

OFICINA PEDAGÓGICA FORMATIVA E A TRANSIÇÃO PELOS NÍVEIS MACROSCÓPICO, SIMBÓLICO E MICROSCÓPICO

TALLER PEDAGÓGICO FORMATIVO Y LA TRANSICIÓN A TRAVÉS DE LOS NIVELES
MACROSCÓPICO, SIMBÓLICO Y MICROSCÓPICO

FORMATIVE PEDAGOGICAL WORKSHOP AND THE TRANSITION ACROSS MACROSCOPIC,
SYMBOLIC, AND MICROSCOPIC LEVELS

Helena da Rosa Galeski

Graduanda em Licenciatura em Química, Universidade Federal do Paraná (UFPR)

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

E-mail: hlgaleski@gmail.com

Everton Bedin

Doutor em Educação em Ciências: química da vida e saúde, professor no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), Universidade Federal do Paraná (UFPR)

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

E-mail: bedin.everton@gmail.com

RESUMO

Este texto analisa as implicações de uma oficina pedagógica que visou despertar o interesse e a curiosidade de alunos pela química na transição cognitiva pelos campos macroscópico, microscópico e simbólico do conhecimento químico. A pesquisa, de natureza básica, procedimento participante e abordagem mista, deu-se a partir da aplicação de uma oficina sobre panificação a alunos do 1º ano do Ensino Médio de um colégio estadual de Curitiba/PR. Os dados, constituídos a partir da observação e de questionário, foram analisados via análise estatística e método indutivo-descritivo. Ao término, explorou-se aspectos macroscópicos no histórico da panificação e da doença celíaca e aspectos microscópicos e simbólicos em discussão, linguagem e reações químicas relacionadas ao experimento.

Palavras-Chave: Oficina Pedagógica; Três níveis representacionais; Escape Room; Ensino de Química.

ABSTRACT

This text analyzes the implications of a formative pedagogical workshop aimed at awakening students' interest and curiosity in chemistry during the cognitive transition across

macroscopic, microscopic, and symbolic fields of chemical knowledge. The basic nature research employed a participatory procedure and a mixed approach, conducted through a workshop on baking with first-year high school students from a state school in Curitiba/PR. Data, gathered through observation and questionnaires, were analyzed using statistical analysis and an inductive-descriptive method. In conclusion, macroscopic aspects in the history of baking and celiac disease were explored, alongside microscopic and symbolic elements in discussions, languages, and chemical reactions related to the experiment.

Keywords: Pedagogical Workshop; Three representational levels; Escape Room; Chemistry Education.

RESUMEN

Este texto analiza las implicaciones de un taller pedagógico formativo destinado a despertar el interés y la curiosidad de los estudiantes por la química durante la transición cognitiva a través de los campos macroscópico, microscópico y simbólico del conocimiento químico. La investigación, de naturaleza básica, con un enfoque participativo y mixto, se llevó a cabo a través de un taller de panadería con estudiantes de primer año de secundaria en una escuela estatal de Curitiba/PR. Los datos, recopilados a través de observación y cuestionarios, se analizaron mediante análisis estadístico y un método inductivo-descriptivo. Al finalizar, se exploraron aspectos macroscópicos en la historia de la panadería y la enfermedad celíaca, así como aspectos microscópicos y simbólicos en discusiones, lenguajes y reacciones químicas relacionadas con el experimento.

Palabras clave: Taller Pedagógico; Tres niveles representacionales; Escape Room; Enseñanza de Química.

INTRODUÇÃO

A química desempenha um papel imprescindível na formação de cidadãos críticos, dotados de habilidades para resolver problemas e conscientes de questões ambientais e sustentáveis (Heidrich; De Almeida; Bedin, 2021). Essa ciência encontra-se contemplada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino básico, sendo definida, segundo o dicionário Michaelis, como a "ciência que estuda a constituição e as propriedades dos materiais e as leis que regem suas combinações e transformações". Sua relevância é notável no cotidiano das pessoas, permeando diversas áreas da sociedade, desde a saúde e a alimentação até as tecnologias e a inovação, desempenhando um papel essencial na melhoria da qualidade de vida e na promoção do progresso científico e tecnológico (Mezacasa; Kurz; Bedin, 2020).

Entretanto, apesar da notável importância da disciplina na vida do estudante, é frequente deparar-se com afirmações que a consideram complexa e abstrata, tornando

seu ensino uma tarefa árdua e trabalhosa. Sirhan (2007) já destacava que a química, sendo uma disciplina abstrata e profundamente conceitual, demanda um esforço adicional para a sua compreensão. De acordo com Lima e Viana (2020), o desinteresse dos alunos é atribuído ao método pelo qual a disciplina é apresentada, caracterizado por um ensino baseado na memorização mecânica de fórmulas, equações e propriedades químicas, com escassa contextualização. Assim, observa-se que os currículos têm privilegiado cada vez mais os aspectos conceituais da química, porém se afastam das situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes. A falta de interesse do aluno aliada à repetição de fórmulas didáticas superficiais afasta a disciplina da verdadeira essência da ciência química e de suas aplicações na sociedade, resultando em uma abordagem mecânica e desprovida de senso crítico por parte dos estudantes (Mortimer; Machado; Romanelli, 2000).

Nesse sentido, é interessante repensar o ensino de química, utilizando práticas pedagógicas que fomentem a curiosidade no aluno e garantam o aprendizado, não pelo ensino tradicional - bancário - já que “não contribui para o desenvolvimento de alunos críticos e reflexivos, que sejam questionadores” (Lima; Viana, 2020), mas mediante metodologias ativas e contextualizadas, onde o sujeito é coadjuvante do seu processo de formação e os conceitos da ciência química são desenvolvidos a partir do seu próprio contexto sociocultural (Bedin; Del Pino, 2020), enfatizando a autonomia e o espírito crítico-científico.

Nesse contexto, surgem as oficinas pedagógicas, as quais proporcionam um ambiente propício à formação de novos professores e, ao mesmo tempo, a eficácia na promoção dos processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Jesus e Ribeiro (2021), as oficinas representam uma maneira de construir conhecimento a partir da ação, mantendo uma base teórica subjacente. Isto é, elas adotam uma abordagem prática e participativa do aprendizado, permitindo que os participantes experimentem métodos de ensino variados, ideias inovadoras, debates e reflexões sobre propostas concretas de ensino.

Vieira e Volquind (2002) ressaltam que as oficinas apresentam características distintas, onde os temas são incorporados ao cotidiano dos participantes, e os alunos desempenham um papel ativo na construção do conhecimento, deixando de ser meros

espectadores para se tornarem protagonistas de sua própria aprendizagem. Além disso, essas oficinas fomentam a interação entre reflexão, debates, teoria e prática, bem como a avaliação dos resultados e o estímulo à criatividade. Portanto, essa abordagem não apenas facilita a construção ativa do conhecimento, como também estimula a comunicação, a participação e a resolução de problemas (Souza, 2016).

