

**O ensino de fórmulas, equações e reações químicas: elaborando um dicionário químico**

The teaching of formulas, equations, and chemical reactions: developing a chemical dictionary

La enseñanza de fórmulas, ecuaciones y reacciones químicas: elaboración de un diccionario químico

Natalia Alves Gomes Da Silva<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0008-5374-4886>

Ester Costa Silva<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0001-0518-2857>

Francisco Carneiro Lima<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0003-2857-9755>

Rosilene Ventura de Souza<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1763-0984>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus, Bahia, Brasil; [nagsilva.lqu@uesc.br](mailto:nagsilva.lqu@uesc.br)

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus, Bahia, Brasil; [ecsilva.lqu@uesc.br](mailto:ecsilva.lqu@uesc.br)

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus, Bahia, Brasil; [felima.lqu@uesc.br](mailto:felima.lqu@uesc.br)

<sup>4</sup> Universidade Estadual de Santa Cruz – Ilhéus, Bahia, Brasil; [rvsouza@uesc.br](mailto:rvsouza@uesc.br)

**RESUMO:** Este trabalho propõe um “Dicionário Químico” como material didático para facilitar o aprendizado de conceitos complexos em Química. Desenvolvido no site [canva.com](https://canva.com), aborda temas selecionados com base nas experiências dos autores durante estágios de observação e regência no curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz. A proposta é que esse recurso seja utilizado na Educação Básica por alunos e professores, fornecendo uma abordagem acessível para interpretar os processos e simbologias envolvidos em conteúdos como cinética química e termodinâmica. Para avaliação do material didático, conduziu-se uma aula demonstrativa simulando um ambiente de Ensino Médio na disciplina Prática Integrada de Química I. Como parte da dinâmica da atividade, o “Dicionário Químico” foi incorporado na aula a fim de auxiliar na compreensão e resolução de perguntas sorteadas pelos estudantes. O material didático foi avaliado quanto a confecção e aplicação por dois grupos que utilizaram quatro critérios distintos de avaliação, previamente definidos na disciplina. Ao final, as avaliações indicaram que o “Dicionário Químico” tem potencial para ser utilizado em sala de aula. As contribuições recebidas foram consideradas para aprimorar mais a proposta, ressaltando o potencial do “Dicionário Químico” como um material de apoio ao ensino e aprendizagem de Química.

**Palavras-chave:** material didático; cinética química; termodinâmica.

**ABSTRACT:** This work proposes a “Chemical Dictionary” as a didactic material to facilitate the learning of complex concepts in Chemistry. Developed on the website [canva.com](https://canva.com), it addresses selected topics based on the authors’ experiences during observation and teaching internships in the Chemistry Teaching program at the State University of Santa Cruz. The proposal is for this resource to be used in Basic Education by students and teachers, providing an accessible approach to interpret the processes and symbologies involved in subjects such as chemical kinetics and thermodynamics. To evaluate the didactic material, a demonstrative class was conducted simulating a High School environment in the Integrated Chemistry Practice I discipline. As part of the activity’s dynamics, the “Chemical Dictionary” was incorporated into the class to assist in understanding and resolving questions randomly selected by the students. The didactic material was assessed for its creation and application by two groups using four

distinct evaluation criteria, previously defined in the discipline. In the end, the evaluations indicated that the “Chemical Dictionary” has the potential to be used in the classroom. The feedback received was considered to further refine the proposal, emphasizing the potential of the “Chemical Dictionary” as a support material for the teaching and learning of Chemistry.

