitativa das entrevistas justifica-se, portanto, pela riqueza do contraste em seus perfis e trajetórias. P5 representa um perfil com menor pontuação inicial, mas que demonstrou uma capacidade de desenvolvimento e resposta ao curso significativamente maior em termos de ganhos. P8, por sua vez, representa um perfil com habilidades metacognitivas iniciais mais elevadas e consolidadas, cujo percurso no curso parece ter sido de manutenção e pequena variação. Essa distinção permite investigar como diferentes níveis de habilidades metacognitivas e diferentes respostas a uma formação continuada influenciam a assimilação e a aplicação das estratégias discutidas. Enquanto P8 já apresentava, desde o início, características de um perfil “mais metacognitivo” em certas áreas-chave, como Planejamento e Gestão da Informação, foi em P5 que se observaram as mudanças mais dinâmicas e os maiores avanços proporcionados pela intervenção formativa.

A partir da classificação dos professores, a construção do *corpus* textual para análise foi realizada com base nas respostas de dois professores (P5 e P8) às entrevistas, conforme disponibilizado no Apêndice. Para a análise inicial desses relatos, especificamente na elaboração das nuvens de palavras (Figura 3), o *software Iramuteq* foi empregado para processar diretamente as transcrições literais das entrevistas individuais completas realizadas com os professores P5 e P8. Essa técnica visou identificar os termos mais recorrentes em suas falas, considerando, para tal, adjetivos, substantivos e verbos.



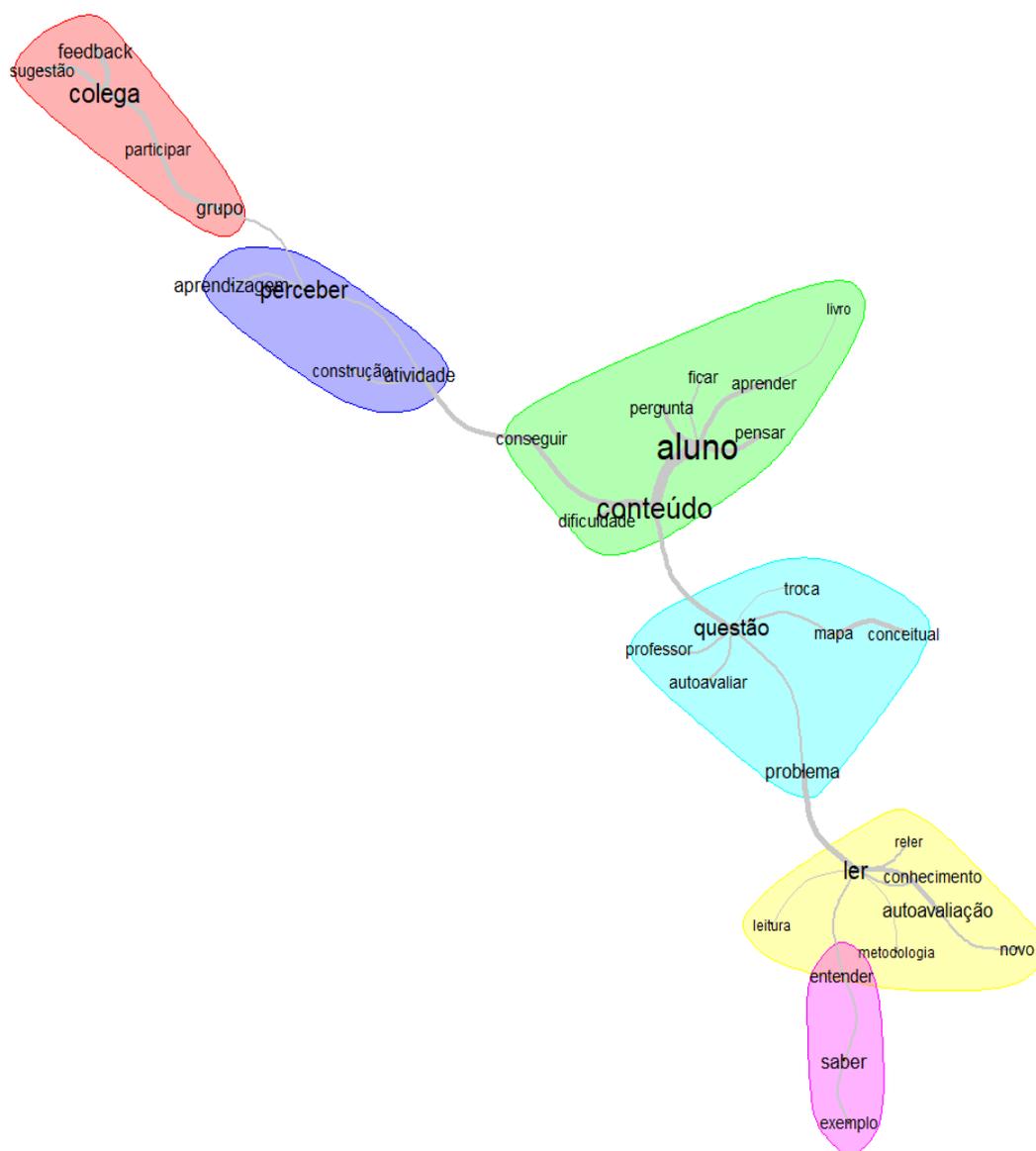
Figura 4 – Análise de similitude do *corpus* textual da entrevista com P5