As oficinas podem abranger uma variedade de elementos, como músicas, textos, observações diretas, vídeos e pesquisas de campo, além de experiências práticas que não requerem supervisão contínua. O planejamento das oficinas pode ser adaptado conforme o seu desenvolvimento, no entanto, tal como em outras estratégias pedagógicas, mantém-se um objetivo pedagógico bem definido. Com isso, é possível construir o conhecimento de uma maneira em que professor e o aluno trocam ideias e opiniões, onde o ensinar e o aprender coexistem. Isto é, torna-se um espaço que considera os objetivos do ensino à luz de sentimentos, pensamentos e ações, e promove o aprendizado por meio da reflexão (Jesus; Ribeiro, 2021).

Diante dos inúmeros benefícios oferecidos pelas oficinas pedagógicas no contexto educacional, e a possibilidade de um ensino de química verdadeiramente eficaz, dado que traz o envolvimento de todos os participantes e a união da teoria com a ação, o presente trabalho analisa as implicações formativas decorrentes da realização de uma oficina pedagógica com a temática da panificação, visando utilizar despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela disciplina de química na transição cognitiva pelos campos macroscópico, microscópico e simbólico do conhecimento químico.

Aportes Teóricos

A química desempenha um papel crucial na vida humana, contribuindo significativamente para o avanço e aprimoramento da qualidade de vida. Por meio dos conhecimentos químicos, se alcança tratamentos altamente sofisticados para doenças, empregando técnicas e medicamentos de elevada complexidade. Além disso, a química é a força motriz por trás dos materiais sintéticos que permeiam o mundo moderno, sendo essenciais em dispositivos como telefones e computadores (Zucco, 2011).

Esta disciplina proporciona a sabedoria fundamental acerca da matéria e de suas transformações, capacitando os alunos à compreensão conscientemente dos fenômenos materiais que os cercam. Indubitavelmente, sua alta importância para o bem-estar dos homens é incontestável, bem como a sua potencialidade para o mal, como é popularmente conhecida. Contudo, é importante reconhecer que a química é necessária para decifrar e interpretar os eventos cotidianos, entendendo que as aplicações derivadas dessa ciência estão em fluxo constante, entrelaçadas em todos os aspectos da sociedade. Portanto, é responsável utilizar os conhecimentos dessa ciência de maneira benéfica para o mundo, compreendendo plenamente as transformações que ela pode impulsionar (Zucco, 2011).

Sob essas constatações, se faz extremamente importante o ensino dessa disciplina, pois entender química é uma forma de se desenvolver como cidadão consciente do ambiente em que vive e das novas descobertas científicas que impactam a sociedade. Entretanto, observa-se um distanciamento entre o processo de ensino e as evoluções modernas, com uma crescente desconexão entre o conteúdo ministrado e a realidade dos discentes, configurando-se em uma didática desprovida de contextualização. A concepção simplista da atuação docente no paradigma educacional tradicional, conforme observado por Schnetzler e Aragão (1995), perpetua a ideia de que um conhecimento parcial do conteúdo e a aplicação de técnicas pedagógicas são suficientes para atender ao propósito de transmitir conhecimento, o qual é, então, supostamente internalizado pelos educandos.

Frente a professores desvalorizados, desmotivados e muitas vezes despreparados, que reproduzem um ensino tradicional, há alunos que não entendem a disciplina e não veem a importância e finalidade do que estudam. Um ensino permeado pela memorização de fórmulas, equações e definições, sem a necessária imersão em contextos reais e sem a instigação do pensamento crítico, resulta em um desinteresse e falta de entendimento da matéria. Este enfoque conteudista, voltado para a transferência de informações, sem se atentar às experiências prévias dos indivíduos, conduz a um processo de aprendizagem acrítico, no qual os estudantes tornam-se meros espectadores do processo de instrução, consumindo passivamente o conteúdo lecionado, muitas vezes com o único intuito de cumprir requisitos avaliativos ou garantir aprovação em exames vestibulares (Luca, 2001).

Diante deste panorama, é preciso repensar o ensino e a aprendizagem na sala de aula, visando a instauração de um processo pedagógico eficiente e com significado. A dinâmica dos processos de ensino e aprendizagem engloba uma tríade interconectada: o ato de ensinar, o processo de aprendizagem e a avaliação (Polegatti; Camargo; Savioli, 2020). O ato de ensinar encontra-se associado às ações empreendidas pelo professor, enquanto a aprendizagem é de fato a materialização do conhecimento internalizado pelo aluno. A avaliação, por sua vez, serve como a manifestação do aprendizado, refletindo-se na transformação da interação do estudante com o seu meio. O êxito do processo de aprendizagem é, por conseguinte, determinado pelos próprios alunos. Logo, a identificação de fracassos no aprendizado instiga a necessidade de revisar as causas subjacentes e delinear soluções pertinentes para retificar a situação (Kubo; Botomé, 2001).

Os processos de ensino e aprendizagem no domínio da química demandam utilizar múltiplas representações como instrumento primordial para a compreensão dos fenômenos, tornando-a uma ciência predominantemente visual. Segundo a abordagem de Wartha, Filho e Jesus (2011), o conhecimento científico é uma resultante das operações cognitivas, as quais ganham forma através das representações adotadas. Por conseguinte, os níveis de complexidade mais acentuada no âmbito do conhecimento químico, manifestam-se nos aspectos microscópicos e representativos, em contraposição aos elementos macroscópicos.

Johnstone (1991) descreveu os três níveis de representação para a compreensão da química, como um triângulo, sendo cada vértice os níveis microscópico, macroscópico e simbólico. Segundo Pauletti, Rosa e Catelli (2014):

O nível macroscópico corresponde aos fenômenos e processos químicos observáveis e perceptíveis numa dimensão visível. Já o nível simbólico envolve as fórmulas, equações e estruturas. Por fim, o nível microscópico diz respeito aos movimentos e arranjos de moléculas, átomos e partículas.

Nesse sentido, é crucial incorporar os três tipos de representações no ensino de química para garantir uma aprendizagem eficaz. Ao utilizá-las, o aluno consegue transitar

entre essas diferentes formas de representar os conceitos. Um método de ensino que dá importância aos três tipos de representações permite que o aluno enxergue a química no seu dia a dia, usando exemplos do cotidiano, aumentando o interesse e o envolvimento do estudante no próprio processo de aprendizado. Portanto, é essencial fomentar a interação entre esses diferentes tipos de representações para garantir um aprendizado sólido em química (Pauletti; Rosa; Catelli, 2014).

Nesse campo, para o professor garantir os processos de ensino e aprendizagem à luz da compreensão do aluno, deve-se ter em mente que o aluno só aprenderá ao estar predisposto a entender o assunto não por apenas mera memorização, mas a partir de um conhecimento prévio, existente em sua estrutura cognitiva, que deve ser relevante e associado aos novos conhecimentos. Dessa forma, é interessante que o professor busque a aprendizagem a partir da união dos 3 níveis, visto que, ao fazer isso, a busca por estratégias de ensino que incorporem esses conceitos e o auxiliem no processo de ensinar e aprender, é imprescindível.

