

Implementação da bricolagem no ensino de química: produção de materiais didáticos para utilização na educação básica

Implementation of bricolage in chemistry education: production of didactic materials for use in basic education

Maísa de Jesus Morais
Atos Santos Amorim
Gilmene Bianco

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar duas propostas de materiais didáticos, que visam tornar visualmente acessíveis conceitos complexos de Química para os estudantes, utilizando as atividades de bricolagem, são estas: “Caixa da Geometria”, que aborda os conceitos de geometria molecular; e “Uma pitada de eletrólise”, que aborda os conceitos de eletrólise aquosa de sais. Estas atividades se referem à construção de materiais para próprio uso em salas de aula. No ensino de Química, a bricolagem pode ser utilizada durante a construção de materiais didáticos e experimentos de baixo custo, especialmente quando não se dispõe de recursos específicos para a utilização. Tendo isto em vista, a produção destes materiais foi realizada durante uma disciplina do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Espírito Santo/São Mateus, que tem como objetivo promover a utilização de diferentes metodologias no ensino básico. Para avaliação, os materiais foram submetidos a uma banca composta por três professores atuantes na educação básica e uma professora da Universidade Federal do Espírito Santo, que contribuíram para a elaboração final do projeto. Como resultado, os materiais receberam avaliações positivas dos professores, que recomendaram sua utilização nas salas de aula do ensino básico.

Palavras-chave: Bricolagem; metodologias de ensino; educação básica.

Abstract: This work aims to present two proposals for didactic materials, which aim to make visually accessible complex Chemistry concepts for students, using bricolage activities, these are: “Geometry Box”, which covers the concepts of molecular geometry and “A pinch of electrolysis”, which covers the concepts of aqueous electrolysis of salts. These activities refer to the construction of materials for their own use in classroom. In Chemistry education, bricolage can be used during the construction of didactic materials and low-cost experiments, especially when specific resources are not available. With this in mind, the production of these materials was carried out during a course in Chemistry Education at the Federal University of Espírito Santo/São Mateus, which aims to promote the use of different methodologies in basic education. For evaluation, the materials were submitted to a panel composed of three teachers working in basic education and one teacher from the Federal University of Espírito Santo, who contributed to the final elaboration of the project. As a result, the materials received positive evaluations from the teachers, who recommended their use in basic education classrooms.

Keywords: Bricolage; teaching methodologies; basic education.



Introdução

A Química é o campo da ciência que estuda a matéria e suas transformações, conforme descrito por Brown, LeMay Jr. e Bursten (2005). Desta forma, seu desenvolvimento é majoritariamente experimental e visual. No entanto, por diversas vezes, o ensino de Química é resumido apenas a teorias e memorização de fórmulas. O resultado dessas práticas de ensino são alunos desmotivados que não conseguem perceber a real importância de compreender a Química (Filho *et al.*, 2019).

Em contrapartida, é evidente que o ato de correlacionar a teoria e a prática promove um aprendizado mais eficiente aos estudantes. Segundo Catelan e Rinaldi (2018), as atividades experimentais e a utilização de diferentes materiais didáticos viabilizam a contextualização do conteúdo proposto para o aluno. Como resultado, o educando passa a questionar, argumentar, pensar, agir e interferir em situações do seu cotidiano.

Desta forma, considerando a escola como uma instituição legítima para conceder cenários de interações entre aluno e o conhecimento, é necessário que os profissionais da educação reflitam sobre o porquê, o quando e o como ensinar os conceitos de Química, para que essa seja contextualizada de forma eficaz. Referente a isso, Sousa e Ibiapina (2023) dissertam que para essas reflexões ocorrerem de maneira eficiente, é essencial que todos os envolvidos no processo educacional participem de forma ativa e acrescentam que,

Contextualizar o ensino exige inovar nas metodologias que serão empregadas em sala de aula. A inovação pode ser compreendida como um ato que envolve múltiplas dimensões, como os aspectos cognitivos, culturais, tecnológicos, sociais, éticos e políticos. Para que ocorra, a inovação exige o comprometimento, o planejamento, a intervenção, a sistematização, a avaliação, a integração de pessoas e, por isso, não é neutra, mas sim introduzida intencional e persistentemente em um contexto singular (Souza; Ibiapina, 2023, p. 2).

