

O estudo da metacognição em uma oficina sobre emoções

The study of metacognition in a workshop on emotions

Helena da Rosa Galeski
Everton Bedin
Universidade Federal do Paraná
Curitiba-Brasil

Solange Wagner Locatelli
Universidade Federal do ABC
São Paulo-Brasil

Resumo

Este estudo analisa a aplicação de uma oficina pedagógica como meio de avaliar a manifestação da metacognição de alunos do Ensino Médio. O estudo, de natureza aplicada, objetivo exploratório-descritivo, abordagem mista e procedimento intervenção pedagógica, foi desenvolvido com a participação de 18 estudantes. Os dados, constituídos por meio de questionário on-line, foram analisados via Análise de Conteúdo e Estatística Descritiva, e estruturados nas três categorias do conhecimento (declarativo, processual e condicional) e nas cinco dimensões da regulação metacognitiva. O estudo revelou que os alunos demonstraram avanços no conhecimento declarativo e processual, e variações no conhecimento condicional. Em relação à regulação metacognitiva, os alunos conseguiram gerenciar informações, monitorar o aprendizado e avaliar o que foi assimilado, mas enfrentaram dificuldades nas etapas de planejamento e depuração. Ainda, o estudo evidenciou o potencial das oficinas pedagógicas para fomentar a metacognição no ambiente escolar.

Palavras-chave: Metacognição; Estatística Descritiva; Ensino Médio.

Abstract

This study analyzes the application of a pedagogical workshop as a means to assess the manifestation of metacognition in high school students. The study, characterized as applied research with an exploratory-descriptive objective, a mixed-methods approach, and a pedagogical intervention procedure, was conducted with 18 students. Data, collected through an online questionnaire, were analyzed using Content Analysis and Descriptive Statistics and structured according to the three categories of knowledge (declarative, procedural, and conditional) and the five dimensions of metacognitive regulation. The study revealed that students demonstrated progress in declarative and procedural knowledge, with variations in conditional knowledge. Regarding metacognitive regulation, students were able to manage information, monitor their learning, and evaluate what had been assimilated but faced difficulties in the planning and debugging stages. Additionally, the study highlighted the potential of pedagogical workshops to foster metacognition in the school environment.

Keywords: Metacognition; Descriptive Statistics; High School.

Introdução

Ao longo da história, a educação tem se constituído como um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento da sociedade, moldando valores, promovendo a socialização e permitindo o compartilhamento e a ressignificação de saberes. Esse processo não ocorre de forma isolada, mas em uma teia complexa de relações sociais, culturais e institucionais, que influenciam a forma como o conhecimento é produzido e difundido. Nesse contexto, compreender a educação como um fenômeno dinâmico e multifacetado é essencial para refletir sobre seu papel na formação do indivíduo e na transformação social.

Como destaca Brandão (1993, p. 13), “por toda parte pode haver redes e estruturas sociais de transferência de saber de uma geração a outra”. A educação, portanto, permeia todos os momentos e espaços da vida, sendo um processo essencial para a construção do conhecimento, a transmissão de costumes e ideias, e a formação das sociedades. A escola, por sua vez, surge como um espaço institucionalizado para organizar e hierarquizar os saberes, estabelecendo papéis definidos para quem ensina, quem aprende e onde esse processo ocorre (Brandão, 1993).

A educação vai além do simples acesso ao conhecimento; ela é um instrumento essencial para a transformação e o desenvolvimento humano. Como ressalta Viana (2006, p. 137), a educação é “um instrumento fundamental na transformação e no desenvolvimento do homem, permitindo-lhe uma formação cidadã e humana”. Dessa forma, seu principal objetivo é promover o crescimento integral do indivíduo, preparando-o para atuar de maneira crítica e consciente na sociedade. Para isso, é fundamental incentivar a autonomia dos estudantes, permitindo que eles desenvolvam habilidades para interpretar, questionar, bem como enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (Berg; Votre, 2021).

Essa busca por autonomia também é defendida por Paulo Freire (1996), que enfatiza a importância de experiências educacionais que estimulem a tomada de decisões e a responsabilidade. No ensino de Química, essa abordagem se revela fundamental, pois a disciplina não apenas pode contribuir para a formação conceitual dos alunos, como também os capacitar a tomar decisões informadas e a enfrentar os desafios da sociedade atual, com pensamento crítico e reflexivo (Bedin, 2016).

No contexto da sociedade da informação, caracterizada pelo avanço tecnológico e pela abundância de dados, a educação enfrenta o desafio de ensinar os alunos a organizar, interpretar, selecionar e compreender as informações que recebem. Muitas vezes, esses

estudantes já chegam à escola familiarizados com determinados temas, mas de maneira superficial e fragmentada. Diante deste cenário, o currículo em ciências pode funcionar como uma ferramenta para levar os alunos a aprender a aprender, favorecendo a promoção da autonomia, da flexibilidade e da construção do conhecimento (Pozo; Crespo, 2009).

É neste contexto que a metacognição desempenha um papel essencial no processo de aprendizagem. Embora não haja uma definição única, a metacognição pode ser compreendida como a capacidade de monitorar, planejar e autorregular os processos cognitivos, permitindo ao indivíduo tomar consciência de seus próprios pensamentos e estratégias de aprendizado (Ribeiro, 2003). Flavell e Wellman foram pioneiros na exploração dessa temática na década de 70, contribuindo na consolidação da metacognição como um campo de pesquisa relevante (Jou; Sperb, 2006).

Quando os alunos desenvolvem a prática metacognitiva, a aprendizagem se torna mais facilitada, pois eles passam a compreender melhor suas capacidades e limitações, ajustando suas estratégias para solucionar problemas de maneira mais autônoma (Beber; Silva; Bonfiglio, 2014). Assim, a metacognição possibilita uma autoavaliação contínua, permitindo que o estudante identifique suas facilidades e dificuldades, refletindo sobre o processo de aprendizagem e ajustando-o conforme necessário (Nora; Broietti; Corrêa, 2021).