Portanto, com a finalidade de assegurar processos de ensino e aprendizagem realmente eficazes, o professor deve internalizar que a compreensão significativa ocorre quando o aluno demonstra predisposição em assimilar o conteúdo, escapando da mera memorização. Além disso, é crucial reconhecer que o conhecimento prévio, já arraigado na estrutura cognitiva do aprendiz, necessita ser relevante e estar relacionado aos novos saberes; logo, o educador deve se empenhar na promoção da aprendizagem, considerando a integração dos três níveis representacionais como chave para a apreensão completa da disciplina de química (Da Silva; Bedin; Assai, 2023). No intuito de concretizar esse propósito, é necessário que o docente busque estratégias de ensino que incorporem esses princípios, por ser indispensável para a tarefa de ensinar e aprender.

Estratégias de ensino nada mais são que os meios utilizados pelos professores no auxílio no processo de educação. Nesse contexto, é interessante empregar essas abordagens com uma compreensão clara de seus propósitos e das metas a serem alcançadas por intermédio de sua aplicação (Vieira; Melo; Viana, 2018). Essas estratégias são ferramentas facilitadoras na apreensão da disciplina de química, conferindo aos alunos

uma percepção do mundo mais integrada e os situando como agentes ativos em um mundo em constante mudanças.

Metodologias que colocam o aluno como protagonista de seu ensino promovem habilidades de resolução de problemas, fomentam a capacidade de questionar, instigam a reflexão e estimulam o pensamento crítico. Além disso, essas abordagens imprimem dinamismo e interatividade ao ambiente de ensino, aproximando o conteúdo abordado da realidade cotidiana do aluno e, assim, favorecendo o processo de aprendizagem. Vale salientar que a eficácia dessas atividades reside na estruturação, no planejamento cuidadoso e na contextualização adequada, elementos que convergem para uma autêntica e significativa assimilação do conhecimento (Paiva; Fonseca; Colares, 2022).

Dessa forma, é possível destacar diversas estratégias de ensino que se mostram eficazes, como, por exemplo, a contextualização, a gamificação, a aprendizagem cooperativa, os mapas conceituais, a aprendizagem por meio de problemas, os experimentos investigativos, os modelos didáticos, os jogos, as oficinas pedagógicas, entre outras. No que tange às oficinas pedagógicas, estas configuram um ambiente que une prática e teoria, tendo como base o princípio do "sentir-pensar-agir". Essa abordagem contempla os objetivos pedagógicos a partir do viés emocional, cognitivo e comportamental, promovendo, por meio da reflexão, uma forma de aprendizado enriquecedor (Silva, 2019).

Em uma oficina, o professor e os alunos se envolvem em uma troca constante de vivências e experiências, uma dinâmica resultante na construção do conhecimento. Numa abordagem interdisciplinar, é viável aproximar os conceitos teóricos da disciplina com a realidade que o aluno vivencia. É nesse contexto que as oficinas oferecem a convergência entre teoria e prática, gerando vantagens substanciais para todos os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. Para o professor, esse ambiente estimula a autoestima e a autonomia, à medida que a obtenção de resultados positivos é recompensadora. Já para o aluno, a oficina se traduz em um papel ativo na construção do saber, proporcionando uma experiência de aprendizado prazerosa e enriquecedora (Oliveira, 2017).

No decorrer das oficinas, é comum a proposição de atividades que impulsionam a resolução de problemas, como o planejamento de projetos e a avaliação crítica das ações empreendidas. Ademais, as oficinas frequentemente englobam uma diversidade de exercícios práticos, que podem variar desde questionários até jogos, quizzes, dinâmicas e experimentos investigativos. Estas atividades, seja individualmente ou em grupos, têm o propósito de incitar a participação ativa e a construção conjunta do conhecimento (Oliveira, 2017). Com isso, as oficinas materializam a interligação entre a reflexão e a ação, visto que a edificação do saber ocorre mediante a conjugação da ação prática e da reflexão teórica. Além disso, também cumpre mencionar que as oficinas têm potencial para contribuir significativamente para a formação continuada dos docentes, uma vez que incentivam a conexão entre diferentes níveis de ensino e saberes (Souza, 2016).

A definição de uma temática central assume um papel de primordial relevância no contexto das oficinas pedagógicas. A partir dessa temática, emergem os conceitos subjacentes aos conteúdos da disciplina, ao mesmo tempo que engloba uma pluralidade de saberes. É nesse contexto que surge uma abordagem pedagógica interdisciplinar, que harmoniza e conecta conceitos oriundos de distintas áreas de conhecimento. Esse enfoque não apenas propicia a abordagem conjunta de tópicos de múltiplas disciplinas, mas também abre espaço para a discussão e reflexão quanto a questões sociais, culturais e econômicas pertinentes.

Uma oficina pedagógica com a temática de panificação pode ser utilizada como uma ferramenta para uma aprendizagem significativa. O tema pode abordar química nas reações químicas envolvidas na fermentação, pode abordar história e geografia, ao falar do histórico da panificação no Brasil, e pode inserir problemáticas ao falar de pessoas celíacas e a existência de produtos em mercados comuns. Sendo assim, uma oficina com este tema é relevante para despertar curiosidade e aproximar os estudantes de algo do cotidiano, possibilitando o aprendizado ao utilizar abordagens significativas e com os níveis representacionais de química

Uma oficina pedagógica sobre panificação se mostra como uma ferramenta valiosa para aprendizagem dos alunos nos campos macroscópico, simbólico e microscópico, pois nessa abordagem, diversos aspectos podem ser explorados de maneira interconectada.

Dessa forma, a oficina pedagógica é relevante para despertar a curiosidade dos estudantes e possibilitar-lhes a transição pelos 3 níveis representacionais da química, ao conectar temas do dia a dia a um contexto educacional. Mediante abordagens planejadas e relevantes, a aprendizagem se torna não apenas envolvente, como também se insere nos âmbitos representacionais da química, conferindo uma compreensão profunda e significativa dessa ciência.

Desenho da Pesquisa

A pesquisa em questão possui uma natureza básica e adota uma abordagem mista. De acordo com Creswell (2007, p. 211), a metodologia mista envolve a combinação de dados quantitativos e qualitativos em um único estudo. Essa fusão de diferentes técnicas e abordagens permite aproveitar ao máximo as vantagens de cada uma e superar suas limitações, resultando em uma maior qualidade nas conclusões do trabalho. Por um lado, na abordagem qualitativa, o pesquisador se dedica à interpretação de dados predominantemente exploratórios, enquanto na abordagem quantitativa, o pesquisador se concentra na redução dos dados a um conjunto de variáveis concisas, rigorosamente controladas por meio de projetos ou análises estatísticas.