Fonte: Elaborada pelos autores.

Já a análise das ramificações do gráfico de P8 (Figura 5) mostra um discurso mais estruturado em torno de estratégias metacognitivas, como o uso de “mapa conceitual” e a relação entre os termos “problema”, “ler”, “reler”, “autoavaliação”, “participar”, “grupo” e “feedback”.

Figura 5 – Análise de similitude do *corpus* textual da entrevista com P8



Fonte: Elaborada pelos autores.

As conexões demonstradas na Figura 5 refletem um processo contínuo de reflexão e ajuste em sua prática pedagógica, evidenciado pelo seguinte relato:

As metodologias... As metodologias ativas, a questão de cognitar o conteúdo, a questão de ouvir o aluno, a questão do meu *autoavaliar*, *usar mapas conceituais*... Então, houve uma grande aprendizagem com a questão da metacognição... É tanto que eu vou me aprofundar mais nesse conteúdo... *reler*... Estou fazendo mais leituras... É como aquela questão que o professor deu... A questão do crânio, que houve aquela grande discussão... Uma simples questão levou a um grande questionamento (P8).

No trecho destacado a seguir, expressões como “paro para pensar”, “reavaliação” e “autoavaliar” indicam um processo contínuo de reflexão e ajuste na prática pedagógica de P8. Seu relato demonstra um compromisso com a autoavaliação e o aperfeiçoamento, evidenciado pelo modo como busca *feedback* de colegas e alunos, reflete sobre sua atuação e ajusta suas estratégias de ensino conforme as necessidades observadas. A seguir, transcreve-se um trecho de sua fala que ilustra esse processo:

Quando eu faço atividade avaliativa... Eu não concordo, mas faço... Então, eu percebo assim... Não houve uma grande aprendizagem do aluno... Então, eu percebo que 90% da sala não conseguiu entender o conteúdo... Então, a dificuldade não é do aluno, a dificuldade está no professor... Então, a maneira que eu passei o conteúdo... Aí, eu *paro para pensar*, sempre com meus outros colegas de geografia, história, matemática... Na sua aula está assim? Como é que está sendo a grande dificuldade? Então, a partir daquele momento ali eu faço minha autoavaliação e percebo que a abordagem do conteúdo não foi feita de forma correta... Então, faço uma *reavaliação*, faço novos estudos, peço para o aluno dar o *feedback*, faço uma atividade diagnóstica... Dê sugestão, como foi a atividade, o que eu posso melhorar... Então, eu peço para ele me *autoavaliar* para poder fazer uma nova construção (P8).

Selecionaram-se trechos relevantes das entrevistas com base em sua relação com as perguntas do roteiro (ver Apêndice), especialmente da seção “Metacognição e Resolução de Problemas no curso”. Os excertos foram escolhidos porque demonstram processos metacognitivos fundamentais, como planejamento, monitoramento e avaliação, permitindo compreender como os participantes articularam suas habilidades durante o curso. Por exemplo, quando questionado sobre sua compreensão do conceito de metacognição (“Você já ouviu falar em metacognição antes do curso? Você poderia, por favor, descrevê-la?”), P8 respondeu:

Não... Olha... Eu não sei se está correto, mas eu entendi que *a metacognição é a autoavaliação da pessoa*, o que a pessoa sabe... Exemplo... Às vezes a gente está lendo um texto, um livro... A gente está lendo, mas não está compreendendo a leitura do texto... Não está tendo aquele conhecimento de ler, reler novamente, passa de novo... E às vezes está ali, a leitura está ali, mas a gente não está compreendendo... É *a autoavaliação, o autoconhecimento, a parte cognitiva* [...] (P8).