Nesse processo, o papel do professor é fundamental, atuando como mediador da aprendizagem e promovendo a metacognição por meio de atividades que incentivem a resolução de problemas e a tomada de decisões (Ribeiro, 2003). As oficinas pedagógicas, nesse viés, são espaços especialmente adequados para esse propósito, pois favorecem a participação ativa dos alunos e a construção coletiva do conhecimento (Oliveira, 2017; Galeski; Bedin, 2024). De acordo com Paviani e Fontana (2009, p. 78), uma oficina representa “uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica”.

Ao unir teoria e prática, a oficina pedagógica estimula a reflexão e a interação entre professor e alunos, promovendo um ambiente de troca contínua e a possibilidade para um aprendizado significativo. A partir de uma temática central, são abordados conceitos disciplinares que abrangem múltiplos saberes e incentivam o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas (Oliveira, 2017).

Nesta conjectura, este estudo propôs uma oficina pedagógica na temática de emoções, explorando a relação entre a liberação de moléculas químicas específicas e as

emoções humanas. A atividade permitiu a abordagem de conceitos químicos, como química orgânica, polaridade e solubilidade de compostos, ao mesmo tempo em que serviu como instrumento para identificar e avaliar a metacognição dos alunos. Logo, este texto objetiva analisar a aplicação de uma oficina pedagógica como um meio para avaliar a manifestação da metacognição de alunos do Ensino Médio, investigando indícios de como eles refletem, monitoram e regulam o próprio conhecimento.

Esse objetivo é essencial, ao possibilitar a identificação do nível de consciência cognitiva dos alunos no processo de aprendizagem de uma temática específica ao longo de uma atividade formativa. Isso pode gerar impactos educacionais significativos, como o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, a melhoria na autorregulação da aprendizagem e o aprimoramento da capacidade de reflexão crítica sobre o próprio pensamento. Além disso, essa análise, quiçá, pode permitir ao professor reconhecer a importância de adotar estratégias diversificadas, adaptando sua abordagem pedagógica para potencializar o aprendizado e estimular a metacognição dos alunos.

A metacognição

A metacognição, proposta por John Flavell como um campo específico de pesquisa, refere-se à cognição sobre a própria cognição, isto é, à capacidade do indivíduo de refletir sobre seus processos de pensamento. Segundo Davis, Nunes e C. Nunes (2005, p. 211), trata-se do momento em que o sujeito se torna "espectador de seus próprios modos de pensar e das estratégias que emprega para resolver problemas, buscando identificar como aprimorá-los". A metacognição envolve o monitoramento e a regulação dos processos mentais, permitindo ao sujeito guiar, avaliar, corrigir e ajustar suas estratégias para alcançar um objetivo.

Flavell (1979) descreve o monitoramento da cognição como o resultado da interação entre quatro classes de fenômenos: conhecimento metacognitivo, experiências metacognitivas, objetivos (ou tarefas) e ações (ou estratégias).

O conhecimento metacognitivo envolve compreender quais fatores e variáveis afetam o processo cognitivo e como elas agem. Essas variáveis estão divididas em três categorias: pessoa, tarefa e estratégia. A categoria pessoa tem a ver com tudo o que você pode vir a acreditar sobre a natureza de si mesmo e de outras pessoas como processadores cognitivos. Exemplos dessa categoria podem ser a crença de que você pode aprender a

maioria das coisas melhor ouvindo do que lendo e a crença de que um de seus amigos é mais socialmente sensível do que outro (Flavell, 1979).

A categoria "tarefa" refere-se às informações disponíveis durante um processo cognitivo, que podem variar em quantidade, familiaridade, organização e confiabilidade. Essas informações podem ser abundantes ou escassas, conhecidas ou desconhecidas, bem estruturadas ou desorganizadas, apresentadas de maneira envolvente ou monótona, e até mesmo entregues em diferentes ritmos. Segundo Flavell (1979), compreender essas variações é essencial para reconhecer que algumas tarefas são mais desafiadoras do que outras e para avaliar como essas diferenças impactam a eficácia do processamento cognitivo, influenciando a capacidade de concluir com sucesso uma determinada atividade.

A categoria de estratégia diz respeito às estratégias a serem adotadas para atingir objetivos e metas de forma mais eficiente em um empreendimento cognitivo. Por exemplo, a criança pode aprender que uma boa maneira de aprender e reter grandes quantidades de informação é focar nos pontos principais e tentar repeti-los com suas próprias palavras, facilitando a compreensão e a memorização (Flavell, 1979).

Flavell (1987) discutiu sobre uma possível diferenciação entre os dois domínios da metacognição, o conhecimento metacognitivo e a experiência metacognitiva, ressaltando que o primeiro é mais ligado ao cognitivo, classificando em variáveis pessoa, tarefa e estratégia. Já com relação às experiências metacognitivas, acrescentou que são experiências conscientes de cunho cognitivo e afetivo. Ribeiro (2003) considera que estes dois domínios estão interligados, pois um pode interferir e modificar o outro.

Ainda, acrescenta que as experiências metacognitivas dizem respeito às percepções e às impressões antes, durante e após a realização de uma tarefa. Ribeiro (2003, p. 111) explica que essas experiências “relacionam-se com a percepção do grau de sucesso que se está a ter e ocorrem em situações que estimulam o pensar cuidadoso e altamente consciente”; elas envolvem a percepção de onde se está no processo cognitivo, os desafios enfrentados e as maneiras de superá-los. Já os objetivos (ou tarefas) referem-se às metas de um empreendimento cognitivo, que guiam o processo, enquanto as ações (ou estratégias) representam os comportamentos e as estratégias cognitivas empregadas para alcançá-los, viabilizando a concretização desses objetivos.