Além disso, Cardoso e Miguel (2020) destacam a importância de considerar o ensino de Química em conjunto com a percepção de mundo dos estudantes. Desta forma, a utilização de diferentes metodologias pode



promover a contextualização da disciplina e fornecer meios para a construção e aplicação destes conhecimentos.

Baseados neste contexto, Quadros *et al.* (2011) apontam que os docentes compreendem que o uso de outras metodologias de ensino pode proporcionar a melhoria do ensino de Química. No entanto, as atividades práticas ainda são pouco frequentes. Diversos fatores permeiam as causas da não realização dessas atividades, e entre elas podem ser explicitadas: a dificuldade em encontrar propostas de materiais didáticos alternativos, a falta de recursos e a falta de tempo hábil (Yamaguchi; Nunes, 2019). Além disso, cabe ressaltar a ausência de formação que oriente os professores sobre a possibilidade de produção do próprio material didático.

Desta forma, a prática da bricolagem pode surgir como uma alternativa a este problema. Conforme Chaves *et al.* (2023, p. 2), a bricolagem pode ser definida como,

[...] uma prática pedagógica que possibilita que o educador por sua vez use sua imaginação criando seu próprio material de apoio, utilizando objetos que estão ao seu alcance e de baixo custo como: maquetes, livros ilustrativos, jogos educativos, entre outros, com o propósito de facilitar a aprendizagem do aluno. Essa estratégia educacional desenvolve o aprendizado, pois tem potencial para tornar as aulas conhecidas como “tradicionais” e cansativas em momentos prazerosos e de fácil entendimento.

Além disso, em sua pesquisa, os autores construíram diversos materiais didáticos partindo desta prática, entre eles: uma tabela periódica utilizando papelões e papéis cartão; um livro em 3D sobre os modelos atômicos. Somado a estes, materiais didáticos sobre camadas da atmosfera, célula animal, evolução do átomo e fisiologia dos filós também foram confeccionados. Todos estes materiais foram aplicados a 23 estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Como resultado, percebeu que os estudantes demonstraram mais interesse e participaram mais ativamente quando tiveram contato com os materiais desenvolvidos pelos autores.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver materiais didáticos de baixo custo a partir da bricolagem. Os materiais desenvolvidos visam auxiliar professores do ensino básico em atividades práticas sobre os



conteúdos de geometria molecular e eletrólise, buscando promover a contextualização destes conteúdos e despertar o interesse dos estudantes pelo ensino de Química.

Metodologia

A produção dos materiais didáticos descritos neste trabalho foi realizada durante o segundo semestre do ano de 2022. Os materiais foram pensados e produzidos no decorrer da disciplina 'Instrumentação para o Ensino de Química' do 4º período do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Espírito Santo/São Mateus, durante a carga horária de extensão. O objetivo da disciplina, de acordo com o Projeto Político Pedagógico, é proporcionar ao licenciado uma reflexão sobre a experimentação e utilização de diferentes recursos didáticos e formas de tornar seu uso viável. Desta forma, a bricolagem desponta como uma possibilidade para efetivação deste fim.

Como produto das atividades foram desenvolvidos dois materiais didáticos que compreendem os conteúdos de geometria molecular, intitulado 'Caixa das Geometrias Moleculares', e eletrólise, intitulado 'Uma pitada de eletrólise'.

Caixa das Geometrias Moleculares

O material que explora os conceitos de geometria molecular foi produzido com materiais de fácil acesso e baixo custo, incluindo: caixa de papelão, bolinhas de isopor, palito de churrasco, tesoura, papel Contact, tinta de tecido, pincel e cola. A escolha deste tema é justificada pela complexidade que os estudantes encontram ao tentar compreender as diversas geometrias possíveis para uma molécula.

Para a produção, com auxílio de uma tesoura, os palitos foram cortados em pedaços de aproximadamente 10 cm. Para a confecção dos átomos, foram utilizadas bolinhas de isopor com 7 cm e 5 cm de diâmetro, as quais foram pintadas com tinta de tecido e deixadas secar sobre um palito. Para este



material, foi determinado que as cores e os átomos correspondentes são: preto para o átomo de carbono, branco para o átomo de hidrogênio, vermelho para o átomo de oxigênio, azul para o átomo de nitrogênio. Além disso, algumas bolinhas não foram pintadas, para que se pudesse representar outros elementos após devida identificação. A Figura 1 apresenta a Caixa das Geometrias Moleculares e todos os seus componentes.