A resposta de P8 reflete uma concepção de metacognição centrada na autorregulação e na necessidade de revisar e reavaliar a própria compreensão, o que está alinhado ao conceito de monitoramento metacognitivo. Da mesma forma, P5 mencionou ter tido contato prévio com o termo, mas de forma superficial:

Então, professora... Eu vi... Na verdade eu não me aprofundi... Eu não sei se eu estava lendo uns artigos para preparar uma formação e nesse artigo vinha falando sobre a metacognição... Mas até então, falando só assim a respeito do conceito, que seria *levar o aluno a pensar na sua forma de aprendizagem*... Não sei se o conceito está equivocado (P5).

Esse trecho evidencia uma noção incipiente de metacognição por parte de P5, apontando uma compreensão mais voltada ao papel do professor em incentivar a reflexão dos alunos sobre sua própria aprendizagem. Já quando perguntado sobre dificuldades enfrentadas na resolução e construção de problemas no curso (“Qual processo você achou mais fácil na resolução dos problemas/tarefas do curso? E qual mais difícil?”), P8 relatou desafios na problematização dos conteúdos:

A questão de *problematizar o assunto, o conteúdo*... Eu tive grande dificuldade... Tanto que nas atividades que estava realizando, eu ia muito direto na pergunta... *Não conseguia fazer a problematização do conteúdo*... E quando eu faço as perguntas, eu faço muito aberta... Tem que *tentar fazer pergunta que desenvolva no aluno habilidade cognitiva* (P8).

Esse relato sugere dificuldades no planejamento de problemas pedagógicos, evidenciando um aspecto importante da regulação metacognitiva. Além disso, a questão da avaliação metacognitiva foi abordada quando P8 descreveu um episódio de *feedback* recebido de um colega durante o curso (“Como foi o processo de trabalhar com avaliação entre pares? Gostou dos momentos de colaboração do curso?”):

Foi um colega que fez um *feedback*... Aí, *a questão do problema*, ele deu algumas sugestões... Então, *eu fui me autoavaliar*... *Tornei a ler novamente e percebi* realmente que a sugestão que ele estava dando tinha coerência... Então, eu *fiz uma autoavaliação e refiz novamente a minha*

*problemática...* E depois que eu tornei a ler a problemática que eu já tinha feito, eu percebi que realmente o problema estava mal elaborado (P8).

Essa resposta demonstra um processo metacognitivo de avaliação, no qual P8 revisou sua própria produção, considerando sugestões externas e ajustando sua abordagem. Quando questionado sobre o planejamento de suas estratégias de ensino, P5 destacou a importância da clareza na formulação de problemas, evidenciando um processo de reflexão metacognitiva sobre sua própria prática:

Eu vejo que está na habilidade de planejar... Porque utilizei em relação ao planejamento... Eu *precisava pensar, por exemplo, na clareza do problema*, já aproveitando algo que ele já saiba, porque aí ele pode fazer essa relação com o que ele já sabe... O que me chamou muita atenção é a *questão de tornar o problema mais claro possível* porque eu tenho uma sensação que preciso ser mais objetiva nas coisas... Então, eu acredito que sendo mais objetivo pode ser que isso torne mais claro as coisas... Eu acredito nesse sentido (P5).

Nos relatos analisados, identificaram-se processos metacognitivos associados ao planejamento, ao monitoramento e à avaliação de estratégias cognitivas. A expressão “habilidade de planejar” (P5) foi interpretada como uma manifestação do planejamento. Já as falas “precisava pensar, por exemplo, na clareza do problema” (P5) e “fazer pergunta que desenvolva no aluno habilidade cognitiva” (P5 e P8) sugerem o monitoramento contínuo e o discernimento sobre as habilidades cognitivas necessárias para a resolução de problemas. O relato de P8 sobre a revisão de sua problemática, por sua vez, representa um exemplo claro do processo de avaliação metacognitiva.

Algumas habilidades metacognitivas demonstradas pelos professores ao longo do curso indicam um aprimoramento em processos como planejamento de ações, monitoramento do progresso e avaliação de resultados, conforme proposto por Zohar e Ben David (2009) e Schraw e Moshman (1995). O professor P8 destacou sua habilidade de autoavaliação tanto no contexto de construção e resolução de problemas durante o curso quanto no uso dessa competência com seus alunos. A autoavaliação é um componente essencial do processo metacognitivo, pois permite a reflexão sobre a experiência de aprendizagem e o aperfeiçoamento contínuo das estratégias utilizadas para a conclusão de tarefas (Cheruvath; Gaude, 2023). Entretanto, não é possível afirmar categoricamente que essas habilidades foram adquiridas exclusivamente no curso, mas sim que houve indícios de desenvolvimento e aplicação dessas competências ao longo da formação.