**Keywords:** educational material; chemical kinetics; thermodynamics.

**RESUMEN:** Este trabajo propone em “Diccionario Químico” como material didáctico para facilitar el aprendizaje de conceptos complejos em Química. Desarrollado em el sitio canva.com, aborda temas 2ritérios2iv em base a las experiencias de los autores durante pasantías de observación y enseñanza em el curso de Licenciatura em Química de la Universidad Estatal de Santa Cruz. La propuesta es que este recurso sea utilizado em la Educación Básica por 2ritér y 2ritérios2i, proporcionando em enfoque accesible para interpretar los 2ritérios y 2ritérios2i involucrados em contenidos como cinética química y 2ritérios2iva. Para evaluar el material didáctico, se llevó a cabo em 2ritér 2ritérios2iva simulando em entorno de Enseñanza Media em la asignatura Práctica Integrada de Química I. Como parte de la 2ritério de la actividad, el “Diccionario Químico” fue incorporado em la 2ritér para ayudar em la comprensión y resolución de preguntas sorteadas por los estudiantes. El material didáctico fue evaluado em términos de elaboración y aplicación por dos grupos que utilizaron cuatro 2ritérios distintos de evaluación, previamente definidos em la asignatura. Al final, las evaluaciones indicaron que el “Diccionario Químico” tiene potencial para ser utilizado em el aula. Las contribuciones recibidas se tuvieron em cuenta para mejorar aún más la propuesta, destacando el potencial del “Diccionario Químico” como material de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje de Química.

**Palabras clave:** material didáctico; cinética química; termodinámica.

## Introdução

A química é uma importante e fascinante ciência natural que engloba o estudo da composição, estrutura, propriedades e as transformações da matéria. Um dos aspectos fundamentais da química é a capacidade de representar as transformações da matéria por meio de fórmulas, equações e reações químicas.

Fórmulas químicas representam a composição dos compostos químicos, enquanto equações químicas representam as reações químicas e suas transformações. O estudo dessas representações é essencial para a compreensão dos fenômenos químicos e sua aplicação em diversas áreas, como indústria, saúde, cozinha, física, biologia e meio ambiente.

Segundo a legislação nacional brasileira, o ensino de química no Ensino Médio deve seguir as diretrizes estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que foram definidos pelo Ministério da Educação (MEC). Onde, possui parâmetros a serem seguidos nas escolas, como: analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos

produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (BRASIL, 2017).

O aprendizado da Química pelos alunos do Ensino Médio para que os objetivos da BNCC sejam cumpridos, devem englobar o ensino de forma contextualizada, onde os estudantes compreendam e desenvolvam habilidades e competências, como observação, experimentação, investigação, análise crítica e tomada de decisões, enquanto indivíduos e cidadãos críticos. Para conseguir alcançar tais objetivos, o aluno deve ser capaz de estabelecer relações entre os conceitos trabalhados em sala de aula e saber interpretar a linguagem química, presente justamente nas múltiplas representações que essa ciência engloba.

Entretanto, o que se observa no sistema educacional brasileiro é que os estudantes, seja por um sistema de repetição ou por decoro de fórmulas de maneira mecânica, não conseguem correlacionar as equações químicas dos livros didáticos com as reações macroscópicas vistas ao seu redor (GONÇALVES, 2021). Muitas vezes, o professor não consegue identificar essa lacuna no aluno, apesar das técnicas abordadas em sala de aula parecerem estar funcionando. Ademais, a própria forma como o currículo escolar aliado ao Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola é exigido pode acabar por influenciar nessa formação técnica e alienada (SANTOS *et. Al.* 2022). O desenvolvimento e a utilização de um Dicionário Químico como material didático no estudo da química constitui uma abordagem inovadora e promissora para melhorar o processo de aprendizagem nesta área. Visa destacar a relevância e a necessidade de um estudo científico que examine a eficácia e os efeitos deste material didático específico na sala de aula. Destacando importantes fundamentos, como: a complexidade da química relacionada com as suas terminologias, realizar um aprendizado ativo, além da contribuição para a base de conhecimento em química do aluno. Deste modo o trabalho teve como objetivo elaborar um material didático, intitulado “Dicionário Químico” dentro da disciplina de Prática Integrada de Química I, no qual são abordados os significados de conceitos envolvendo fórmulas, equações e reações químicas com enfoque em Termodinâmica e Cinética Química.

