

CAPÍTULO 11

VISIBILIDADE PARA O NOVO ENSINO MÉDIO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: EMPREGO DOS CONCEITOS DE MODELOS ATÔMICOS E SEU PROPÓSITO PARA APRENDIZAGEM NO ITINERÁRIO DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E EXATAS

Data de submissão: 23/01/2025

Data de aceite: 05/02/2025

Márcio Eustáquio Pereira da Silva

Mestre em Engenharia Química

Instituição atual: Rede Chromos de Ensino

Professor de Química

Belo Horizonte

Carolina Rodrigues Santos

Graduada em Letras

Instituição atual: Rede Chromos de Ensino

Professora de Linguagens

Belo Horizonte

Wellington Gonçalves Barcelos

Graduado em Química

Instituição atual: Rede Chromos de Ensino

Professor de Química

Eldorado - Contagem

se atrativas e inovadoras, para dar sentido ao aprendizado dos estudantes, no que se refere à aplicação dos conhecimentos de modelagem atômica.

PALAVRAS-CHAVE: Conformação de metais, esferas, investigação, itinerário formativo, modelos atômicos.

VISIBILITY FOR THE NEW HIGH SCHOOL IN BASIC EDUCATION: USE OF ATOMIC MODEL CONCEPTS AND THEIR PURPOSE FOR LEARNING IN THE ENGINEERING, TECHNOLOGY AND EXACT ITINERARY

ABSTRACT: The present work proposes the theme of an atomic model, in high school teaching material, to explain metal forming processes and structural defects, which can occur in metallic materials. This theme is presented in Engineering, Technology and Exact Itinerary classes, whose participation is free choice for students from a private institution located in the greater Belo Horizonte region, Brazil. In classes, the proposed ideas proved to be attractive and innovative, to give meaning to students' learning, regarding the application of atomic modeling knowledge.

KEYWORDS: Metal forming, spheres,

RESUMO: O presente trabalho propõe a temática de modelo atômico, em material didático do ensino médio, para explicação de processos de conformação de metais e defeitos estruturais, que podem ocorrer em materiais metálicos. Essa temática é apresentada em aulas de Itinerário Formativo de Engenharia, Tecnologia e Exatas, cuja participação é de livre escolha para alunos de uma instituição privada localizada na região da grande Belo Horizonte, Brasil. Nas aulas, as ideias propostas mostraram-

investigation, training itinerary, atomic models.

INTRODUÇÃO

No ensino médio tradicional, era comum, em situações de sala de aula, o questionamento sobre a importância da temática de modelos atômicos. Nesse sentido, a proposta do Novo Ensino Médio, dividida em Formação Geral (FG) e Itinerários Formativos (IFs), possibilita a inovação e a criação de temáticas diferenciadas das tradicionais. Para concretizar essa oportunidade, o autor deste trabalho desenvolveu, em 2022, material didático para o IF de Engenharia, Tecnologia e Exatas para a 1^a série de uma instituição privada de ensino de Belo Horizonte. O objetivo desse material era aprofundar a temática de modelos atômicos, mais precisamente o modelo de Dalton (esfera), a fim de demonstrar aos alunos a importância e a atualidade de uma teoria atômica simples para a explicação de processos envolvendo os metais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece várias finalidades para o ensino médio na contemporaneidade, sendo um desses objetivos: “garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais à sua autonomia pessoal, profissional, intelectual e política”. Nesse sentido, a proposta de IF, em que o educando pode escolher seu aprofundamento, confere-lhe autonomia, protagonismo e desafios que anteriormente não eram possíveis na educação básica. Ademais, os jovens que optam por um itinerário de engenharia são confrontados com temáticas para desenvolvimento de aptidões de abstração, reflexão e interpretação. Afinal, a própria existência de uma teoria atômica, para explicação de fenômenos, exige capacidades de imaginação para mentalmente compreender as representações historicamente propostas para o átomo.

Ao longo dos últimos anos, as novas gerações parecem ter maior disposição em encontrar propósito no ensino de determinados conteúdos em sala de aula. No ensino dos modelos atômicos de Dalton, Thomsom, Rutherford e Bohr, um questionamento plausível é o motivo de se ensinar vários modelos, ao invés de se ensinar apenas o mais certo. Nessa perspectiva, entende-se que todas essas teorias atômicas estão corretas, e podemos usar uma destas de acordo com a necessidade de explicar um fenômeno ou entender processos. Nesse sentido, um material didático, cujo modelo atômico de Dalton (esferas) é suficiente para explicar problemas em estruturas metálicas, bem como processos industriais comuns a engenharia, abre a possibilidade para demonstrar aos alunos a aplicabilidade e o sentido do aprendizado desses conceitos relacionados à modelagem do átomo.