P5, embora classificado como menos metacognitivo, demonstrou reconhecer habilidades cognitivas essenciais para a solução de problemas, como a formulação de hipóteses e o planejamento de investigação, conforme apontado por Zohar (1999). Seu relato descreve o incentivo à pesquisa e à exploração científica junto aos alunos, promovendo a autonomia e o pensamento crítico.

E em seguida eu falei a respeito do ensino, porque a gente vai trabalhar com iniciação científica, por investigação... As etapas do método científico, *a questão do problema, do investigar...* E aí, no tópico de investigar, eu coloquei lá no quadro... Para investigar você precisa do quê? E fui anotando todos os tópicos... Olha, foram surgindo cada um... Cada um que eu fiquei impressionada... *Aí, eles falaram estudar, pesquisar...* Mas que tipo de pesquisa você pode fazer? Ah! Ler um jornal, ler uma revista, livros... E foi surgindo, sabe? (P5)

Apesar da diferença nas pontuações do MAI, ambos os professores mostraram consciência de seus pontos fortes e limitações, destacando a importância de adaptar estratégias de ensino conforme o contexto. Observou-se que o nível de formação acadêmica não foi determinante para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, uma vez que P8, com especialização, apresentou maior consciência metacognitiva em comparação a P5, que possui Mestrado. No entanto, o tempo de experiência docente parece influenciar o desenvolvimento dessas habilidades, como evidenciado

pelo desempenho superior de P8, que possui mais tempo de prática. Esse achado está alinhado a pesquisas anteriores, como a de Rocha e Locatelli (2023), que indicam que professores com maior tempo de atuação tendem a desenvolver estratégias mais refinadas de planejamento, monitoramento e avaliação. Entretanto, Graham *et al.* (2020) argumentam que, embora a experiência seja um fator relevante, o suporte profissional contínuo e a formação baseada em evidências desempenham um papel fundamental no aprimoramento das habilidades docentes, independentemente do tempo de atuação.

Os resultados indicam diferenças no modo como as habilidades metacognitivas se manifestam nos dois professores analisados, tanto nas pontuações do MAI quanto nas entrevistas qualitativas. Observou-se que o professor com maior tempo de prática docente (P8) obteve pontuação mais elevada no MAI e apresentou relatos mais frequentes relacionados ao planejamento, monitoramento e avaliação, sugerindo um processo de autorregulação mais estruturado. Embora esse padrão possa indicar uma possível associação entre experiência profissional e desenvolvimento metacognitivo, o pensamento metacognitivo manifesta-se de forma distinta entre os sujeitos. Assim, não é possível afirmar uma relação causal entre tempo de docência e desempenho metacognitivo com base apenas nesses dois professores. Essa hipótese deve ser explorada em estudos futuros com mais participantes.

O impacto da formação continuada mostrou-se particularmente significativo para o professor com menor pontuação inicial e menos tempo de experiência (P5), que apresentou evolução notável nas dimensões avaliadas e demonstrou, nas entrevistas, esforço consciente de reorganização do pensamento e de enfrentamento de desafios pedagógicos. Esse achado reforça o potencial formativo de atividades estruturadas com foco em resolução de problemas e reflexão crítica.

Os resultados reforçam a relevância dos componentes de planejamento, monitoramento e avaliação no desenvolvimento da consciência metacognitiva. As atividades de resolução de problemas, ao conectarem o currículo à realidade dos alunos, possibilitaram aos professores aplicarem e refletirem sobre suas estratégias metacognitivas, contribuindo para práticas pedagógicas mais eficazes. Esses achados corroboram os estudos de Georghiades (2004) e Zohar e Ben-Ari (2022), que enfatizam a importância de contextos reflexivos no desenvolvimento e na análise da metacognição, aspecto também evidenciado nas entrevistas com os participantes P5 e P8.

## Considerações finais

Neste estudo, buscou-se investigar a mobilização de habilidades metacognitivas por dois professores de Ciências em um curso de formação continuada. Os resultados indicam diferenças no modo como essas habilidades se manifestam, tanto nas pontuações obtidas no MAI quanto nas entrevistas qualitativas. Observou-se que o professor com maior tempo de prática docente (P8) obteve pontuação mais elevada no MAI e apresentou relatos mais frequentes relacionados ao planejamento, monitoramento e avaliação, sugerindo um processo de autorregulação mais estruturado.