Figura 1 – Caixa da Geometrias Moleculares



Fonte: Dados do projeto (2024)

Além deste recurso didático, um folheto explicativo foi desenvolvido utilizando o *site Canva*. A escolha deste site ocorreu devido à facilidade de elaboração e à variedade de modelos disponíveis. Além disso, o folheto traz informações que podem auxiliar na compreensão do material e do tema abordado. A Figura 2 apresenta o folheto instrucional desenvolvido.

Figura 2 – Folheto desenvolvido para complementar a Caixa das Geometrias Moleculares

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO

Maisa de Jesus Morais

Geometria molecular
Confeccionando moléculas

São Mateus, 16 dezembro de 2022.

Geometria molecular: o que é?

A geometria molecular mostra como os átomos ligantes se organizam ao redor do átomo central. O tipo de geometria de cada molécula é resultante da natureza das ligações e dos constituintes, assim podemos ter geometria apenas com pares de elétrons compartilhados e geometria com pares de elétrons livres.

Determinação da geometria molecular

A determinação da geometria, ou seja como os átomos estão dispostos espacialmente em uma molécula, é pela Teoria de Repulsão de Pares de Elétrons da Camada de Valência (TREPV) que diz que os pares eletrônicos do átomo central se comportam como nuvens eletrônicas que se repelem e, portanto, tendem a manter a maior distância possível entre si.

Os principais tipos de geometria trabalhados no Ensino Básico são a Linear, angular, trigonal plana, piramidal e tetraédrica.

Números de átomos que se ligam	Geometria molecular	Forma da molécula
2	Linear	
3	Linear	
	Angular (com par de elétrons não ligante)	
4	Trigonal plana	
	Piramidal (com par de elétrons não ligante)	
5	Tetraédrica	

Passo a passo

Para a determinação é necessário: Escrever a fórmula eletrônica de Lewis, contar número total de elétrons, determinar o átomo central, contar o número de elétrons de valência dos átomos ligantes, calcular o número de elétrons não ligantes e aplicar a TREPV.

Importância

A geometria molecular é um dos fatores mais importantes para a determinação das propriedades da substância, tais como polaridade, pontos de fusão e ebulição, solubilidade, dureza, entre outras.

Referências

SEBATA, Claudio Ernesto. Aprendendo a imaginar moléculas: uma proposta de ensino de geometria molecular. 2006. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

DINIZ, Geraldo L., et al. Geometria e geometria molecular: um estudo químicomatemático. v. 5, n. 1 (2017).

Fonte: Dados do projeto (2024)



Por meio deste recurso, os estudantes podem visualizar as moléculas em três dimensões e identificar suas geometrias utilizando um material didático acessível e desenvolvido com materiais de baixo custo.

Uma pitada de eletrólise

72

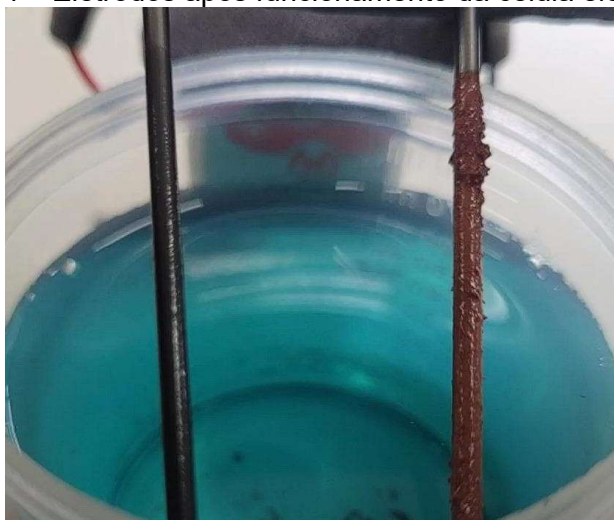
O material que trabalha a eletrólise refere-se ao desenvolvimento de uma célula eletrolítica com materiais reciclados e de baixo custo. Para confecção, foram utilizados dois potes coletores, um conector para bateria 9V, uma bateria 9V, pontas de grafite 2.0mm, estilete e uma sola de chinelo e garras tipo jacarezinho. Para o corte da sola de chinelo, foi usado um estilete e um gabarito. A utilização deste recurso apresenta aos estudantes na prática o que é comumente apenas ilustrado por figuras nos livros didáticos. É notória a dificuldade dos estudantes em relação às reações de oxirredução; desta forma, a maioria deles não compreende essas aplicações em uma célula eletrolítica. As Figuras 3 e 4 apresentam a célula eletrolítica desenvolvida durante este projeto.