A importância dos conhecimentos metacognitivos reside no fato de que um indivíduo consciente de suas habilidades, competências, possibilidades e limitações poder identificar

as melhores estratégias para realizar uma tarefa, tornando-se, assim, ativo no desenvolvimento de suas atividades. Como destacam Beber, Silva e Bonfiglio (2014, p. 147), “o sujeito que se encontra em sintonia com suas habilidades e potencialidades de autorregulação e metacognição tem condições de desenvolver habilidades múltiplas, dando sentido para seu fazer”. Os autores ainda continuam, “adquire força intrapsíquica para sustentar as pressões, gerando confiança na própria capacidade para ultrapassar qualquer obstáculo” (Beber; Silva; Bonfiglio, 2014, p. 147).

Nesta teia, Locatelli e Alves (2018) revelaram ser possível relacionar o modelo do monitoramento metacognitivo proposto por Flavell (1979) com o uso de portfólios em aulas de química na universidade. A análise dos portfólios utilizados pelos estudantes durante a disciplina, à luz do modelo de monitoramento metacognitivo e seus quatro elementos (Flavell, 1979), indicou “uma melhora de desempenho e de atitude do estudante, com sua participação ativa no processo, proposições de estratégias mais adequadas ao seu estudo e uma melhor organização devido ao monitoramento metacognitivo proposto neste estudo” (Locatelli; Alves, 2018, p. 79).

Portanto, a metacognição permite ao sujeito aprender estratégias para solucionar problemas e ajustá-las quando necessário, favorecendo a autonomia na gestão de tarefas e no processo de aprendizagem, ajudando a construir uma imagem de aprendiz produtivo e proporcionando motivação para aprender (Davis; Nunes; Nunes, C., 2005). Ademais, o professor desempenha um papel fundamental na criação de um ambiente que favoreça a metacognição em sala de aula. Para isso, é essencial que ele adote estratégias que incentivem o aluno a ser protagonista do próprio aprendizado, estimulando a compreensão do processo de aprendizagem e, conseqüentemente, sua motivação para aprender.

Nesse sentido, Pozo (2008) apresenta os dez mandamentos da aprendizagem, que orientam práticas pedagógicas adequadas: 1. atender para o motivo; 2. partir do conhecimento prévio; 3. dosar com qualidade adequada; 4. condensar os conhecimentos básicos; 5. diversificar as tarefas; 6. planejar situações para recuperação; 7. organizar e ligar uma aprendizagem a outra; 8. promover reflexão sobre conhecimento; 9. proporcionar tarefas cooperativas; e, 10. instruir planejamento e cooperação.

Esses mandamentos devem ser incorporados às práticas pedagógicas, permitindo que o aluno possa se tornar autônomo e assumir o controle de sua própria formação. Dessa forma, é importante que o professor apresente os saberes de maneira realista,

ajudando o estudante a reconhecer o que precisa aprender, a organizar e a planejar seu estudo e a desenvolver estratégias para alcançar seus objetivos (Beber; Silva; Bonfiglio, 2014), de uma maneira mais ampla, de possibilitar ao estudante o desenvolvimento da metacognição, com vistas ao desenvolvimento pleno de sua autonomia para aprender.

Finalizando esta discussão acerca da metacognição, utiliza-se, como referencial teórico-metodológico, o trabalho de Schraw e Denisson (1994). Os autores desenvolveram e validaram um instrumento para medir a consciência metacognitiva dos indivíduos, em dois componentes principais: o conhecimento metacognitivo e a regulação metacognitiva, chamado de Inventário de Consciência Metacognitiva (MAI). Divide-se em 52 itens distribuídos nas seguintes categorias: conhecimento declarativo (8), conhecimento processual (4), conhecimento condicional (5), planejamento (7) estratégias de gestão da informação (10), monitoramento (7), estratégias de correção (5) e avaliação (6).

Oficinas pedagógicas

As oficinas pedagógicas representam um ambiente dinâmico de aprendizagem, fundamentado na interação entre sentir, pensar e agir. Nelas, teoria e prática se entrelaçam, permitindo que os alunos construam conhecimento de forma ativa e reflexiva (Siqueira; Bedin, 2024). Embora exijam planejamento prévio, essas atividades possuem flexibilidade para se adaptar às necessidades dos participantes. Diferentes estratégias (trabalhos em grupo, jogos, dinâmicas e experimentos) podem ser utilizadas para estimular a resolução de problemas e tornar o aprendizado mais envolvente (Paviani; Fontana, 2009).

Um aspecto essencial das oficinas é a escolha da temática, que deve conectar conteúdos científicos a saberes diversos, permitindo um diálogo interdisciplinar e a abordagem de questões sociais, culturais e econômicas. Isso possibilita aos alunos um aprendizado mais contextualizado e aplicável à realidade. Além de promover a construção coletiva do conhecimento, as oficinas incentivam a autonomia e o protagonismo dos estudantes, que passam a tomar decisões, testar estratégias e refletir sobre seus próprios processos de aprendizagem. O professor, nesse contexto, assume o papel de mediador, oportunizando que os alunos descubram e construam o que necessitam saber (Galeski; Bedin, 2024; Oliveira; Santos, 2022).

Além dos benefícios para os alunos, as oficinas também impactam positivamente os professores, tornando as aulas mais dinâmicas e fortalecendo a autoestima profissional. Para os docentes, essas atividades contribuem diretamente para a compreensão e a

internalização do conteúdo científico, auxiliando no desenvolvimento do conhecimento pedagógico necessário para a transposição didática. Dessa forma, as oficinas aproximam teoria e prática, bem como incentivam a adoção de metodologias ativas que considerem as demandas contemporâneas do ensino (Gasparini *et al.*, 2024).