Os resultados indicam que, embora o tempo de experiência docente possa estar associado a um maior desenvolvimento inicial dessas habilidades, como observado no professor P8, que apresentou pontuação superior no MAI e relatos qualitativos de maior capacidade de planejamento, monitoramento e avaliação, o impacto da formação continuada mostrou-se particularmente significativo para o professor com menor pontuação inicial e menos tempo de experiência (P5).

Contudo, é importante destacar que a maior presença de elementos metacognitivos nos discursos de P8 não permite, por si só, afirmar uma relação causal com o tempo de experiência, uma vez que o pensamento metacognitivo se manifesta de maneira distinta entre os indivíduos. Essa hipótese merece ser investigada em estudos futuros com um número maior de participantes, a fim de explorar possíveis correlações entre experiência docente e desenvolvimento metacognitivo. Ainda que o tempo de atuação não possa ser isolado como único fator explicativo, os indícios sugerem que professores com maior vivência profissional podem dispor de repertórios mais amplos para a aplicação das habilidades metacognitivas.

Outro ponto relevante diz respeito às limitações do instrumento MAI, utilizado como um dos critérios de análise. Por ser um inventário autodeclarativo, o MAI baseia-se na percepção que os sujeitos têm de si mesmos, o que pode não refletir com precisão suas práticas reais. Em outras palavras, os resultados podem expressar mais o que os indivíduos acreditam ser do que o que efetivamente fazem. Por isso, neste estudo, a triangulação com entrevistas qualitativas foi essencial para aprofundar a análise, permitindo acessar dimensões mais subjetivas e contextuais da consciência metacognitiva.

Outra limitação refere-se à ausência de uma análise aprofundada sobre a influência das emoções e da afetividade nas habilidades metacognitivas. Flavell (1979) já apontava que aspectos emocionais e motivacionais interferem diretamente na regulação cognitiva, pois estados afetivos positivos podem favorecer a persistência, o monitoramento e a autoavaliação, enquanto emoções negativas, como ansiedade ou frustração, podem comprometer esses processos. Assim, investigar como professores gerenciam emoções ao planejar, executar e avaliar suas práticas pode ampliar a compreensão sobre o desenvolvimento metacognitivo e oferecer subsídios para estratégias formativas mais integradas entre cognição e afeto.

O estudo aponta, portanto, que formações continuadas que incentivam a adaptação, a autorreflexão e a autonomia profissional podem beneficiar professores em diferentes estágios de desenvolvimento metacognitivo e, por extensão, contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Recomenda-se que programas formativos incluam práticas explícitas voltadas ao desenvolvimento metacognitivo, criando condições para que os professores planejem, monitorem e avaliem suas próprias estratégias de ensino de forma sistemática e consciente.

Por fim, este estudo limitou-se à análise de habilidades metacognitivas no contexto de um curso de formação continuada em ambiente virtual, sem considerar variáveis individuais, interações em sala de aula, impacto no desempenho acadêmico dos alunos ou outros indicadores que podem enriquecer futuros trabalhos. Avançar nessas perspectivas permitirá compreender de forma mais abrangente os múltiplos fatores que influenciam o desenvolvimento metacognitivo docente e suas repercussões no ensino e na aprendizagem.

## Referências

ANDERSON, N. J. The role of metacognition in second language teaching and learning. **ERIC Digest**, Washington, [s. n.], p. 1-7, 2002.

BAE, H.; KWON, K. Developing metacognitive skills through class activities: what makes students use metacognitive skills? **Educational Studies**, [s. l.], v. 47, n. 4, p. 456-471, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/03055698.2019.1707068>

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOSZKO, C.; ROSA, C. T. W. Diários de aprendizagem como ferramenta metacognitiva: análise dos registros produzidos por professores de Física em formação inicial. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 479-500, maio 2021. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2021.e73011>

BRABO, J. C. Metacognição, ensino-aprendizagem e formação de professores de ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 14, n. 29, p. 1-9, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5898>.

BRABO, J. C.; CONTENTE, I. C. R. P. Habilidades metacognitivas em tarefas de composição de infográficos em cursos de formação inicial de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, e39217, p. 1-26, 2022. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u12951320>

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília: MEC, 2018.