METODOLOGIA

A metodologia usada na produção desse material didático do IF foi inspirada nos conhecimentos básicos de modelos atômicos da FG e nas habilidades do eixo estruturante de Investigação Científica, que está em consonância com os referenciais para a elaboração dos itinerários formativos. Na construção teórica desse material, foram realizados a introdução sobre ciências dos materiais e, em seguida, o aprofundamento do entendimento sobre misturas metálicas com base em modelo de esferas para o átomo. Foram trabalhadas as ideias de região intersticial, isto é, entre átomos de Ferro, à qual o átomo de carbono possui um raio compatível, logo, há a formação de aço-carbono.

Ademais, foi desenvolvida a explicação da conformação plástica de metais por meio do deslizamento das esferas atômicas nos processos de laminação, trefilação, extrusão e forjamento. Além disso, foi abordada a presença de defeitos submicroscópicos na estrutura metálica, como lacunas e impurezas intersticiais, que podem justificar problemas em aplicações de determinadas peças metálicas devido às alterações de propriedades. A Figura 1 exemplifica as representações de esfera para o átomo, seu uso para entendimento da formação do material aço-carbono, bem como a representação de defeito estrutural submicroscópico, que pode explicar e ajudar a resolver problemas em objetos/materiais metálicos.

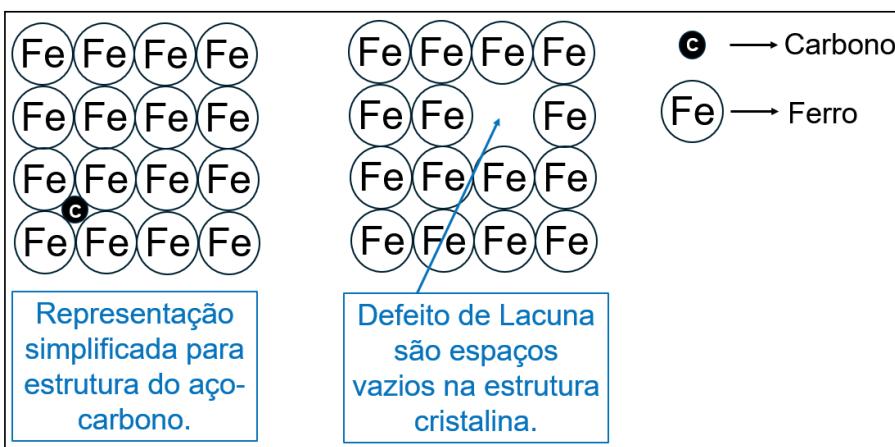


Figura 1 – Representação por meio de modelo de esfera para mistura Ferro/Carbono (aço-carbono) e defeito em estrutura metálica.

Fonte: Imagem do autor

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O material didático relacionado à aplicação de modelos atômicos para o itinerário de engenharia foi trabalhado com os alunos da 1^a série do ensino médio, que optaram por esse IF, nos anos de 2022, 2023 e 2024, nas unidades da instituição de ensino supracitada,

localizada na região da grande Belo Horizonte. O terceiro autor deste trabalho, que ministrou aulas deste IF em uma dessas unidades, percebeu maior interesse dos estudantes com a aplicabilidade dos conceitos de modelos atômicos, cuja aprendizagem sequencial e histórica se deu na FG, e o uso do modelo de Dalton (esferas) no IF de engenharia-permitiu que os alunos pudessem compreender os defeitos como lacunas, impureza intersticial, que peças metálicas podem apresentar, e quais seriam as alterações presentes nas peças metálicas que apresentassem esses defeitos.

Ademais, essa compreensão permitiu que o docente pudesse relacionar os conceitos de modelos atômicos a temáticas da FG de propriedades periódicas, tais como o raio atômico, que esclarece a mistura de elementos químicos na formação de determinados materiais, como o aço-carbono. Nesse sentido, no decorrer das aulas, a relação de conhecimento com os conteúdos da Formação Geral foi mais abrangente, principalmente abordando as temáticas de substância pura e mistura de substâncias, como no caso da liga aço-carbono.

Além disso, os discentes puderam entender como é realizada a manipulação física de metais, para que esses sejam transformados em fios, placas, espadas entre outros objetos, pois o modelo de esferas motiva compreender que, a partir da aplicação de uma força mecânica, os átomos podem deslizar um sobre os outros, permitindo, assim, a sua conformação. Nessa perspectiva, em uma das aulas, surgiu um questionamento interessante levantado por alguns alunos: se durante o processo de conformação, o átomo não seria amassado, ao invés de apenas deslizar um sobre os outros? Tal questionamento demonstra o interesse dos estudantes, bem como a possibilidade de maior esclarecimento acerca da ideia de modelos na ciência e na estrutura da matéria.