No ensino de química, as oficinas pedagógicas se tornam especialmente relevantes, considerando as dificuldades que os alunos enfrentam. Tradicionalmente, a química tem sido ensinada por meio de aulas expositivas, onde o professor assume um papel central, enquanto os alunos recebem informações de forma passiva. No entanto, devido ao caráter participativo das oficinas, elas podem auxiliar na superação desse modelo tradicional, promovendo a construção ativa do conhecimento e favorecendo a aprendizagem. Assim, essa metodologia se apresenta como uma alternativa para transformar o ensino de química, tornando-o mais acessível e engajador (Bedin; Carminatti, 2022).

Instruções Metodológicas

Esta pesquisa possui natureza aplicada, objetivo exploratório-descritivo e adota uma abordagem mista a partir de um procedimento do tipo intervenção pedagógica (Damiani *et al.*, 2013). Segundo Creswell (2007), a pesquisa de metodologia mista combina técnicas quantitativas e qualitativas para constituir, analisar e integrar dados em um único estudo. A principal vantagem dessa abordagem é ampliar a quantidade e a diversidade de informações incorporadas à pesquisa, aprimorando sua estrutura e elevando a qualidade das conclusões (Paranhos *et al.*, 2016).

O procedimento da pesquisa baseou-se na participação ativa dos alunos por meio da aplicação de uma oficina pedagógica elaborada por uma graduanda em Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e aprovada pelo Comitê de Ética desta universidade sob o CAAE: 84735324.1.0000.0214. A oficina foi realizada em uma escola pública de Curitiba e direcionada a três turmas do 1º ano do Ensino Médio, cada uma composta por 28 estudantes. Com duração de 50 minutos, a atividade abordou o conceito de emoções e seu funcionamento, destacando a relação entre substâncias químicas específicas e os estados emocionais. Além disso, promoveu discussões sobre polaridade, geometria molecular, eletronegatividade e a comparação entre moléculas orgânicas e inorgânicas.

Os dados foram constituídos via aplicação do questionário MAI (Schraw; Denisson, 1994), adaptado com 8 afirmações, uma para cada categoria, para simplificar a aplicação e evitar tornar-se denso. As afirmações foram organizadas na escala Likert de 4 pontos. Além

disso, foram incluídas duas questões abertas para que os estudantes descrevessem suas estratégias de aprendizagem e refletissem sobre a relação entre os novos conceitos adquiridos e seus conhecimentos prévios. Por fim, uma seção do questionário foi destinada à coleta de informações sobre o perfil dos participantes, possibilitando uma caracterização detalhada da amostra.

A análise quantitativa foi conduzida por meio do cálculo das médias e dos desvios-padrão das respostas, considerando os graus mínimo e máximo. Para a interpretação dos resultados, as respostas foram agrupadas em dois blocos: "discordância" (categorias 1 e 2) e "concordância" (categorias 3 e 4). Para as questões abertas, à luz da análise qualitativa, utilizou-se os princípios da Análise de Conteúdo, definida por Bardin (1977) como “um conjunto de técnicas da comunicação que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos para descrever o conteúdo das mensagens”. O processo envolveu uma leitura flutuante dos dados, seguida da seleção de unidades de análise e posterior categorização (Campos, 2004). A combinação das abordagens quantitativa e qualitativa possibilitou uma compreensão mais ampla do nível de consciência cognitiva dos alunos ao longo da oficina, permitindo avaliar a metacognição e o processo de aprendizagem de maneira mais aprofundada.

Intervenção pedagógica: a oficina

A oficina foi estruturada por meio de slides, intitulada "A Química das Emoções". Este tema foi escolhido devido a estreia do filme *Divertidamente 2*, que gerou ampla repercussão. A temática despertou grande interesse entre os alunos, que participaram ativamente das discussões e das interações propostas ao longo da atividade.

A oficina teve início com a exibição de imagens organizadas em dois conjuntos: um contendo fotografias de momentos felizes, filhotes de animais e outros elementos que evocassem alegria; e outro com imagens que representassem situações associadas à raiva, como pessoas jogando lixo na rua ou brigando. Essa etapa teve como objetivo evidenciar que as reações emocionais variam entre indivíduos em função de suas experiências e contextos de vida; é nesse sentido que algumas pessoas têm medo de certas situações.

Na sequência, foi explorado o conceito de emoções, explicando que elas resultam de estímulos captados pelos cinco sentidos (visão, olfato, tato, audição e paladar) e processados pelo sistema límbico, que ativa diferentes regiões do cérebro dependendo da emoção sentida, enviando respostas que influenciam o comportamento, reações fisiológicas (via sistema nervoso autônomo) e respostas químicas (via sistema endócrino), envolvendo

hormônios e neurotransmissores. As emoções alegria, raiva, medo e tristeza foram então analisadas, com destaque para os hormônios e neurotransmissores associados a cada uma. Foram apresentadas as moléculas responsáveis por essas reações, com explicações sobre suas funções no organismo e as atividades que podem estimular sua produção.

A oficina seguiu com uma introdução aos conceitos fundamentais de química orgânica, utilizando hormônios e neurotransmissores como exemplos de compostos orgânicos. Além disso, destacou-se a relação entre polaridade e solubilidade ao comparar moléculas orgânicas e inorgânicas. Essa ação foi essencial, pois os alunos, estando no 1º ano, ainda não haviam sido introduzidos formalmente à química orgânica, tornando necessário um direcionamento didático que auxiliasse na compreensão dos conceitos.