BROJATO, H. C.; PORTILHO, E. M. L. Identificação de estratégias cognitivas e metacognitivas em pedagogos escolares: resultados de um programa de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 49, p. 1-21, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349248484por>

BROWN, A. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In: WEINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (ed.). **Metacognition, motivation and understanding**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 65-116.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software Iramuteq** (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires). Florianópolis: Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição – UFSC, 2013. Disponível em: [http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues\\_s\\_22.11.2021.pdf](http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/Tutorial%20IRaMuTeQ%20em%20portugues_s_22.11.2021.pdf). Acesso em: 20 mar. 2025.

CHERUVALATH, R.; GAUDE, A. Managing problem behavior and the role of metacognitive skills. **European Journal of Psychology of Education**, [s. l.], v. 38, n. 3, p. 1227-1250, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00645-6>

CLEOPHAS, M. das G.; FRANCISCO, W. Metacognição e o ensino e aprendizagem das ciências: uma revisão sistemática da literatura (RSL). **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [s. l.], v. 14, n. 29, p. 10-26, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5512>

DOWNING, K.; KWONG, T.; CHAN, S.-W.; LAM, T.-F.; DOWNING, W.-K. Problem-based learning and the development of metacognition. **Higher Education**, [s. l.], v. 57, p. 609-621, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9165-x>

EFKLIDES, A. Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? **Educational Research Review**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 3-14, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>

EFKLIDES, A.; METALLIDOU, P. Applying metacognition and self-regulated learning in the classroom. **Oxford Research Encyclopedia of Education**, [s. l.], 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.961>

EFKLIDES, A.; SCHWARTZ, B. L. Revisiting the metacognitive and affective model of self-regulated learning: Origins, development, and future directions. **Educational Psychology Review**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 1-36, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09896-9>

FLAVELL, J. H. Metacognitive aspects of problem solving. *In*: RESNICK, L. B. (ed.). **The nature of intelligence**. Hillsdale: Erlbaum, 1976. p. 231-236.

FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. **American Psychologist**, [s. l.], v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979. DOI: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>

FLAVELL, J. H.; MILLER, P. H.; MILLER, S. A. **Cognitive Development**. 4. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2002.

GEORGHIADES, P. From the general to the situated: Three decades of metacognition. **International Journal of Science Education**, [s. l.], v. 26, n. 3, p. 365-383, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069032000119401>

GLASER, R. Learning theory and instruction. *In*: BERTELSON, P.; EELLEN, P.; D'YDEWALLE, G. (ed.). **International Perspectives on Psychological Science, II: The State of the Art**. London: Psychology Press, 1994. p. 341-357.

GOMES, A. S. A.; ALMEIDA, A. C. P. C. de. Letramento científico e consciência metacognitiva de grupos de professores em formação inicial e continuada: um estudo exploratório. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 12, n. 24, p. 53-72, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v12i24.3442>

GRAHAM, L. J.; WHITE, S. L. J.; COLOGON, K.; PIANTA, R. C. Do teachers' years of experience make a difference in the quality of teaching? **Teaching and Teacher Education**, [s. l.], v. 96, p. 1-10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103190>

GÜNER, P.; ERBAY, H. N. Metacognitive skills and problem-solving. **International Journal of Research in Education and Science**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 715-734, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46328/ijres.1594>

GUO, L. Teachers' mediation in students' development of cognition and metacognition. **Asia-Pacific Journal of Teacher Education**, [s. l.], v. 50, n. 5, p. 458-473, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/1359866X.2020.1846158>

HARRISON, G. M.; VALLIN, L. M. Evaluating the metacognitive awareness inventory using empirical factor-structure evidence. **Metacognition and Learning**, [s. l.], v. 13, p. 15-38, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9176-z>

JACOB, J. M.; BARBOSA, I. P.; BROIETTI, F. C. D. Experiências metacognitivas na formação de futuros professores de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 27, p. 1-20, 2025. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1983-2117-53242>

KUHN, D. Metacognitive development. **Current Directions in Psychological Science**, [s. l.], v. 9, n. 5, p. 178-181, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00088>

LAZONDER, A. W.; ROUET, J. F. Information problem solving instruction: Some cognitive and metacognitive issues. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 753-765, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2007.01.025>

LEE, J.; TURNER, J. E. Extensive knowledge integration strategies in pre-service teachers: The role of perceived instrumentality, motivation, and self-regulation. **Educational Studies**, [s. l.], v. 44, n. 5, p. 505-520, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/03055698.2017.1382327>

LOCATELLI, S. W.; ALVES, N. C. B. Aproximações entre o monitoramento metacognitivo e a elaboração de portfólio em uma disciplina de Química Geral. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [s. l.], v. 14, n. 29, p. 79-92, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazreem.v14i29.5578>

MATEOS, M. **Metacognition and Education (Metacognición y Educación)**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor AS, 2001.