## Referencial teórico

O Ensino de Química vem sendo destinado a muitas reflexões e debates ao decorrer dos anos. Principalmente quando se é pensado no assunto envolvendo o estudo de fórmulas, equações e reações químicas, o qual tem uma relação importante para o aprendizado dos alunos no Ensino Médio e Superior. Porém, um grande número de estudantes vem apresentando dificuldades na compreensão desses conceitos, o que gera um embate para os professores, onde

os mesmos buscam tentar entender o porquê e como isso pode ser mudado, pois pode levar a uma aprendizagem superficial e insuficiente, indo de encontro com o currículo escolar (SILVA, 2021). Portanto, é importante refletir sobre as abordagens pedagógicas que podem contribuir para o ensino de fórmulas, equações e reações químicas de forma mais eficaz e significativa para os alunos.

A Química é uma ciência que estuda a matéria, suas propriedades, transformações e interações. Novas abordagens pedagógicas vêm sendo estudadas e debatidas entre pesquisadores da educação, como: lúdico (GONÇALVES, 2020), ensino por investigação (OLIVEIRA; ROCHA, 2022), ensino contextualizado (VIANNA *et. Al.* 2019), experimentação (ANDRADE; ZUIN, 2021), etc. Conforme LIMA, IBRAIM e SANTOS (2021), a história da Química pode ser uma ferramenta importante para que os alunos possam compreender a evolução dos conceitos químicos ao longo do tempo e a sua relação com a sociedade e com outros campos do conhecimento. Além disso, a abordagem epistemológica pode contribuir para que os alunos compreendam a natureza da ciência e as suas limitações, de forma a desenvolver um pensamento crítico e reflexivo (SANDRI; FILHO, 2019). Segundo Medeiros (2019), o ensino por resolução de problemas pode contribuir para a aprendizagem significativa dos alunos, uma vez que eles são incentivados a pensar e a aplicar o conhecimento de forma contextualizada.

Outra abordagem que tem sido utilizada é o ensino por investigação, que consiste em propor situações-problema para os alunos investigarem e construir conhecimento por meio da experimentação e observação. Segundo Santos e Latini (2019), o ensino por investigação pode contribuir para uma aprendizagem mais ativa e autônoma por parte dos alunos, já que eles são desafiados a construir o conhecimento a partir de suas próprias descobertas. No entanto, é importante ressaltar que essas abordagens não são excludentes, e podem ser combinadas de acordo com as necessidades e objetivos do ensino determinante de cada situação escolar. Diversos pensadores e pesquisadores têm se dedicado a refletir e produzir estudos sobre o Ensino de Química, como Lima e colaboradores (2022), que destacam a importância do ensino de fórmulas, equações e reações químicas como forma de desenvolver a capacidade dos alunos de interpretar e analisar fenômenos químicos.

Stafusa, Santos e Cardoso (2020), discutem a importância do ensino de fórmulas, equações e reações químicas a partir de uma abordagem contextualizada, relacionando os conceitos com situações do cotidiano dos alunos. Freitas, Kohn e Sangiogo (2022), propõem uma abordagem de ensino baseada na modelagem, que consiste em apresentar aos alunos,

modelos simplificados dos fenômenos químicos para que possam compreendê-los de forma mais intuitiva e significativa.

Com relação aos pesquisadores que se dedicaram ao tema, Silva e colaboradores (2021), destacam a importância do uso de representações visuais, como diagramas e modelos, para a compreensão dos conceitos químicos relacionados a fórmulas, equações e reações. Já Silva, Teodoro e Queiroz (2019), defendem o uso de jogos educativos como uma estratégia para o ensino de Química, incluindo o ensino de fórmulas, equações e reações químicas. Netto (2020), associa a importância de estratégias pedagógicas para o desenvolvimento do estudante, por meio de atividades investigativas com intuito de aprimorar o letramento científico, como forma de tornar o aprendizado mais lúdico e atrativo para estudantes.