Para exemplificar esses conceitos, foi realizado um experimento demonstrativo, no qual diferentes substâncias, como querosene, óleo de soja, vinagre, sal de cozinha e bicarbonato de sódio, foram adicionadas a béqueres contendo água. Para destacar a imiscibilidade entre o querosene e a água, devido à transparência de ambos, a água foi previamente colorida com corante alimentício, auxiliando na visualização da separação das fases. Além disso, um teste complementar foi conduzido misturando óleo de cozinha com querosene, permitindo aos alunos observarem a interação entre dois compostos apolares.

Durante o experimento, os alunos foram desafiados a fazer previsões sobre os resultados, refletir e explicar por que certas substâncias não se misturam, utilizando o conceito de polaridade. O registro destas previsões ocorreu por meio do aplicativo Padlet, que cria murais interativos e colaborativos, conforme demonstrado pela Figura 1.

Figura 1: Dashboard com os comentários feitos pelos alunos



Fonte: os autores, 2025.

Ao longo da atividade experimental, os estudantes responderam de forma dialógica a questionamentos realizados, como: “essas substâncias irão se misturar?”, “Por que não se misturaram?”, “Essa substância é polar ou apolar?”. O final da atividade consistiu em discutir como a polaridade depende da geometria molecular e da eletronegatividade, explicando as perguntas que haviam sido feitas ao longo do experimento. A geometria das moléculas contendo o átomo de carbono foi destacada, e as moléculas utilizadas no experimento foram analisadas para determinar se eram polares ou apolares. Os alunos discutiram sobre os fatores envolvidos na dissolução das substâncias, relacionando com estrutura, geometria e polaridade das moléculas.

Resultados e discussão

Para avaliar o impacto da oficina na metacognição dos alunos, aplicou-se o formulário composto por quatro questões para caracterização do perfil dos participantes, duas perguntas abertas e oito assertivas estruturadas em uma escala Likert. Embora a oficina tenha sido aplicada em três turmas, totalizando 84 alunos, apenas 18 estudantes responderam ao formulário. Esse baixo índice de participação pode ser atribuído ao fato de a aplicação do questionário não ter sido conduzida pela professora titular das turmas, mas por uma graduanda em química que não mantinha contato regular com as turmas, além de os alunos terem sido orientados a preencher o formulário em casa, e sem obrigatoriedade, o que pode ter contribuído para a menor adesão.

A análise do perfil dos alunos revelou uma distribuição equilibrada entre os gêneros, com 50% ($n = 9$) identificando-se como feminino e 50% ($n = 9$) como masculino. No que se refere às disciplinas favoritas, Biologia foi a mais escolhida, representando 33,3% ($n = 6$) das preferências, seguida por Educação Física com 22,2% ($n = 4$). Química e História foram mencionadas por 11,1% ($n = 2$) dos alunos cada, enquanto Matemática, Artes, Filosofia e Sociologia receberam 5,6% ($n = 1$) cada. Em relação à faixa etária, a maioria dos estudantes (66,7%; $n = 12$) tinha 15 anos, seguida por 16,7% ($n = 3$) com 16 anos, 11,1% ($n = 2$) com 14 anos e 5,6% ($n = 1$) com 17 anos.

A discussão sobre a oficina teve como foco a análise dos aspectos metacognitivos dos alunos. A primeira pergunta do questionário buscou identificar os conceitos mais importantes aprendidos durante a atividade e como eles se conectavam ao conhecimento prévio. A questão foi formulada da seguinte forma: "Quais foram os conceitos mais importantes que você aprendeu na oficina? Como eles se conectam com o que você já sabia

sobre química?" As respostas permitiram avaliar tanto o conhecimento metacognitivo dos alunos - o que sabem sobre o que aprendem - quanto a regulação metacognitiva, que diz respeito a como refletem e aplicam esse aprendizado.

No que tange ao conhecimento metacognitivo, os alunos mencionaram conceitos como polaridade, solubilidade, funções das emoções e diferenças entre compostos orgânicos e inorgânicos. Esses exemplos indicam o uso do conhecimento declarativo, relacionado ao domínio de informações factuais, evidenciado em respostas como: "sobre como funcionam os compostos orgânicos e inorgânicos, como se relacionam entre si e algumas das funções realizadas pelas emoções" e "as substâncias responsáveis pelas emoções são compostos orgânicos". Além disso, também foi possível identificar o conhecimento condicional, que envolve a compreensão do momento e da razão para aplicar determinados conceitos. Os alunos demonstraram essa habilidade ao destacar a aplicabilidade prática do aprendizado em respostas como: "polaridade e apolaridade na prática" e "a polaridade de compostos usados por nós, como óleo e vinagre, auxiliando na maior compreensão do conteúdo".

No que se refere à regulação metacognitiva, os alunos demonstraram capacidade de selecionar informações relevantes da oficina e conectá-las ao conhecimento prévio, evidenciando habilidades de gestão da informação e monitoramento do aprendizado. Isso pode ser observado em respostas como: "aprendi sobre como a química se relaciona com nossas emoções diárias. Isso se conecta com a geometria e polaridade" e "aprendemos sobre polaridade, e isso se conecta muito bem com o que vimos durante as aulas sobre moléculas polares e apolares". Além disso, os alunos avaliaram seu próprio desempenho de forma reflexiva, como demonstrado na resposta: "que semelhante dissolve semelhante", o que indica compreensão e internalização do conceito.

A segunda pergunta do questionário buscou investigar se, em algum momento da oficina, os alunos perceberam que estavam aprendendo algo novo ou alterando sua forma de pensar sobre um conceito. Das 18 respostas, apenas duas foram negativas. A maioria dos estudantes relatou que a oficina proporcionou aprendizado, destacando momentos como a realização do experimento, a explicação sobre hormônios e neurotransmissores, a abordagem sobre polaridade e a definição de química orgânica como os mais impactantes para sua compreensão.