MUIS, K. R.; FRANCO, G. M. Epistemic beliefs: Setting the standards for self-regulated learning. **Contemporary Educational Psychology**, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 306-318, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.06.005>

NORA, P. dos S.; BROIETTI, F. C. D.; CORRÊA, N. N. G. A autoavaliação como processo de metacognição na aprendizagem de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 7, n. 3, p. 196-213, 2021. DOI: <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i3.3347>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **PISA 2022 results (volume V): learning strategies and attitudes for life**. Paris: OECD Publishing, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1787/c2e44201-en>

OZTURK, N. An analysis of teachers' self-reported competencies for teaching metacognition. **Educational Studies**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 247-264, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/03055698.2016.1273761>

PÉREZ, G.; GALLI, L. M. G. Una posible definición de metacognición para la enseñanza de las ciencias. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 384-404, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p384>.

PERRY, J.; LUNDIE, D.; GOLDBERGER, G. Metacognition in schools: what does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? **Educational Review**, [s. l.], v. 71, n. 4, p. 483-500, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1441127>

PINTRICH, P. R. The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. **Theory Into Practice**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 219-225, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_3](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_3)

PORTILHO, E. M. L.; MEDINA, G. B. K. Metacognition as methodology for continuing education of teachers. **Creative Education**, [s. l.], v. 7, p. 1-12, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4236/ce.2016.71001>

POZO, J. (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RIBEIRO, D. das C. de A.; PASSOS, C. G.; SALGADO, T. D. M. A metodologia de resolução de problemas no ensino de Ciências: as características de um problema eficaz. **Ensino em Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, p. 1-21, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210137>

ROCHA, A. B.; LOCATELLI, S. W. Mobilização de saberes e da metacognição por professores da Educação Infantil no Ensino de Ciências. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 30, p. 1-23, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5335/rep.v30i0.14809>

ROSA, C. T. W.; CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. 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. DOI: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.2063>

ROSA, C. T. W.; CORRÊA, N. N. G.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Metacognição e seus 50 anos: cenários e perspectivas para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p. 267-291, jan./jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v4i1.12194>

ROSA, C. T. W.; VILLAGRÁ, J. A. M. Questionamento metacognitivo associado à abordagem didática por indagação: análise de uma atividade de ciências no ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 60-76, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p60>

ROWAN, L.; BROWNLEE, J. L.; RYAN, M. Teaching teachers: what [should] teacher educators “know” and “do” and how and why it matters. **Asia-Pacific Journal of Teacher Education**, [s. l.], v. 47, n. 3, p. 210-215, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/1359866X.2019.1601837>

SANTOS, A. V.; BARRETO, R. M. N.; PEREIRA, M.; MOREIRA, A. A. F. G.; COSTA, A. P. Integration of digital tools for qualitative literature reviews: an example applied to teachers' metacognitive skills. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, [2025?]. No prelo.

SCHRAW, G. Promoting general metacognitive awareness. In: HARTMAN, H. J. (ed.). **Metacognition in learning and instruction: Theory, research and practice**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2001. p. 3-16.

SCHRAW, G.; DENNISON, R. S. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary Educational Psychology**, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 460-475, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>

SCHRAW, G.; MOSHMAN, D. Metacognitive theories. **Educational Psychology Review**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 351-371, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02212307>

SILVA, R. C. da; BIZERRA, A. M. C. Mapas conceituais e metacognição como facilitadores da aprendizagem de Química Orgânica. **Revista Exitus**, Santarém, v. 12, n. 1, p. 1-25, 2022. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2022v12n1ID1705>

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

TENG, M. F.; YUE, M. Metacognitive writing strategies, critical thinking skills, and academic writing performance: A structural equation modeling approach. **Metacognition and Learning**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 237-260, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11409-022-09328-5>

VEENMAN, M.; ELSHOUT, J. J. Changes in the relation between cognitive and metacognitive skills during the acquisition of expertise. **European Journal of Psychology of Education**, [s. l.], v. 14, p. 509-523, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1007/bf03172976>

VEENMAN, M. V.; VAN HOUT-WOLTERS, B. H.; AFFLERBACH, P. Metacognition and Learning: Conceptual and methodological considerations. **Metacognition and Learning**, [s. l.], v. 1, p. 3-14, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>

VENDA, M. A.; PEIXOTO, M. A. P.; SANTOS, L. R.; CORDEIRO, T. L. R.; DAMASCENO, A. M. O.; GRANADEIRO, R. M. A. Aplicação da metacognição na formação continuada de professores: uma revisão integrativa. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [s. l.], v. 16, n. 9, p. 1-27, 2024. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n9-046>