Figura 3 – Célula eletrolítica



Fonte: Dados do projeto (2024)

Figura 4 – Eletrodos após funcionamento da célula eletrolítica



Fonte: Dados do projeto (2024)

Ambos os materiais desenvolvidos foram submetidos a uma banca avaliadora. Os membros que compuseram a banca foram três professores atuantes na rede básica de ensino, vinculados à Secretaria de Educação do Espírito Santo e atuantes na cidade de São Mateus/ES, e uma docente da Universidade Federal do Espírito Santo, vinculada ao Departamento de Ciências Naturais. Todos os professores da rede básica presentes possuíam titulação de Mestre em Ensino na Educação Básica. Além disso, um destes docentes possuía mais de 20 anos de carreira na área da educação. Os roteiros para confecção destes materiais foram disponibilizados na página online da Exposição de Projetos Extensionistas da Licenciatura em Química (EPELQUI).

Resultados e discussão

Os materiais apresentados receberam apontamentos satisfatórios quanto à possibilidade de elaboração, adequação do material ao ensino básico, embasamento teórico e qualidade do material elaborado. Durante as avaliações dos professores, foram sugeridas propostas de melhorias para contribuir para a aplicação na rede básica de ensino. Em relação ao material Caixa das Geometrias, os professores sugeriram desenvolver um roteiro interdisciplinar que envolvesse as disciplinas de artes e matemática; além disso, outra sugestão recebida foi apresentar outros links de referências para

materiais alternativos, como materiais que utilizem massa de modelar, palito de dente e bala de goma.

Além disso, também foram sugeridos pelos professores da banca examinadora, adicionar as representações geométricas que não estavam inicialmente apresentadas no material; inserir referências dos livros didáticos; inserir a importância da geometria molecular para a vida cotidiana dos estudantes; adicionar à tabela do folheto mais uma coluna com exemplos de cada geometria e adicionar os pares de elétrons não ligantes como ligantes físicos dentro do material.

Já para a célula eletrolítica, os professores recomendaram detalhar a quantidade de sal utilizada em cada experimento e apresentar a opção de utilizar colher pequena, visto que nem todas as escolas dispõem de uma balança de precisão; elaborar um roteiro para utilização de diferentes sais para melhor visualização e comparação; apresentar no roteiro uma imagem do protótipo pronto e fazer um vídeo com a célula em funcionamento e apresentar as reações envolvidas para a eletrólise de diferentes soluções salinas. Todos os ajustes necessários foram realizados considerando as sugestões dos professores.

Complemente a isto, os professores adicionaram observações pertinentes aos assuntos relacionados e à qualidade dos materiais. Entre os comentários, é válido pontuar: *“Assunto pertinente e facilitador a partir da 'caixa molecular'; Apresentação prática e simples de entender; Trabalho bem organizado.”*, referentes à Caixa das Geometrias Moleculares. Em conjunto, o material 'Uma pitada de eletrólise' recebeu os seguintes comentários de um dos docentes: *“Apresentação objetiva e prática, parabéns!; Assunto pertinente; Custos e benefícios foram importantes para aplicar em várias classes sociais.”*.

Desta forma, é possível notar que os professores avaliadores identificam as potencialidades destes materiais serem desenvolvidos e aplicados aos estudantes do Ensino Médio. Conforme mencionado anteriormente, a disponibilização dos materiais produzidos, os trabalhos e os roteiros para o desenvolvimento destes materiais estão disponíveis na página da Exposição de Projetos Extensionistas da Licenciatura em Química (EPELQUI), no *website*



'<https://epelqui.saomateus.ufes.br>', que possui como premissa disponibilizar os materiais confeccionados pelos alunos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Espírito Santo/São Mateus durante os projetos de extensão.