Ao longo dos anos, autores do Ensino de Ciências importaram uma discussão do campo da linguagem para seus respectivos estudos e discorreram sobre a diferença entre Letramento Científico e Alfabetização Científica. Segundo Soares (2010), uma pessoa alfabetizada consegue fazer a decodificação da leitura e escrita, já o letramento está relacionado, a como esse indivíduo faz uso desses conhecimentos de decodificação de códigos e escrita, o indivíduo que não faz uso efetivo e de forma crítica da escrita em práticas sociais pode ser alfabetizado, porém não letrado.

Em seu trabalho Borges e Damatta (2023), fazem um levantamento dos principais teóricos que discutem sobre letramento científico, e levam a reflexão que proporciona lo não é uma tarefa fácil, requer esforço e dedicação em conjunto e o estabelecimento de uma comunicação que transcenda o modelo de transmissão e recepção entre professores e estudantes. Mediante a isso, a confecção e aplicação de materiais didáticos dentro de sala de aula, podem ser utilizados com o objetivo de auxiliar tanto professores quanto discentes em busca de um uma compreensão de mundo com base nos conhecimentos científicos e sistematização das ideias.

Para Justino (2011), deve-se conhecer o impacto desses materiais no desenvolvimento do aluno para que assim o professor possa adotar diferentes materiais em sua prática pedagógica.

No universo da educação, a utilização de recursos didáticos e da tecnologia inovadora, somados a prática pedagógica adequada, busca despertar o interesse para o aprendizado, pois oferecem um conjunto de recursos importantes e ferramentas de comunicação e informações, tornando-se, assim, um componente essencial de pesquisa e um potente instrumento de ensino-aprendizagem (JUSTINO, 2011, p. 73).

Entende-se por material didático, a reunião de meios e recursos que facilitem e auxiliem o ensino e aprendizagem, despertando nos estudantes, capacidades investigativas e de interesse pelos conhecimentos científicos (SOUZA, 2007). Não é um material que beneficia somente o estudante, sendo também um recurso poderoso para professores do ensino fundamental e médio.

Os recursos didáticos podem se configurar como uma atividade inovadora na prática pedagógica do professor (BORDIÃO, 2015). Contudo o objetivo central desses materiais deve sempre visar o aprendizado do aluno, portanto apesar de muitos materiais didáticos apresentarem caráter lúdico, isso não deve se sobressair ao seu propósito fundamental (CAMPOS; BORTOLOTO, 2002).

## Metodologia

Para a realização deste trabalho, os autores que são estudantes e professora do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), confeccionaram o material didático em distintas etapas, as quais serão discutidas a seguir.

A primeira etapa consistiu em realizar um levantamento teórico a respeito dos conteúdos de fórmulas, equações e reações químicas no ensino e aprendizagem da química. O levantamento foi realizado por meio do buscador Google Acadêmico, para localizar artigos científicos que tratassem do assunto com enfoque no Ensino de Química. Ademais, o próprio relato de experiência dos licenciandos foram levados em consideração, uma vez que, dois estavam no estágio supervisionado em química III e uma estava no estágio supervisionado de química I.

Ao final desta primeira etapa, chegamos ao consenso de que o problema dos estudantes terem dificuldade em compreender os assuntos que envolvem a transformação da matéria, tem forte ligação com a interpretação da linguagem utilizada para se abordar o conteúdo. Por exemplo, quando aparece setas duplas ( $\rightleftharpoons$ ) em uma equação química, indica que o sistema está em equilíbrio, já quando há uma seta ( $\rightarrow$ ), significa apenas formação de produto. O “delta” ( $\Delta$ ) na matemática possui um significado, na química está atrelado a reações endotérmicas e exotérmicas.