Para avaliar as dimensões de conhecimento e regulação da cognição percebidas pelos alunos durante a oficina, utilizou-se as 8 assertivas, sendo 3 relacionadas aos tipos de conhecimento e 5 à regulação metacognitiva, conforme mostra o Quadro 1. De maneira geral, os resultados indicaram que os alunos concordaram majoritariamente com as afirmativas relacionadas às categorias avaliadas, demonstrando percepção positiva sobre os aspectos metacognitivos abordados na oficina.

Quadro 1: Análise Descritiva sobre os graus de concordância para cada assertiva disponibilizada

	Categoria	Assertivas	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
1	Declarativo	Durante a oficina, compreendi o conteúdo de química presente nas emoções	3	4	3,61	0,502
2	Processual	Durante a oficina, soube identificar as diferenças entre substâncias orgânicas e inorgânicas	2	4	3,28	0,669
3	Condicional	Durante a oficina, como já tinha visto eletronegatividade e geometria, consegui entender a polaridade dos compostos e sua relação com a solubilidade	1	4	3,44	0,856
4	Planejamento	Durante a oficina, organizei meus pensamentos antes de registrar minhas respostas	1	4	3,00	1,085
5	Gestão da Informação	Durante a oficina, consegui gerenciar as informações que recebia para compreender melhor os conceitos	3	4	3,44	0,511
6	Monitoramento	Durante a oficina, eu consegui monitorar minha compreensão sobre a polaridade das substâncias e suas propriedades	2	4	3,61	0,608
7	Depuração	Durante a oficina, quando verificava que algum conceito estava incorreto ou confuso, eu o corrigia	1	4	2,61	1,195
8	Avaliação	Consigo explicar como as emoções funcionam no corpo humano e sua relação com a liberação de certas substâncias orgânicas	2	4	3,56	0,616

Fonte: os autores, 2025.

Os dados no Quadro 1 revelam a análise descritiva, na qual foram calculados as médias e os desvios-padrão de cada assertiva, utilizando o aplicativo Google Planilhas, além de considerar os valores mínimo e máximo das respostas. Com base nesses resultados, observa-se que as maiores variações nos graus de concordância ocorreram nas assertivas 3, 4 e 7, cujos escores variaram de 1 a 4. As assertivas 2, 6 e 8 oscilaram entre os escores 2 e 4, enquanto as assertivas 1 e 5 apresentaram menor dispersão, com variação entre 3 e 4. As médias das assertivas variaram de 2,61 (assertiva 7) a 3,61 (assertivas 1 e 6). O desvio-padrão, refletindo a dispersão das respostas, apresentou valores de 0,502 (assertiva 1) a 1,195 (assertiva 7).

A análise das médias e dos desvios-padrão revelou que, embora as assertivas 3 e 5 possuísem a mesma média ($M = 3,44$), o menor desvio-padrão na assertiva 5 indicou maior homogeneidade nas respostas. Da mesma forma, as assertivas 1 e 6, ambas com média de 3,61, apresentaram diferença de concentração das respostas, tendo maior variação na assertiva 6. De forma geral, as respostas demonstraram discrepâncias significativas, evidenciadas pela diferença entre os valores máximo e mínimo. No entanto, nas categorias relacionadas ao conhecimento declarativo e à gestão do conhecimento, observou-se maior consenso entre os alunos. Eles apontam compreender o conteúdo químico associado às emoções e demonstrar habilidade em organizar e aprofundar os conceitos adquiridos, conforme indicado pelos menores desvios-padrão ($DV = 0,502$ e $0,511$, respectivamente).

A categoria depuração obteve a menor média ($M = 2,61$) e o maior desvio-padrão, sugerindo que os alunos enfrentaram dificuldades para identificar conceitos confusos ou incorretos e corrigi-los durante a oficina. As categorias planejamento e conhecimento condicional apresentaram médias intermediárias ($M = 3,00$ e $M = 3,44$, respectivamente) e, junto com a depuração, destacaram-se pelos maiores desvios-padrão, indicando dispersão nas respostas. Esses resultados sugerem que nem todos os alunos conseguiram compreender plenamente a relação entre polaridade e solubilidade, mesmo possuindo conhecimento prévio sobre eletronegatividade e geometria molecular. Isso é, nem todos os alunos conseguiram organizar seus pensamentos antes de registrar suas respostas.

De maneira geral, os alunos demonstraram progresso significativo em áreas específicas. Durante a oficina, foram capazes de identificar diferenças entre substâncias orgânicas e inorgânicas ($M = 3,28$), monitoraram sua compreensão sobre polaridade e propriedades das substâncias ($M = 3,61$) e, ao final, conseguiram explicar como as emoções estão relacionadas à liberação de substâncias orgânicas no corpo humano ($M = 3,56$). Os menores desvios-padrões observados nessas categorias indicam maior concordância entre os participantes, reforçando que a maioria dos alunos conseguiu analisar seu próprio conhecimento processual, monitorar sua compreensão e avaliar se o aprendizado ocorreu.

A análise descritiva possibilitou uma avaliação metacognitiva dos alunos, evidenciando aspectos das dimensões de conhecimento e regulação metacognitiva. Os estudantes identificaram os conceitos mais relevantes da oficina, incluindo moléculas associadas aos sentimentos, química orgânica, polaridade e solubilidade de compostos, conseguindo relacioná-los a conhecimentos prévios e a substâncias presentes no cotidiano.

A análise revelou que, embora tenham atingido os níveis de conhecimento declarativo e processual, o conhecimento condicional apresentou maior variação na concentração das respostas. No que diz respeito à regulação metacognitiva, os alunos demonstraram habilidades de gestão da informação, monitoramento do aprendizado e autoavaliação. No entanto, as categorias de depuração e planejamento exibiram maior discrepância, evidenciando desafios nessas dimensões específicas.