Considerações finais

Conforme visto neste trabalho, a utilização da prática de bricolagem é possível de ser desenvolvida no Ensino Médio. Além disso, uma possibilidade é a inclusão dos estudantes no desenvolvimento destes materiais. Esta prática pode contribuir para o fortalecimento dos conhecimentos estudados, já que incentiva a revisão e pensamento crítico para elaboração do material didático.

Vale acrescentar também que a utilização de metodologias diferenciadas promove o interesse dos estudantes para a Química e possibilita a contextualização dos conteúdos abordados para além das explicações teóricas.

As avaliações da banca foram necessárias e oportunas para a melhoria dos materiais e maior adequação para aplicação no Ensino Médio, bem como reforçaram a necessidade da utilização destes recursos didáticos durante a prática docente.

Sendo assim, é possível concluir que os materiais desenvolvidos atenderam aos objetivos propostos pelo Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Espírito Santo/São Mateus e contribuíram para a formação acadêmica dos licenciandos.

Agradecimentos

Agradecimentos à Pro-reitoria de Extensão da Universidade Federal do Espírito Santo (ProEx/Ufes) pelo apoio ao desenvolvimento deste projeto.

Referências

BROWN, Theodore. L.; LEMEY JR., Eugene; BURSTEN, Bruce E. **Química – A Ciência Central**. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 9 Edição, 2005.

CARDOSO, Maria Regina de Souza; MIGUEL, Joelson Rodrigues. Metodologias aplicadas no ensino de química. **ID online: Revista**



Multidisciplinar e de psicologia, Jabotão dos Guararapes, v. 14, n. 50, p. 214-226, mai. 2020.

CHAVES, Ermina Luciane Oliveira; LIMA, Amanda Grazielle Batista de; SANTOS, Leticia Raquel Amaro dos; SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade. **Produção de material didático para o ensino de ciências na perspectiva da bricolagem educacional**. In: XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 14 out. 2023. Goiás: p. 1-10.

CATELAN, Senilde Solange; RINALDI, Carlos. A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 1, p. 306-320, 2018.

QUADROS, Ana Luiza de; SILVA, Dayse Carvalho da; ANDRADE, Frank Pereira de; ALEME, Helga Gabriela; OLIVEIRA, Sheila Rodrigues; SILVA, Gilson de Freitas. Ensinar e aprender química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 40, p. 159-176, abr./jun. 2011.

SILVA, Agmar José de Jesus.; EGAS, Vera Sintia da Silva. Percepção da importância do uso de atividades experimentais na aprendizagem de química de um grupo de estudantes concluintes do ensino médio em uma escola pública em Tefé/AM. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Chapecó, v. 5, n. 1, p. 209-234, mar. 2022.

SOUSA, José Antonio de; IBIAPINA, Bruna Rafaela Silva. Contextualização no ensino de química e suas influências para a formação da cidadania. **Revista Ifes Ciência**, Vitória, v. 9, n. 1, p. 01-14, mar. 2023.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; NUNES, Antônio Euder da Costa. Dificuldade em química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do ensino médio no interior do Amazonas (Coari). **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 172-182, mar./mai. 2019.

Sobre os autores

Maísa de Jesus Morais

maisadejesus2@gmail.com

Graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Espírito Santo/Campus São Mateus. Atualmente é bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES no programa de Residência Pedagógica/Ufes.

Atos Santos Amorim

atosamorim@hotmail.com

Graduando do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Espírito Santo/Campus São Mateus. Atualmente é bolsista de extensão da Pró-Reitoria de Extensão da Ufes em um projeto voltado à confecção de materiais didáticos.



Gilmene Bianco

gilmene.bianco@ufes.br

Graduação em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (1994), mestrado em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (1997) e doutorado em Química (Físico-Química) no Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (2001). Atualmente, é professora Titular da Universidade Federal do Espírito Santo, no Campus São Mateus, e pertence ao programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica como professora permanente na área de Ensino de Química e Ensino de Ciências. Tem experiência na área de Química, com ênfase Polímeros, atuando principalmente nos seguintes temas: polimerização, energia de ativação, degradação térmica, fibras vegetais e isotermas de adsorção.