Na segunda etapa, foi proposta uma apresentação em slides para ser apresentada para a turma da disciplina de Prática Integrada de Química I, onde ocorreu a exposição da problemática para o restante dos alunos da disciplina. Realizamos uma discussão de como as fórmulas, equações e reações químicas são fundamentais para o entendimento dessa ciência,

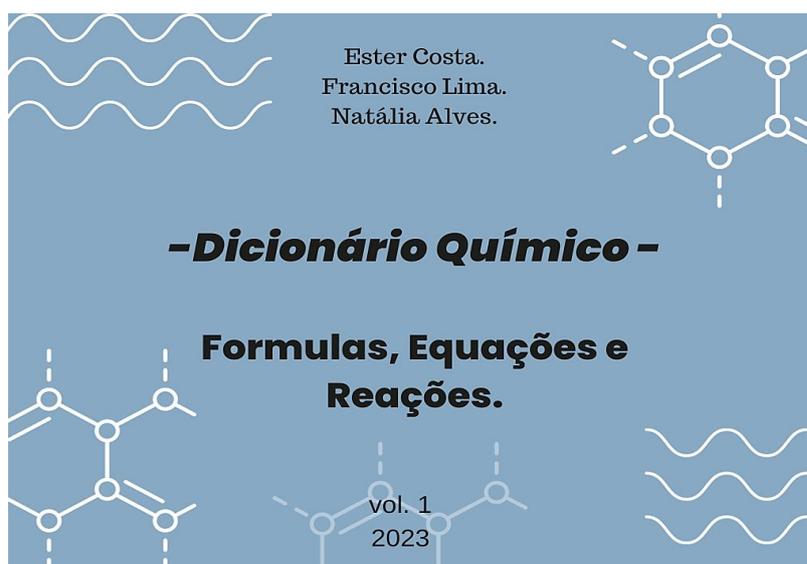
bem como esses conteúdos exigiam que os alunos tenham letramento científico, sendo capazes de compreender os símbolos envolvidos, para que assim ocorra um aprendizado significativo.

A partir disso, a terceira etapa do trabalho, constituiu na elaboração de um material didático que suprisse a necessidade de letramento científico dos estudantes, para que a aprendizagem da simbologia não se torne um empecilho para seu aprendizado em Química. Com isso, elaboramos um “Dicionário em Química”, utilizando o site canva.com, como são muitos os símbolos e termos utilizados nessa ciência, limitamos o foco do dicionário para os conteúdos que envolvessem cinética química e termoquímica.

Esses conteúdos foram escolhidos a partir das observações feitas pelos alunos da disciplina que também estavam realizando estágio supervisionado de observação e regência, onde identificaram que os alunos do Ensino Médio apresentavam dificuldade para compreender os respectivos conteúdos ministrado pelos professores, justamente por não conseguirem interpretar a linguagem química adotada.

Posteriormente aplicamos o “Dicionário Químico” na mesma turma de Prática Integrada de Química I, simulando um cenário de aula para uma turma do Ensino Médio no qual a turma respondeu a algumas questões distribuídas pelos aplicadores em forma de sorteio, envolvendo os conceitos de fórmulas, equações e reações com o auxílio do Dicionário Químico posteriormente, recebemos avaliações de todos envolvidos na atividade. Vejamos algumas ilustrações a seguir (Figuras 1 e 2), referente ao Dicionário Químico:

Figura 1- Capa



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Figura 2- Dicionário Químico

Dicionário Químico		
Simbolo	Explicação	Exemplo
	Seta de formação. A reação de formação é uma reação química que ocorre quando uma substância é formada a partir de seus elementos constituintes na sua forma mais estável.	Síntese do gás carbônico: $C_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
	Seta de reversibilidade. Uma reação reversível é aquela em que os reagentes podem se transformar nos produtos, mas também os produtos podem se transformar novamente nos reagentes.	Decomposição da água $2H_2O \rightleftharpoons 2H_2 + O_2$
	Quando há presença de aquecimento.	Combustão completa do metano $CH_4(g) + 2 O_2(g) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 2 H_2O(g)$

Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Para a dinâmica de responder às questões elaboradas previamente pelos autores, houve a divisão da sala em grupos, logo após, cada grupo sorteou três perguntas e com o apoio do material didático responderam às questões, abaixo estão as perguntas sorteadas por um dos grupos:

**Quadro 1- Perguntas da atividade**

<i>Perguntas</i>
1. Abaixo, aparece a reação de decomposição e formação do dióxido de nitrogênio. O que essa seta pode nos informar? $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$
2. A temperatura, influência de várias maneiras uma reação química, cite ao menos 2 aspectos sobre o qual a temperatura tem influência nas reações químicas.
3. Descreva o que se pode aferir com base nas equações abaixo: a) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g) \Delta H > 0$

Fonte: Autores (2023)

No mesmo momento de aplicação os discentes que participaram, efetuaram a avaliação do material didático com base em quatro critérios pré-estabelecidos com todos discentes e a professora da disciplina.

## Resultados e discussão

Os dois grupos avaliadores da aula, na qual foi utilizado o Dicionário Químico como material didático, utilizaram os critérios elaborados com a professora da disciplina e com toda a turma previamente para avaliar a aula, os critérios foram: a) adequação do material didático ao tempo de aula, b) clareza do conteúdo na proposta do material produzido, c) avaliação do alcance do objetivo proposto com o uso do material didático e d) coerência entre o referencial teórico-metodológico do tema.

Os grupos realizaram diferentes apontamentos no momento da avaliação da aula, referentes aos autores do trabalho, também aplicadores da proposta.

A partir dos dados obtidos na aplicação do material, pode-se verificar os resultados na tabela abaixo, nota-se que foi possível atingir a adequação do material ao tempo da aula, que foi de 50 minutos, mostrando-se uma possibilidade para utilização no Ensino Médio. Os dois grupos apontaram dificuldade na visualização das letras exibidas no slide, um fator que ambos os grupos relataram ser importante foi a distribuição do Dicionário Químico impresso para consulta das simbologias na resolução das perguntas propostas por meio do sorteio e o envolvimento dos alunos na aula, embora seja sugerido pelo grupo 2 que os estudantes poderiam ser chamados ao quadro para responder alguma das perguntas que foram sorteadas no momento da aplicação da atividade, de forma que ao invés de só responder verbalmente, pudessem ir ao quadro e promover maior interação com os outros colegas no momento de resposta da questão.

Outro relato importante, foi quanto ao cuidado com o uso do material de forma a não promover a memorização das simbologias para os estudantes com o uso do Dicionário Químico, mas da sua utilização como um material de apoio e consulta (Quadro 2).

**Quadro 2-** Avaliações realizadas da aula utilizando o material didático “Dicionário Químico”

Grupo avaliador	Considerações realizadas
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participação dos alunos sendo promovida;</li><li>• Letras muito pequenas no slide da tabela;</li><li>• Boa explicação do motivo de uso do material didático;</li><li>• Material impresso para distribuição nas aulas;</li><li>• Turma dividida em grupos.</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Letras pequenas no Dicionário Químico;</li><li>• “Eu, aluno, cheguei atrasado e a professora me explicou o planejamento da aula”;</li><li>• “Professora explicou as decisões para aula e produção do slide: a ideia não seria apenas uma aula?”;</li></ul>

- Disponibilizou para o grupo um dicionário impresso, que são os slides. Eles foram usados para responder uma questão;
  - “Aparentemente todos acabaram a questão proposta e estavam conversando durante a aula”;
  - Poderia chamar o estudante ao quadro para que explicasse como respondeu alguma das questões;
  - Explicação do cálculo de densidade um pouco confusa;
  - O Material didático é um dicionário. Os conceitos dos símbolos ficam isolados, ter cuidado para não induzir à memorização do estudante.
- 

Fonte: Autores (2023)

A união dos recursos didáticos à tecnologia e prática adequada de ensino podem estimular o interesse e a aprendizagem do aluno (Justino, 2011). Dessa forma, tal combinação pode-se tornar um importante recurso no ensino e aprendizagem. Através das avaliações realizadas pelos grupos é possível verificar que o material didático, Dicionário Químico, possui potencial para ser utilizado em sala de aula, porém deve-se atentar as sugestões apontadas para que se possa realizar os devidos ajustes, tanto na construção do Dicionário Químico, quanto da forma que esse material é utilizado pelos aplicadores de maneira a buscar e atingir maior resultado no processo de ensino e aprendizagem.