De forma mista, a análise dos dados revela que os alunos demonstraram domínio do conhecimento declarativo e processual, conforme evidenciado nas questões abertas e nas assertivas com menor variação de respostas. A identificação e a compreensão de conceitos como polaridade, solubilidade e substâncias associadas às emoções indicam que a oficina conseguiu conectar os novos conhecimentos ao repertório prévio dos estudantes. Esse aspecto é corroborado pelas médias mais altas e pelos menores desvios-padrão nas assertivas relacionadas à compreensão do conteúdo químico e à capacidade de organizar os conceitos adquiridos. A análise das respostas abertas também mostrou que a maioria dos alunos percebeu um aprendizado significativo durante a atividade, reforçando a importância de estratégias que favorecem a aquisição e o aprofundamento de conhecimentos.

Entretanto, a heterogeneidade observada nas categorias de planejamento e conhecimento condicional sugere que nem todos os alunos conseguiram aplicar os conceitos aprendidos em novos contextos com a mesma facilidade. Isso é evidenciado tanto pela dispersão das respostas nas assertivas quanto pelos relatos sobre dificuldades em estabelecer relações entre polaridade e solubilidade. A falta de um padrão uniforme nesse aspecto pode indicar a necessidade de abordagens mais explícitas para estimular a reflexão sobre o uso prático dos conceitos, auxiliando os alunos na adaptação do conhecimento a díspares situações. A percepção de que alguns alunos não identificaram mudanças expressivas na forma de pensar também reforça essa necessidade, sugerindo que a oficina poderia incluir mais momentos de reflexão guiada para auxiliar a reorganização cognitiva.

Além disso, os desafios na categoria de depuração apontam que os alunos enfrentaram dificuldades para identificar e corrigir possíveis equívocos conceituais ao longo da oficina. Esse resultado pode ser explicado pela menor ênfase em atividades que incentivam explicitamente a revisão crítica de conceitos, o que pode ter limitado a capacidade de autoavaliação. A variação elevada nos escores dessa categoria indica que alguns alunos foram mais bem-sucedidos do que outros nesse processo, destacando a

importância de estratégias que promovam a autoanálise e o ajuste conceitual. Assim, futuras intervenções podem incorporar momentos específicos para revisão e discussão coletiva dos conceitos, auxiliando no fortalecimento das habilidades metacognitivas relacionadas à depuração e à autorregulação do aprendizado.

Portanto, os resultados obtidos reforçam a importância da metacognição no processo de aprendizagem, alinhando-se ao exposto na pesquisa de Davis, Nunes e Nunes (2005), que destacam como a metacognição favorece a autonomia na gestão de tarefas e no aprendizado, proporcionando maior motivação para aprender. A identificação de dificuldades nas dimensões de depuração e planejamento sugere que, embora os alunos tenham conseguido organizar e aprofundar informações sobre química e emoções, ainda encontram desafios ao refletir criticamente sobre erros e ao estruturar estratégias mais eficazes de aprendizagem. Dessa forma, evidencia-se a necessidade de práticas pedagógicas que estimulem o desenvolvimento metacognitivo, promovendo um papel mais ativo dos alunos na construção do próprio conhecimento.

Considerações finais

Compreender e aplicar a metacognição na prática conduz a melhorias no processo de aprendizagem. Dessa forma, este estudo objetivou avaliar a consciência metacognitiva dos alunos por meio da oficina “A Química das Emoções”, evidenciando indícios de metacognição demonstrado pelos alunos. Os resultados indicaram que a oficina proporcionou momentos significativos de construção do conhecimento, nos quais os alunos relataram avanços em conceitos como moléculas associadas aos sentimentos, química orgânica, polaridade e solubilidade de compostos. Além disso, muitos alunos demonstraram a capacidade de conectar os novos conhecimentos a conteúdos previamente estudados, reconhecendo a oficina como uma oportunidade de revisão e aplicação de conceitos ao cotidiano, como exemplificado no experimento envolvendo óleo e vinagre.

A análise metacognitiva, estruturada nas três categorias do conhecimento (declarativo, processual e condicional) e nas cinco dimensões da regulação metacognitiva, revelou que os alunos compreenderam o conteúdo químico associado às emoções e identificaram as diferenças entre substâncias orgânicas e inorgânicas. Enquanto o conhecimento declarativo e processual foi amplamente assimilado, as respostas relacionadas ao conhecimento condicional apresentaram maior variação, indicando desafios

na conexão entre conceitos de polaridade e solubilidade com fundamentos previamente estudados, como eletronegatividade e geometria molecular.

No que se refere à regulação metacognitiva, os alunos demonstraram competência em gerenciar informações, monitorar sua compreensão sobre a polaridade das substâncias e suas propriedades e estabelecer relações entre as emoções e a liberação de substâncias orgânicas no corpo humano. No entanto, foram observadas dificuldades nas dimensões de planejamento e depuração, indicando que nem todos os alunos conseguiram organizar seus pensamentos antes de responder ou corrigir conceitos confusos e equívocos na oficina.

Apesar dos avanços observados, há limitações. Por exemplo, o número reduzido de participantes, que pode restringir a generalização dos resultados para outros contextos educacionais, e a abordagem pontual da oficina, que não permite uma análise longitudinal sobre o impacto da metacognição no aprendizado ao longo do tempo; logo, pesquisas futuras são necessárias para investigar como o fortalecimento da metacognição pode contribuir para o sucesso educacional e para o aprimoramento de práticas pedagógicas mais eficazes e intencionais. Em especial, sugere-se a replicação da oficina em diferentes escolas e com um número maior de estudantes, além de investigar estratégias de intervenção contínua para fortalecer habilidades metacognitivas no ensino de química.