A pesquisa se pauta no procedimento participante, ao apresentar uma intervenção didática por meio da aplicação de uma oficina desenvolvida por uma aluna de graduação em química da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O cenário escolhido para a realização da pesquisa, no segundo semestre do ano de 2023, foi uma instituição de ensino da rede pública localizada em Curitiba, relacionada ao curso de Química da instituição, devido à relação que há com o subprojeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e, portanto, por conveniência. Os sujeitos da pesquisa foram os alunos de uma turma do 1º ano do ensino médio, totalizando 28 estudantes.

Os dados deste estudo foram construídos durante a realização de uma oficina sobre panificação, que seguiu uma abordagem metodológica composta por dois momentos distintos: a oficina propriamente dita e uma atividade de Escape Room. A oficina teve a duração total de 50 minutos, dividida em três partes sequenciais. Após uma semana, os

participantes foram submetidos a uma atividade de Escape Room com duração de 30 minutos, cujo enredo estava relacionado à panificação e contava com enigmas relacionados aos temas previamente discutidos na oficina.

A observação durante a aplicação da oficina, vinculada ao diário de bordo, bem como um questionário online (<https://forms.gle/jfUF9vKm7TBxzsZp8>), foram os instrumentos de constituição de dados. O formulário constituiu-se por treze perguntas, 4 abertas e 9 de múltipla escolha acerca da percepção dos alunos quanto ao objetivo desse texto, bem como uma seção para entender o perfil dos sujeitos, sondando questões como gênero, faixa etária, matéria que mais se identifica e interesse de futura profissão. As assertivas utilizaram a escala Likert de cinco pontos para determinar o nível de concordância ou discordância dos participantes, sendo o número 1 caracterizado pelo grau de discordância e o número 5 pelo grau de concordância.

A análise dos dados foi realizada calculando médias e desvios-padrões das respostas às perguntas. Para composição dos resultados, foram agrupadas as respostas 1 e 2 como "discordância", as respostas 4 e 5 como "concordância" e a resposta 3 como "neutralidade". Além disso, foi utilizada a abordagem indutiva-descritiva para explorar aspectos qualitativos dos dados. Isto é, uma forma de analisar os dados a partir da observação detalhada de um caso individual, seguida pela indução descritiva de padrões e princípios gerais emergidos nas observações. Essa abordagem é, particularmente, útil quando se objetiva compreender em profundidade um fenômeno específico.

Resultados e discussão

A aplicação da Oficina: intervenção pedagógica

A oficina foi realizada durante o horário de aula, com uma duração total de 50 minutos, dividindo-se em quatro momentos distintos. A primeira etapa iniciou com a realização de um experimento abordando a fermentação, tanto no âmbito biológico quanto no químico. O experimento consistia em dois potes, contendo uma mistura de farinha sem glúten, açúcar, água, adicionar em cada pote o fermento de interesse: químico

e biológico. Vale salientar que os dois potes tinham as mesmas quantidades de ingredientes. Enquanto conduziam o experimento, os alunos foram incentivados a registrar suas observações e percepções, identificando indícios de reações químicas em curso, prevendo qual dos experimentos apresentaria crescimento e explicando as razões por trás desse fenômeno.

A fase de desenvolvimento do experimento iniciou-se logo no começo da oficina, permitindo tempo suficiente para o fermento biológico crescer. Nesse momento, foi realizada uma problematização inicial sobre o que faz a massa crescer, para os alunos pensarem sobre a produção de gás carbônico de forma macroscópica, já que se formaram bolhas na massa. Durante esse intervalo, o experimento foi cuidadosamente deixado sobre a mesa, aguardando a ocasião para retomar a discussão. Nesse meio tempo, a oficina seguiu-se para a etapa dois, que consistiu na exposição de um breve histórico da panificação no Brasil, via recursos visuais, abordando as etapas fundamentais desse processo. Nessa parte, foi comentado sobre o surgimento da panificação, ainda no Egito Antigo, e a posterior evolução para uma massa assada, e como se deu o surgimento no Brasil, através da colonização portuguesa.

A terceira parte da oficina concentrou-se na exposição dos conceitos relativos ao glúten e as suas implicações. Nesse momento, os alunos foram convidados a compartilhar se conheciam alguém que não podia consumir glúten, e uma aluna relatou que ela própria não podia, devido à sua condição de doença celíaca. Anteriormente à oficina, havia sido feita uma sondagem para verificar se alguém possuía essa condição, e como houve respostas afirmativas, os experimentos foram adaptados para utilizar farinha sem glúten, ao invés de farinha de trigo. Após essa introdução, os alunos receberam uma explicação detalhada sobre o que é o glúten e por que algumas pessoas não podem ingeri-lo devido à doença celíaca. Além disso, foram informados sobre os métodos de diagnóstico, sintomas e tratamento dessa condição. Foi destacada a importância dos rótulos específicos para produtos isentos de glúten, incluindo as indicações "contém glúten" ou "não contém glúten", e alguns produtos sem glúten foram disponibilizados para os alunos poderem examiná-los.

A exploração do histórico da panificação em âmbito global e nacional, aliada à análise detalhada da doença celíaca, suas implicações, sintomas e diagnóstico, permitiu aos alunos desenvolverem uma compreensão ampla do trabalho. Ao contextualizar as informações, eles construíram bases sólidas para assimilar conceitos microscópicos e simbólicos de maneira mais eficaz, por possuírem uma compreensão mais completa do contexto em que o trabalho se dava.

A quarta e última parte da oficina consistiu na retomada do experimento pelos alunos. Nesse momento, pôde-se observar que o experimento com fermento biológico havia crescido significativamente mais do que o experimento com fermento químico, como evidenciado na Figura 1. Isso levou a uma série de questionamentos aos alunos sobre os motivos por trás desse fenômeno e a identificação do gás que estava sendo liberado. Os alunos foram então guiados através da simbologia química - as reações químicas envolvidas nos processos do fermento biológico e químico -, e as razões subjacentes ao crescimento diferencial foram explicadas. Devido à proporção do fermento biológico favorecendo a produção de dióxido de carbono, uma única molécula de glicose é quebrada para gerar duas moléculas de gás carbônico e álcool. Por outro lado, no caso do fermento químico, sendo principalmente composto por bicarbonato de sódio, duas moléculas desse composto são decompostas para gerar apenas uma molécula de gás carbônico e água.



Figura 1: Experimento para avaliar o crescimento do fermento químico (esquerdo) e biológico (direito).

Fonte: autoria própria, 2023.