Campos e Bortolo (2002), discorre a importância que existe na priorização do ensino ao invés do caráter lúdico no uso de material didático. Na elaboração e aplicação do dicionário, destacamos essa preocupação, ao implementar perguntas que deveriam ser respondidas com o auxílio do material disponibilizado, onde este não se sobrepõe ao assunto sendo como uma ferramenta auxiliadora na resolução das perguntas através da consulta dos estudantes, isso demonstra o potencial desse material na resolução e evidencia a efetividade como apoio para educandos e professores.

A exploração das capacidades investigativas do aluno mediante a utilização do material didático é de muita importância nos percursos formativos (SOUZA, 2007). Assim, deve se ter cuidado ao utilizar desta ferramenta pedagógica de forma a não levar a memorização do conteúdo por parte do aluno, com isso, deve-se repensar na formulação das questões que serão propostas no conteúdo de Termodinâmica e Cinética Química para que o Dicionário Químico possa ser explorado de maneira crítica pelos estudantes no momento da consulta as simbologias.

## Considerações finais

Consideramos, portanto, que existe a necessidade de ensinar fórmulas, equações e reações químicas pois esses conteúdos são fundamentais para a formação do senso crítico do

aluno e para que possam entender o quanto a química está presente por meio das reações que ocorrem em eventos cotidianos, além disso é necessário entender os conceitos de fórmulas e equações químicas para que se possa interpretar as questões e saber a necessidade de utilizar apenas a quantidade necessária de reagentes, promovendo uma sociedade mais sustentável. É necessário que o professor busque sempre que possível a união entre tais conceitos com a contextualização, jogos didáticos, modelos representativos, entre outros, ressaltando sempre a importância da prevalência dos conteúdos em relação aos instrumentos pedagógicos utilizados.

Mediante a elaboração e aplicação do material didático, os autores deste trabalho destacam a importância do uso de ferramentas que auxiliem professores e educandos para um ensino de ciências de forma crítica e contextualizada, tendo em vista o letramento científico e assim um ensino e aprendizagem de maneira mais significativa.

## Referências

ANDRADE, R. S.; ZUIN, V.G. A experimentação na educação em química verde: uma análise de propostas didáticas desenvolvidas por licenciandos em química de uma IES federal paulista. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e25960-22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u13171338>. Acesso em: 10 set. 2023.

BORGES, D. S. L.; DAMATTA, R. A. **Letramento Científico E Seus Desdobramentos Na Literatura Nacional E Internacional**. SciELO Preprints, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.6006. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6006>. Acesso em: 11/09/2023.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. São Paulo: Instituto de Biociências da Unesp – Campus de Botucatu, 2002.

FREITAS, F. M. D. E.; KOHN, P. B. A.; SANGIOGO, F. A. Modelagem no Ensino de Química: alguns fundamentos e abordagens da Educação Básica ao Ensino Superior. In: Encontros de Debates sobre o Ensino de Química, 41., 2022, Capão do Leão-RS. **Anais [...]**. n. 41. Capão do Leão-RS: UFPel, 2022. p. 1-11. Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/125>. Acesso em 26/07/2023.

JUSTINO, M. N. **Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docente**. 1. ed. Curitiba: Ibpex, 2011.

MEDEIROS, D. R. **Resolução de Problemas Como Proposta Metodológica Para O Ensino de Química**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/4597>. Acesso em: 17/08/2023.