O estudo dos modelos atômicos envolve conceitos abstratos sobre a estrutura da matéria, o que pode torná-lo complexo e, para alguns alunos, desinteressante por não identificarem sua aplicabilidade no cotidiano. No entanto, durante os anos letivos citados, ao explorar os modelos atômicos em sala de aula, especialmente o modelo de Dalton aplicados no estudo dos metais e a sua conformação, foi possível mostrar como ele continua atual e relevante, sendo capaz de explicar fenômenos do dia a dia, assim como sua importância nos estudos relacionados à modelagem científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de material didático envolvendo a explicação de fenômenos de conformação de metais e a explanação de possíveis defeitos na estrutura metálica, a partir do modelo de esferas (Dalton), mostraram-se inovadoras e diferentes do tradicional ensino de modelagem atômica, que, em muitos casos, era considerado desmotivante por não despertar o interesse do aluno. Além disso, o material didático permitiu trabalhar processos, tendo maior compatibilidade com as atividades de profissões, como a engenharia e

tecnologia. Afinal, o estudo de defeitos metálicos está diretamente relacionado ao desempenho desses profissionais, no que se refere à resolução de problemas em peças e em componentes metálicos de uso na indústria e na construção em geral. Assim, os jovens que optaram por este IF puderam testar suas afinidades com esse tipo de raciocínio, favorecendo seu protagonismo e seu projeto de vida profissional e pessoal.

Portanto, a temática foi satisfatória para demonstrar a compreensão de fenômenos relacionados ao desenvolvimento de tecnologias de peças de metal, além de enfatizar a importância do estudo de teorias atômicas com fito de explicar esses processos na atualidade. Ademais, a aplicação de um dos modelos atômicos para explicar processos de conformação de metais e problemas nas estruturas desses materiais pode apresentar conexão com a aprendizagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) no que se refere ao conhecimento significativo e lúdico, pois o uso de um modelo atômico, proposto por John Dalton, no início do século XIX, mostra-se atual e aplicável em práticas de engenharia de materiais, favorecendo a atratividade, para dar sentido ao aprendizado nas aulas de química do ensino médio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Portaria nº 1432, de 28 de dezembro de 2018. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Edição:66, Seção:1, página: 94, publicada em 05/04/2018.

SILVA, Márcio Eustáquio Pereira da; SANTOS, Carolina Rodrigues. NOVO ENSINO MÉDIO EM DESTAQUE: APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE MODELOS ATÔMICOS NO ITINERÁRIO DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E EXATAS.. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais...Diamantina(MG) Online, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/cobicet2023/659131-NOVO-ENSINO-MEDIO-EM-DESTAQUE--APLICACAO-DOS-CONCEITOS-DE-MODELOS-ATOMICOS-NO-ITINERARIO-DE-ENGENHARIA-TECNOLOGI>. Acesso em: 19/11/2024. <https://doi.org/10.29327/1298891.4-168>

Melo, M. R.; LIMA NETO, E. G. . Dificuldades de Ensino e Aprendizagem de Modelos Atômicos em Química. Química Nova na Escola (Impresso), v. 35, p. 112-122, 2013.

Rodrigues-Silva, J. y Alsina, Á. (2023a). Conceptualising and framing STEAM education: What is (and what is not) this educational approach? *Texto Livre*, 16, e44946. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.44946>

Silva, MEP. Material Didático de Química da Rede Chromos de Ensino para a 1^a Série do Itinerário Formativo de Engenharia, Tecnologia e Exatas. Belo Horizonte, Editora Chromos, 2022.

DA SILVA, M. E. P.; SANTOS, C. R.; BRAGA NETO, M. R.; SCHETTINO, A. C. V.; GUIMARÃES, O. B. O sentido do conhecimento no itinerário de medicina, saúde e biológicas no novo ensino médio: como funcionam os exames de imagem a partir dos conceitos de modelos atômicos. *Brazilian Journal of Health Review*, [S. I.], v. 6, n. 6, p. 30313–30321, 2023. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n6-287>

da Silva, MEP, Santos, CR, de Mingo, MF de SB, Vieira, MF de M., Marino, M. dos S., & de Morais, LF (2023).Novo ensino médio em evidência: avaliação de conteúdos de química aplicados ao itinerário formativo de medicina, saúde e biológicas em cenário de inovação e de criação em 2022.Brazilian Journal of Development,9(10), 27858–27864.<https://doi.org/10.34117/bjdv9n10-029>

da Silva, MEP, Santos, CR, Gusmão, RP, de Oliveira, GC, & Fernandes, LF (2023). Química aplicada à investigação criminal: caso de sala de aula em uma perspectiva lúdica e criativa no itinerário de medicina do novo ensino médio. *Revista Brasileira de Desenvolvimento* , 9 (10), 27851–27857. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n10-028>