Referências

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

BEBER, Bernadette; SILVA, Eduardo da; BONFIGLIO, Simoni Urnau. Metacognição como processo da aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, Balneário Camboriú, v. 31, n. 95, p. 144-151, jun. 2014. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v31n95a07.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2025.

BEDIN, Everton. Seminário integrado e projeto de aprendizagem: um caminho seguro para a docência cooperativa e a interdisciplinaridade no ensino médio politécnico. **ScientiaTec**, v. 3, n. 1, p. 180-201, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/scientiatec.v3i1.1475> . Acesso em: 17 jan. 2025.

BEDIN, Everton; CARMINATTI, Bruna. Dicumba e Aprendizagem Significativa no Ensino de Química. **Interfaces da Educação**, [S.L.], v. 13, n. 38, p. 715-737, 30 ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26514/inter.v13i38.4891>. Acesso em: 15 fev. 2025.

BERG, Rosana da Silva; VOTRE, Sebastiao Josue. Impacto das declarações de Nova Delhi, Jomtien, Dakar e Incheon nas políticas públicas de educação. **Cadernos de Linguística**, v. 2, n. 4, p. 1-21, 2021.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, Coleção Primeiros Passos, 28o ed., 1993.

CAMPOS, Claudinei José Gomes. Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 57, p. 611-614, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672004000500019>. Acesso em: 20 jan. 2025.

CRESWELL, John Ward. **Projeto de pesquisa**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/caduc.voi45.3822>. Acesso em: 20 jan. 2025.

DAVIS, Claudia; NUNES, Marina MR; NUNES, Cesar AA. Metacognição e sucesso escolar: articulando teoria e prática. **Cadernos de pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 205-230, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742005000200011>. Acesso em: 20 jan. 2025.

FLAVELL, John H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. **American psychologist**, v. 34, n. 10, p. 906, 1979. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>. Acesso em: 13 jan. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALESKI, Helana da Rosa; BEDIN, Everton. Oficina pedagógica formativa e a transição pelos níveis macroscópico, simbólico e microscópico. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 19, p. e24tl4003, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22169/revint.v19.e24tl4003>. Acesso em: 15 jan. 2025.

GASPARINI, Felipe Shibukawa et al. Conhecimento Pedagógico de Conteúdo a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: percepções de professores em formação inicial: Perceptions of Pre-Service Teachers. **Itinerarius Reflectionis**, v. 20, n. 2, p. 18-18, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.69843/ir.v20i2.77000> . Acesso em: 18 fev. 2025.

JOU, Graciela Inchausti de; SPERB, Tania Mara. A metacognição como estratégia reguladora da aprendizagem. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 19, p. 177-185, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722006000200003>. Acesso em: 15 fev. 2025.

LOCATELLI, Solange Wagner; ALVES, Natália Cristina Barbosa. Aproximações entre o monitoramento metacognitivo e a elaboração de portfólio em uma disciplina de Química Geral. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p. 79-92, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5578>. Acesso em: 01 mar. 2025.

NORA, Paulo dos Santos; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias; CORRÊA, Nancy Nazareth Gatzke. A Autoavaliação como processo de metacognição na aprendizagem de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 3, p. 196-213, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i3.3347>. Acesso em: 28 fev. 2025.

OLIVEIRA, Maria Gabriela Martins de. **Oficinas pedagógicas e Aprendizagem Significativa: contribuições para a construção dos saberes geográficos nos anos iniciais do ensino fundamental**, 2017. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Ciências Humanas, Universidade do Estado da Bahia – UNEB.

PARANHOS, Ranulfo et al. Uma introdução aos métodos mistos. **Sociologias**, [S.L.], v. 18, n. 42, p. 384-411, ago. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-018004221>. Acesso em: 20 jan. 2025.

PAVIANI, Neires Maria Soldatelli. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **CONJECTURA: filosofia e educação**, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em: <https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/view/16>. Acesso em: 20 jan. 2025.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 295 p.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómes. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, Célia. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 16, p. 109-116, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722003000100011>. Acesso em: 18 fev. 2025.

SCHRAW, Gregory; DENNISON, Rayne Sperling. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary educational psychology**, v. 19, n. 4, p. 460-475, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>. Acesso em: 18 fev. 2025

SIQUEIRA, Lucas Eduardo de; BEDIN, Everton. A incorporação do TPACK em licenciandos em Física e a sua materialização em Planos de Trabalhos de Iniciação à Docência. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 21, n. 39, p. 1-22, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7634>. Acesso em: 13 mar. 2025.

Sobre os autores

Helena da Rosa Galeski

Licencianda em Química (UFPR), bolsista de Iniciação Científica. Já foi assessora e diretora na Empresa Junior Isomeria, e bolsista no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

E-mail: hlgaleski@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2984-0066>.

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2283274244787644>.

Everton Bedin

Licenciado em Química (UPF). Especialista em Tecnologia de Informação e Comunicação na Educação (FURG) e em Gestão Educacional (UFSM). Mestre em Educação Química (UFU). Doutor e Pós-Doutor em Educação em Ciências: química da vida e saúde (UFRGS). Atualmente é professor permanente na Universidade Federal do Paraná (UFPR).

E-mail: bedin.everton@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5636-0908>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9498564582615440>.

Solange Wagner Locatelli

Bacharel e licenciada em Química (USP). Doutora e Mestre em Ensino de Ciências/Química (USP). Experiência na docência para a educação básica/superior e na formação de professores. Atualmente professora adjunta na Universidade Federal do ABC (UFABC).

E-mail: solange.locatelli@ufabc.edu.br.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7639-6772>.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8962640200169519>.

Recebido em: 13/03/2025

Aceito para publicação em: 26/08/2025