LIMA, F. S., et al. Educação Inclusiva no Ensino de Ciências e de Química: Uma revisão da literatura sobre as propostas pedagógicas direcionadas a estudantes com desenvolvimento atípico. **Ciência e Natura**, v. 44, n. 5, p. 32-32, 2022.

LIMA, M. M.; IBRAIM, S. de S.; SANTOS, M. Análise de aspectos de natureza da ciência expressos por uma professora em formação inicial no contexto de uma disciplina de história da química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1-19, 2021.

OLIVEIRA, L. A. B.; C, L.; ROCHA da. F. O Ensino De Química Por Investigação Em Um Livro Didático: Análise Da Abordagem Experimental. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 2, p. e22042–e22042, 2022.

SANDRI. C. M.; FILHO. O. S. Os Modelos de Abordagem Da Química Verde No Ensino de Química. **Educación Química**. v. 30, n. 4, p. 34-46, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v30n4/0187-893X-eq-30-04-34.pdf>. Acesso em: 17/07/2023.

SANTOS, G. P.; LATINE. R. M. Construção de Significados Na Interlocução Entre Contextualização E Atividades Experimentais No Ensino de Química. **Alexandria**, v. 12, n. 1, p. 205-225, 2019.

SANTOS, I. P dos; SANTOS, L. B. dos.; PEREIRA, A. I. S.; MADEIRA, K. M. L. O Ensino De Química E A Importância Da Conexão Com A Realidade Discente: Um Estudo Sobre A Percepção De Docentes Da Rede Estadual Do Ensino Médio No Município De Codó-Ma. **Humanidades & Inovação**, v. 9, n. 21, p. 323-333, 2022. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/3024>. Acesso em: 17/09/2023.

SILVA, F. C. et al. Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino médio possuem sobre a função das representações visuais no ensino de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. 1-21, 2021.

SILVA, G. B. DA; TEODORO, D. L.; QUEIROZ, S. L. Aprendizagem Cooperativa No Ensino De Ciências: Uma Revisão Da Literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 3, p. 01-30, 2019.

SILVA, W. L. A Dificuldade Do Ensino Aprendizado No Exercício Da Química No Ensino Médio De Algumas Escolas Públicas Do Interior Do Tocantins. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 23, p.207-221, 2021.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arq Mudi**. v. 11, (Supl.2), p. 110-114, 2007.

STAFUSA, A. M. F. L.; SANTOS, M. R. DE O.; CARDOSO, V. C. Teoria cognitiva da aprendizagem multimídia e jogos digitais. Matemática e Ciência: construção, conhecimento e criatividade. **Matemática e Ciência**, v. 3, n. 2, p. 8-36, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.pucminas.br/index.php/matematicaeciencia/article/view/25329/17668>.  
Acesso em: 10 out. 2023.

#### **SOBRE O/AS AUTOR/AS**

**Natália Alves Gomes da Silva.** Graduanda em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Santa Cruz, campus Ilhéus.

Contribuição de autoria- Autora do trabalho- <http://lattes.cnpq.br/5410832345345496>

**Ester Costa Silva.** Graduanda em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Santa Cruz, campus Ilhéus. Bolsista do CNPq em Iniciação Científica.

Contribuição de autoria- Autora do trabalho- <http://lattes.cnpq.br/1750120638457740>

**Francisco Carneiro Lima.** Graduando em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC, campus Ilhéus, Brasil. Bolsista do CNPq em Iniciação Científica.

Contribuição de autoria- Autora do trabalho- <http://lattes.cnpq.br/8778449083067058>

**Rosilene Ventura de Souza.** Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela UESB. Docente na Universidade Estadual de Santa Cruz.

Contribuição de autoria: autora - <http://lattes.cnpq.br/3582016494871361>

#### **Como citar**

SILVA, Natália Alves Gomes da; SILVA, Ester Costa; LIMA, Francisco Carneiro; SOUZA, Rosilene Ventura de. O ensino de fórmula, equações e reações químicas: elaborando um dicionário químico. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga, v. 04, n. 11, p. 1-13, jan./dez, 2023.