Nesse momento, os alunos demonstraram um notável interesse pelo conteúdo apresentado, e ficou evidente que estavam compreendendo o assunto. A professora

estava abordando temas relacionados a leis ponderais e estequiometria neste trimestre, o que fez com que alguns alunos ainda não estivessem familiarizados com os termos específicos da estequiometria. No entanto, de forma geral, eles conseguiram compreender a ideia da proporção entre as moléculas. Isso sinalizava que a oficina estava alcançando o seu objetivo, permitindo aos alunos a compreensão dos três níveis representacionais da química. Eles puderam presenciar o experimento em andamento e observar o crescimento de massa (nível macroscópico), entender as reações químicas em um nível simbólico e apreender o aspecto microscópico ao compreenderem as proporções das moléculas. À guisa de curiosidade, os alunos compreenderam que no caso do fermento biológico, uma molécula se decompõe para dar origem a duas moléculas de gás carbônico, enquanto no caso do fermento químico, duas moléculas se decompõem para produzir apenas uma molécula de gás.

Ao final da oficina, os estudantes receberam uma atividade que consistia em um caça-palavras e um resumo que abordava os principais tópicos discutidos durante a aula. A ilustração na Figura 2 representa a atividade, que tinha o propósito de reforçar e recordar os conceitos apresentados, preparando os alunos para aplicá-los em futuras ocasiões. Por outro lado, o resumo destacava os aspectos mais relevantes e serviria como uma ferramenta de auxílio para a atividade programada na semana seguinte.

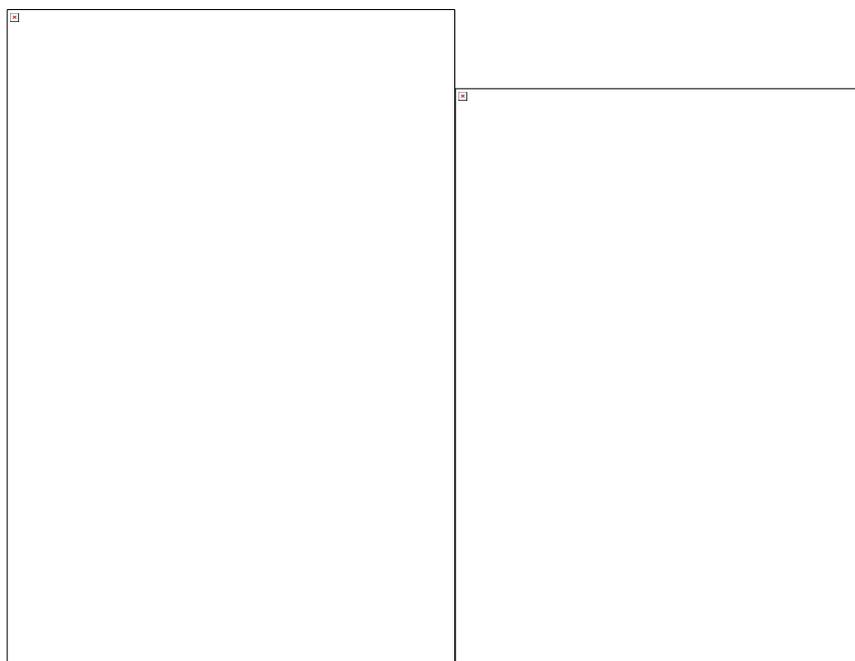


Figura 2: Atividade de caça-palavras e o resumo entregue aos alunos.

Fonte: autoria própria, 2023.

Essa atividade programada consistia na realização de um Escape Room, uma modalidade de jogo envolvendo uma equipe de jogadores imersos em uma narrativa na qual devem descobrir pistas e resolver quebra-cabeças para escapar de uma sala trancada num limite de tempo (Da Silva; Bedin; Assai, 2023). No contexto educacional, os jogos de escape desafiam os alunos a superar obstáculos em busca de um objetivo final, simulando o conceito de uma "sala fechada" por meio do uso de caixas, envelopes ou pastas (Cleophas; Bedin, 2023). Nesse cenário, os alunos participaram de um Escape Room intitulado "O Roubo dos Padeiros". A narrativa girava em torno de um padeiro em busca da receita perfeita para um pão Ciabatta. Quando finalmente descobriu a receita ideal, sua missão se tornava obtê-la a qualquer custo. Portanto, o objetivo do jogo era superar desafios e obstáculos para roubar a receita do pão, que estava guardada na loja.

A mecânica do jogo envolvia cinco enigmas, todos eles intrinsecamente ligados à narrativa e aos conteúdos da oficina. As respostas para os enigmas eram sequências numéricas de cinco dígitos, para que pudessem ser inseridas no aplicativo de celular "Escape Team," onde o escape estava hospedado. O primeiro enigma era um problema matemático relacionado à panificação. O segundo enigma buscava identificar o diagnóstico de doença celíaca com base nos exames fornecidos. No terceiro enigma, os alunos precisavam identificar as sentenças corretas sobre pessoas celíacas. No quarto enigma, os estudantes foram desafiados a associar dizeres com seus conceitos correspondentes, relacionados aos fermentos químico e biológico. E o último enigma exigiu que os participantes identificassem a reação correta da fermentação biológica e calculassem a massa molar dos reagentes. Após completar todos os desafios, os alunos descobriram que, apesar de o padeiro ter conseguido a receita, haviam apagado sua memória.

Durante a atividade, notou-se um alto nível de engajamento por parte dos alunos, que demonstraram interesse pela narrativa envolvente apresentada. A atmosfera lúdica contribuiu para manter o entusiasmo dos alunos e incentivou a curiosidade e a exploração dos desafios propostos. Houve uma colaboração constante entre os membros da equipe,

que compartilharam ideias, analisaram pistas e encontraram soluções para os problemas apresentados. Além disso, os alunos demonstraram uma clara revisão e consolidação dos tópicos abordados na oficina. Os enigmas possibilitaram aos alunos passar pelos conteúdos químicos de uma forma simbólica, microscópica e macroscópica. Em especial, o quinto enigma, que estava relacionado com a fermentação biológica, trazia várias reações químicas, porém somente uma relacionada ao fermento, que deveria ser identificada pelos alunos. Nesse momento os alunos identificavam a química de maneira simbólica e muitos lembraram do experimento realizado, onde a massa cresceu pela visualização da produção de gás em um nível macroscópico. O nível microscópico foi percebido pelos alunos ao identificar a reação química correta e perceber como a quebra de uma molécula produziu outras. Os alunos deveriam também realizar o cálculo da massa molar dos reagentes e dos produtos, o que facilitou a visualização da proporção estequiométrica da reação, relacionado ao nível microscópico.

Assim, os alunos demonstraram grande interesse tanto pelo Escape Room quanto pela oficina realizada. Como o tema estava relacionado ao cotidiano dos alunos, houve uma significativa troca de experiências e vivências, permitindo que eles conectassem algo do seu dia a dia com conhecimentos químicos. A oficina pedagógica, em conjunto com o Escape Room, proporcionou aos alunos a construção de conhecimento eficazmente e os envolveu ativamente em sua própria aprendizagem. Além disso, as atividades propostas consolidaram conteúdos previamente estudados pelos alunos e foi possível perceber que permitiu a eles uma transição pelos três níveis representacionais da química (simbólico, macroscópico e microscópico), proporcionando uma compreensão profunda e significativa.