VYGOTSKY, L. S. Socio-cultural theory. *In*: COLE, M.; VYGOTSKY, L. (ed.). **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978. p. 52-58. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>

WAFUBWA, R. N.; CSÍKOS, C.; OPOKU-SARKODIE, R. In-service mathematics teachers' conception and perceptions of metacognition in their teaching experience. **SN Social Sciences**, [s. l.], v. 2, n. 2, p.1-21, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43545-022-00321-y>

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZOHAR, A. Teachers' metacognitive knowledge and the instruction of higher order thinking. **Teaching and Teacher Education**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 413-429, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(98\)00063-8](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(98)00063-8).

ZOHAR, A. **Higher order thinking in science classrooms: students' learning and teachers' professional development**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2004.

ZOHAR, A.; BEN DAVID, A. Paving a clear path in a thick forest: a conceptual analysis of a metacognitive component. **Metacognition Learning**, [s. l.], v. 4, p. 177-195, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11409-009-9044-6>

ZOHAR, A.; BEN-ARI, G. Teachers' knowledge and professional development for metacognitive instruction in the context of higher order thinking. **Metacognition and Learning**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 855-895, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11409-022-09310-1>

## Apêndice – Roteiro de entrevista para incentivar a metacognição

### *Sobre estratégias metacognitivas*

1. Esclarece e compreende as intenções de aprendizagem?
2. Desenvolve discussões, perguntas e tarefas eficazes em sala de aula que estimulam a aprendizagem?
3. Fornece *feedback* que motiva os alunos?
4. Usa recursos como diagramas ou imagens para auxiliar na aprendizagem dos alunos? Estimula os alunos como responsáveis pela sua própria aprendizagem?

### *Sobre o processo de ensino-aprendizagem do professor*

1. Como professor, como você capacita seus alunos a entenderem um novo conceito?
2. Que diferentes tipos de habilidades metacognitivas, se houver, você usa para ajudar seus alunos na aprendizagem ou na compreensão de problemas?
3. Como você reconhece o uso das habilidades mencionadas acima?
4. Quais são os indicadores do uso dessas diferentes habilidades metacognitivas?
5. O que você normalmente faz antes de executar seus métodos de ensino em sala de aula?
6. Como você responde aos seus alunos que fazem perguntas sobre um problema específico ou conceito?

7. Como você muda suas habilidades de ensino/aprendizagem quando percebe que os alunos não entendem o trabalho claramente durante a aula?
8. Descreva um método que você usa para realizar o planejamento.
9. Como é importante a metacognição para um professor quando ele está ensinando?
10. Como você ensina habilidades metacognitivas a seus alunos para melhorar suas aprendizagens?
11. Como você aplica a metacognição em seu próprio ensino?
12. Quando você ensina, o que é importante para você?
13. O que você pensa quando está ensinando? (Por exemplo, conteúdo, estratégias de ensino, resposta dos alunos, sua emoção ou emoções dos alunos e avaliando os alunos.)
14. Descreva como você ajusta seu ensino durante uma aula.
15. Descreva um método que você usa para planejar a avaliação.
16. Você se autoavalia?

*Metacognição e Resolução de Problemas no curso*

1. Você já ouviu falar em metacognição antes do curso? Você poderia por favor descrevê-la?
2. Quais habilidades metacognitivas você acha que utilizou durante a resolução e construção de problema no curso?

- Planejamento

1. Se você tivesse que contar a um outro colega professor como resolveu os problemas no curso, como você contaria?
2. Antes de começar a resolver os problemas/tarefa o que você fez?

- Regulação

1. O que você fez quando não entendeu uma tarefa/problema?
2. O que você fez quando o seu colega apontou correções ou sugestões no seu problema?
3. Você precisou ler algum problema mais de uma vez?
4. Você geralmente corrige quando percebe que não fez certo? Inclusive na sala de aula?

- Avaliação

1. Qual processo você achou mais fácil na resolução dos problemas/tarefas do curso? E qual mais difícil?
2. Como foi o processo de trabalhar com avaliação entre pares? Gostou dos momentos de colaboração do curso?
3. O que foi mais difícil? Construir um problema ou avaliar o do colega da sua equipe?

- Existe alguma coisa que você gostaria de me dizer?

*Recebido em 20/03/2025*

*Versão corrigida recebida em 30/05/2025*

*Aceito em 02/06/2025*

*Publicado online em 09/06/2025*