Isso foi possível porque para a resolução de alguns enigmas era preciso revisar a química e os conteúdos, como as reações químicas relacionadas à fermentação, onde os alunos conseguiram relacionar as proporções estequiométricas entre as moléculas, identificando os símbolos e as representações químicas, lembrando da visualização macroscópica do experimento. Além disso, as observações escritas a partir da linguagem química que os alunos realizaram do experimento demonstraram que os estudantes tiveram interesse e curiosidade pela disciplina de química e alcançaram os níveis

representacionais. Assim, a edificação do saber ocorreu por meio da conjugação da ação prática e da reflexão teórica, possibilitando aos alunos uma participação ativa e colaborativa, onde foram desafiados a aplicar a química em um contexto do cotidiano, resultando em uma aprendizagem real.

Avaliação da Intervenção Pedagógica: percepções discentes

Durante a realização da oficina, os alunos apresentaram um alto nível de engajamento, mantendo silêncio e demonstrando grande respeito pela professora. Ademais, os alunos também se destacaram pela participação ativa na formulação de perguntas e comentários, bem como por fazerem várias indagações ao longo da explicação. A notável demonstração de interesse por parte dos alunos revela que o tema era cativante e relativamente novo para eles, uma vez que a maioria tinha pouca familiaridade com a doença celíaca e os processos de fermentação em profundidade.

Com o intuito de aprofundar a compreensão sobre a percepção dos alunos em relação à oficina pedagógica e sua capacidade de construir conceitos nos níveis macroscópico, microscópico e simbólico, foi aplicado um questionário composto por 4 perguntas destinadas a sondar o perfil dos estudantes, 4 perguntas abertas para obter respostas mais detalhadas e 9 afirmações que empregaram a escala Likert de cinco pontos, para medir o grau de concordância ou discordância dos participantes. Embora a turma fosse composta por 28 alunos, apenas 14 alunos responderam ao questionário no período de 29 de setembro a 20 de outubro, apesar de serem lembrados semanalmente. Nesse contexto, procedeu-se com a análise dos dados disponíveis.

Todos os alunos que responderam ao questionário têm idade entre 14 e 15 anos e a maioria das respostas obtidas foi composta por meninos (64,3%, $n = 9$). Para compreender o perfil dos estudantes, também foram questionados sobre as matérias preferidas e as aspirações profissionais. Consoante aos dados apresentados na Tabela 1, observa-se que tanto os meninos quanto as meninas demonstraram preferência pelas disciplinas de exatas. Além disso, conforme ilustrado no Gráfico 1, é possível perceber os interesses dos alunos em relação às suas futuras profissões. Um número significativo de estudantes ainda

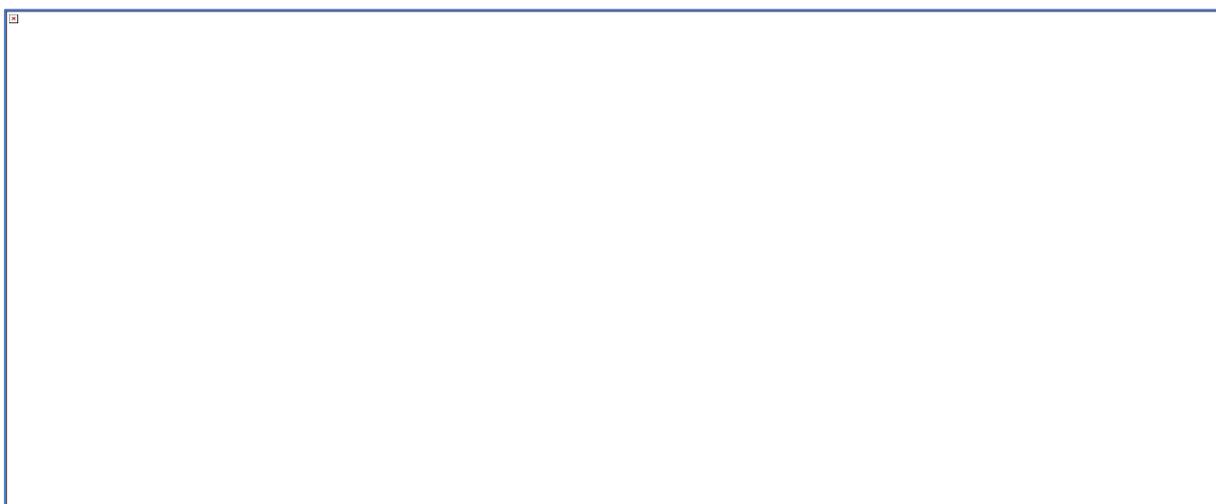
não tem uma ideia clara sobre escolha profissional, o que é compreensível, considerando que estão no primeiro ano do Ensino Médio.

Tabela 1: Relação entre gênero e área de preferência dos alunos.

Gênero	Humanas	Exatas	Biológicas
Masculino	28,57%	35,71%	7,14%
Feminino	7,14%	21,43%	7,14%

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Gráfico 1: Aspirações profissionais dos alunos



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Na parte do questionário dedicada à discussão sobre a oficina, foi solicitado aos alunos que expressassem, em uma única palavra, o que a panificação representava para eles. A resposta mais comum foi "pão", seguida de "fermentação" e outras, como "reações" e "comida". Esta pergunta foi formulada com o propósito de avaliar se os alunos conseguiriam associar a panificação a conceitos como fermentação e reações químicas, temas explorados durante a oficina. Com base nas respostas, ficou evidente que alguns alunos estabeleceram essa conexão, indicando que os conceitos macroscópicos e simbólicos foram assimilados. Isso sugere que os estudantes passaram a enxergar a panificação com uma perspectiva mais aprofundada, reconhecendo a presença da química em contextos onde normalmente não a perceberiam.

Além disso, questionou-se aos estudantes sobre o que adquiriram durante a oficina e como aplicariam esse conhecimento em suas vidas diárias. Algumas das respostas revelaram que eles aprofundaram sua compreensão sobre o processo de produção de pães, incluindo a influência da química e o papel da fermentação, bem como as distinções entre o fermento químico e biológico. Ademais, muitos alunos expressaram o desejo de usar esses conceitos ao manusear ingredientes como farinhas e fermentos, enquanto também destacaram a importância de compreender como o glúten afeta pessoas com doença celíaca. Esses resultados evidenciam a eficácia da oficina em ampliar o entendimento dos alunos sobre a panificação e a sua relação com a química do dia a dia, tornando o aprendizado mais contextualizado.

Para entender melhor se a oficina possibilitou aos alunos a transição pelos três níveis representacionais da química a partir da percepção deles, foi elaborado assertivas específicas para cada nível e outras que englobaram os níveis. Dessa forma, houve 9 assertivas, nas quais os alunos deveriam determinar o nível de concordância ou discordância. Conforme a Tabela 2, as assertivas 1 e 2 são correspondentes ao nível macroscópico, uma vez que permite contextualizar o tema a ser abordado. As assertivas 3 e 4 estão ligadas ao nível macroscópico da química. As assertivas 5 e 6 estão envolvidas com o nível microscópico e a assertiva 7 com o nível simbólico. Já as assertivas 8 e 9 interligam os três níveis.

Tabela 2: Análise Descritiva sobre os graus de concordância para cada assertiva

Assertivas	Mín	Máx	Méd	DP
1 A oficina foi interessante porque oportunizou o conhecimento sobre a doença celíaca.	3	5	4,57	0,646
2 A oficina foi interessante porque abordou os conhecimentos químicos relacionados a panificação, contexto histórico e doença celíaca.	4	5	4,64	0,633
3 A oficina foi importante porque abordou conteúdo químico.	4	5	4,64	0,497
4 A oficina foi importante porque possibilitou a visualização de um fenômeno macroscópico.	4	5	4,64	0,633

5	A oficina foi interessante porque abordou de forma teórica o processo relacionado ao experimento.	4	5	4,57	0,514
6	A oficina me oportunizou imaginar a questão microscópica da química, envolvendo a quebra de moléculas para formar outras.	3	5	4,64	0,633
7	Na oficina eu pude entender a representação simbólica do processo da fermentação.	3	5	4,36	0,842
8	A oficina me oportunizou conhecer um fenômeno macroscópico, entendê-lo de forma microscópica e posteriormente a reação química.	3	5	4,57	0,646
9	A oficina me trouxe conhecimento para além do experimento microscópico, mas também relacionado à linguagem química.	3	5	4,50	0,855

Fonte: dados da pesquisa, 2023. Leg. Mín. mínimo; Máx. máximo; Méd. média; DP. Desvio Padrão.

A Tabela 2 mostra a análise descritiva dos dados, na qual se realizou a média e o desvio-padrão de cada assertiva por meio do aplicativo Planilhas do Google, e consideraram-se os graus mínimo e máximo. Por meio dos dados presentes na Tabela 2, é possível perceber que a maior variação sobre os graus de concordância estão nas assertivas 1, 6, 7, 8 e 9 que variam do escore 3 ao escore 5. Já as assertivas 2, 3, 4 e 5 variam do escore 4 ao 5. Além disso, as médias variam de 4,36 na assertiva 7, até 4,64 nas assertivas 2, 3, 4 e 6. Já o desvio padrão, que representa a dispersão entre os apontamentos dos sujeitos nos escores, varia de 0,497 para a assertiva 3 até 0,855 para a assertiva 9.

Ainda, olhando para a Tabela 2, é possível identificar médias iguais, mas desvios-padrões diferentes. Ou seja, nas assertivas com médias iguais, como nas afirmativas 2, 3, 4 e 6, somente a assertiva 3, cujo desvio-padrão é inferior, as dispersões dos escores estão próximas da média. Para as demais, mesmo as médias estarem entre 4 e 5, a dispersão é mais intensa. Da mesma forma, as assertivas 1, 5 e 8 possuem médias iguais, mas a dispersão dos escores é inferior na afirmativa 5. Desse modo, é possível perceber que há uma densidade maior de concordância em relação à assertiva de menor desvio-padrão (assertiva 3), justificando que para os alunos a oficina foi importante porque abordou conteúdo químico.

Como observado, nenhum estudante discordou das afirmativas (correspondentes aos escores 1 e 2) e a média entre as assertivas ficou próxima umas das outras, que se refere à quantidade de pontuação em cada grau de concordância. Dessa forma, o estudo demonstra que as afirmativas correspondentes ao nível macroscópico e microscópico tiveram maior concordância entre os sujeitos. Nesse sentido, percebe-se que a oficina foi interessante por abordar os conhecimentos químicos relacionados à panificação, contexto histórico e doença celíaca, que foi importante ao abordar o conteúdo químico e possibilitou a visualização de um fenômeno macroscópico e oportunizou os alunos a imaginar a questão microscópica da química, envolvendo a quebra de moléculas para formar outras (todas com $M = 4,64$).

Além disso, a oficina foi interessante porque oportunizou o conhecimento sobre a doença celíaca, porque abordou de forma teórica o processo relacionado ao experimento e oportunizou conhecer um fenômeno macroscópico, entendê-lo de forma microscópica e posteriormente a reação química ($M = 4,57$). A aplicação da oficina também trouxe conhecimento para além do experimento microscópico, também relacionado à linguagem química ($M = 4,50$) e permitiu entender a representação simbólica do processo da fermentação ($M = 4,36$). Observando os desvios padrões, é possível perceber que não houve muita dispersão entre os apontamentos, e ficaram próximos da média, exceto para as assertivas 7 e 9, em que houve uma maior dispersão entre os escores 3 e 5.

Com base no exposto, fica evidente que o objetivo da oficina, de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela disciplina de química nos níveis macroscópico, microscópico e simbólico, foi alcançado. Isso se torna evidente ao analisar como os alunos conseguiram relacionar os conceitos em cada um desses níveis. No âmbito macroscópico, os estudantes puderam contextualizar o tema, inicialmente abordado por meio da história da panificação e da discussão sobre a doença celíaca, bem como pela observação direta do experimento realizado. No nível microscópico, eles demonstraram compreensão teórica do processo relacionado ao experimento, reconhecendo que ocorre a quebra de moléculas para a formação de novas substâncias. Além disso, a linguagem da química, representada pela simbologia nas reações químicas, foi compreendida e aplicada pelos alunos.

Outro ponto notável é que os alunos demonstraram que irão utilizar os conhecimentos adquiridos, tanto sobre os diferentes tipos de fermento quanto sobre o impacto do glúten em pessoas com doença celíaca, em seus projetos futuros. Isso demonstra o sucesso da oficina em não apenas transmitir informações, mas também em inspirar os alunos a aplicar seus novos conhecimentos de forma prática e relevante em suas vidas. Nessa chave, percebe-se a importância de atividades desse viés serem desenvolvidas nas escolas, a fim de instigar e potencializar a aprendizagem dos alunos, munindo-os de conhecimentos para além da compreensão visual do fenômeno.

CONCLUSÃO

A abordagem de oficinas temáticas como complemento às aulas tradicionais, nas quais os alunos frequentemente percebem uma falta de relevância no conteúdo proposto, e onde a educação muitas vezes se limita à memorização de fórmulas e equações, demonstrou ser uma estratégia eficaz para envolver ativamente os alunos em seus próprios processos de ensinar e aprender. Nesse contexto, o papel do professor se transforma em um guia que direciona os alunos em direção ao aprendizado significativo. A oficina com a temática de panificação se destacou como uma ferramenta relevante para abordar os conceitos da química nos níveis macroscópico, microscópico e simbólico.

Durante a execução da oficina, os alunos demonstraram um notável interesse pelo tema e participaram ativamente das atividades propostas; logo, pela disposição, os resultados revelaram que, no nível macroscópico, a oficina abordou a história da panificação, desde seus primórdios no Egito Antigo até um breve histórico no contexto brasileiro, além de discutir conceitos relacionados ao glúten e à doença celíaca. No mesmo nível, os alunos tiveram a oportunidade de observar a realização do experimento que explorou o processo de fermentação, tanto do ponto de vista biológico quanto químico. Os alunos registraram suas observações e percepções, identificando indícios de reações químicas em curso, fazendo previsões sobre qual experimento resultaria em crescimento e explicando as razões por trás desse fenômeno.

Os níveis microscópico e simbólico foram abordados na oficina ao explorar as reações químicas, permitindo aos alunos compreender as proporções das moléculas envolvidas. Ainda, a aplicação do Escape Room levou os alunos a revisitarem e consolidarem os conceitos discutidos. Os enigmas propostos permitiram que os alunos explorassem os conteúdos químicos de maneira simbólica, microscópica e macroscópica, destacando o entendimento dos aspectos microscópicos e simbólicos ao identificar as reações químicas nos enigmas e observar como a quebra de moléculas levou à formação de outras.

Por fim, a construção de dados por meio de um questionário aplicado aos alunos, embora não tenha obtido respostas de todos os participantes da sala, revelou que os estudantes planejavam aplicar os conhecimentos adquiridos em suas atividades cotidianas, como o manuseio de farinhas e fermentos, além de compreender como o glúten afeta pessoas com doença celíaca. No que se refere aos níveis representacionais da química, as respostas às afirmações indicaram uma maior concordância dos participantes em relação aos aspectos macroscópicos e microscópicos. Dessa forma, a oficina não apenas despertou o interesse e a curiosidade dos alunos pela disciplina de química nos níveis macroscópico, microscópico e simbólico, como também incentivou os alunos a aplicar esse conhecimento além da sala de aula, destacando a importância dessas atividades como ferramentas para promover a aprendizagem não apenas dos fenômenos químicos, mas do conhecimento sobre o mundo.

REFERÊNCIAS

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba e o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno no Ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 3, p. 3-24, 2020. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i3.11774>

CLEOPHAS, M. G.; BEDIN, E. PROFESSORES, VAMOS ESCAPAR DA SALA? o escape room como ferramenta didática no ensino de química. **Exitus**, Santarém, v. 13, n. 1, p. 1-25, jan. 2023. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2023v13n1D2145>

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DA SILVA, L. P.; BEDIN, E.; ASSAI, N. D. S. Chuva Ácida: escape se souber!: Proposta de experimentos problematizadores para o ensino de química. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química-ISSN 2318-8316**, n. 42, 2023.

HEIDRICH, R. A.; DE ALMEIDA, C. M. M.; BEDIN, E. Observações e Práticas Pedagógicas de Química Baseadas nas Tecnologias Digitais no Ensino Médio. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 167-185, 2022.

<http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v12i1.671>

JESUS, P. G. de; RIBEIRO, C. M. **Oficina pedagógica: um produto educacional como oportunidade de conhecimento das ações afirmativas**. 2021. 17 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino Para A Educação Básica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Urutaí, 2021.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. **Journal of computer assisted learning**, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>

KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, v. 5, n. 1, 2001.

<http://dx.doi.org/10.5380/psi.v5i1.3321>

LIMA, R. A.; VIANA, K. S. L. Estratégias Didáticas De Professores De Química Do Ensino Médio. In: CONGRESSO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 7., 2020, Recife. **Anais...** Recife: Cointer PdvI, 2020. p. 1-18.

LUCA, A. G. de. O Ensino de Química e algumas considerações. **Linhas**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 1-10, jul. 2001. <https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1292/1103>

MEZACASA, B. K.; KURZ, D. L.; BEDIN, E. O Uso da sequência didática no ensino de Química: um caso específico no estágio supervisionado. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 270-290, 2020.

<https://journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3247>

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, p. 273-283, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000200022>

OLIVEIRA, M. G. M. de. **Oficinas pedagógicas e Aprendizagem Significativa**: contribuições para a construção dos saberes geográficos nos anos iniciais do ensino fundamental. 2017.

PAIVA, M. M. P. C.; DA FONSECA, A. L.; COLARES, R. P. Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED**, v. 3, n. 7, p. 1-25, 2022.

<https://doi.org/10.22481/reed.v3i7.10379>

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 121-134, dez. 2014.

<https://doi.org/10.3895/S1982-873X2014000300008>

POLEGATTI, G. A.; CAMARGO, L. B. F. de; SAVIOLI, A. M. P. D. Ensinar, aprender e avaliar na Educação Matemática em perspectiva no Programa Etnomatemática. **REnCiMa. Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 486-505, 2020.

<http://funes.uniandes.edu.co/31885/1/PolegattiGeraldoEnsinar.pdf>

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. **Química Nova na escola**, v. 1, n. 1, p. 27-31, 1995.

<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc01/pesquisa.pdf>

SILVA, S. S. Manual para estruturação de oficina pedagógica. **Belém: Universidade Federal do Pará**, 2019.

SIRHAN, G. Learning difficulties in chemistry: an overview. **Journal of Turkish Science Education**, v. 4, n. 2, p. 2-20, set. 2007.

<https://dspace.alquds.edu//handle/20.500.12213/742>

SOUZA, V. A. de. **Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino: uma visão dos futuros professores de ciências naturais**. 2016.

VIEIRA, W. E. S.; MELO, H. D. F. de; VIANA, K. S. L. Estratégias didáticas no ensino de química: concepções e práticas do profissional da educação e suas relações com a aprendizagem de conceitos. In: V CONEDU, 5., 2018, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. p. 1-11.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino? O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002

WARTHA, E. J.; FILHO, N. J. G.; JESUS, R. M. de. O experimento da gota salina e os níveis de representação em química. **Educación química**, v. 23, n. 1, p. 55-61, 2012.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n1/v23n1a10.pdf>

ZUCCO, C. Química para um mundo melhor. **Química Nova**, v. 34, p. 733-733, 2011.

<https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000500001>

NOTA SOBRE A AUTORIA

Os autores, Helena da Rosa Galeski e Everton Bedin, participaram integralmente na elaboração e na revisão dos elementos presentes no resumo, no abstract e no resumen, bem como na introdução, no referencial teórico, no desenho da pesquisa, na análise e discussão dos dados e na conclusão.

REVISÃO DO ARTIGO

Catiane Bortolini, graduada em Letras com Habilitação em Português/Inglês e Literatura de Língua Portuguesa pela Universidade de Passo Fundo (UPF).

Recebido em: 15/11/2023

Parecer em: 10/01/2024

Aprovado em: 13/01/2024