

METAIS EM CONTEXTO: UM ELO ENTRE QUÍMICA E MEDICINA COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO

João Victo Higino de Medeiros ¹
Lucas Fonseca Bezerra ²

INTRODUÇÃO

O ensino de química demanda um esforço do professor para criar um ambiente de aprendizagem onde os conceitos da disciplina sejam claros e corretamente relacionados aos fenômenos e materiais cotidianos. O conteúdo de tabela periódica, por exemplo, tem lugar na memória popular como um assunto predominantemente memorístico, enquanto há amplas possibilidades de abordá-lo de maneira significativa para uma melhor assimilação e reconhecimento da onipresença dos elementos químicos no cotidiano. Dessa forma, o presente trabalho versa a respeito do tópico “Utilização de metais em química medicinal” como um tema gerador para o ensino. Propõe-se estabelecer um elo entre alguns elementos químicos mais conhecidos e sua importância dentro da medicina, promovendo contextualização no ensino de Química e áreas correlatas.

Nesse sentido, propõe-se uma análise particularizada de quatro (4) metais de transição do bloco “d” da tabela periódica, pela sua vasta usabilidade na área da saúde, a saber: Cobalto (Co), Mercúrio (Hg), Vanádio (V) e Prata (Ag). Além das aplicações e dos impactos que esses elementos têm na saúde humana, pretende-se discutir as potencialidades de introdução nesse assunto em sala de aula a fim de promover um ensino contextualizado e significativo para os alunos.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa baseou-se em uma revisão literária integrativa. Para este estudo, foram realizadas pesquisas no portal Periódicos CAPES e SciELO, a partir de palavras-chave referentes aos elementos trabalhados e à abordagem de tema gerador. Assim, os critérios utilizados para filtragem de trabalhos foram:

1. Aplicação dos metais supracitados ao cotidiano;
2. Utilização da metodologia “Tema Gerador”;

¹ Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - *campus* Ubajara, joao.victo.higino08@aluno.ifce.edu.br;

² Mestre em Química (Área de concentração: Química Inorgânica), Universidade Federal do Ceará - UFC, lucas.fonseca@ifce.edu.br.

3. Preferência por obras com até dez anos de publicação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“[Os alunos] não são como uma tábua rasa ou um recipiente vazio que o professor deve preencher” (Pelizzari *et al.*, 2002, p.41). Nesse sentido, partindo dos conhecimentos advindos das experiências de cada aluno, é possível relacionar os conteúdos sistemáticos da química com suas vidas cotidianas, construindo um saber crítico, conciso e uma ampla visão de mundo, propiciando assim uma educação libertadora. Para tanto, o currículo ofertado nas escolas deve ocorrer de modo contextualizado com o cotidiano do estudante, levando em consideração também o seu cenário social (Brasil, 2018).

Os metais de transição são elementos químicos localizados no bloco “d” da tabela periódica, entre os grupos 3 a 12. Esses elementos incluem metais conhecidos como ferro, cobre, níquel e zinco, entre outros. Uma característica marcante dos metais de transição é a capacidade de formar uma variedade de compostos coloridos, chamados de complexos metálicos, tendo alguns deles importância biológica como o grupo heme da hemoglobina do sangue, que é um complexo de ferro ou a vitamina B12 que é um complexo de cobalto (Lee, 1999; Shriver e Atkins, 2008).

A metodologia de temas geradores, originalmente desenvolvida por Paulo Freire (1986), é uma abordagem pedagógica inovadora que se destaca por sua capacidade de engajar os estudantes de maneira crítica e reflexiva com a realidade que os cerca. Essa abordagem promove uma educação dialógica, em que o conhecimento emerge da interação entre as experiências vividas pelos alunos e o conteúdo acadêmico. Ao longo das décadas, diversos pesquisadores têm contribuído para o refinamento e a expansão dessa metodologia, adaptando-a a diferentes contextos e explorando suas potencialidades em variadas áreas do conhecimento, podendo ainda ser alinhadas às habilidades e competências presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que orientam as diretrizes da Educação Básica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cobalto (Co)

O cobalto é um elemento comumente empregado em baterias de lítio recarregáveis (Shriver e Atkins, 2008) mas está presente na medicina sendo um constituinte importante de ligas metálicas amplamente utilizadas para a fabricação de próteses, tanto dentárias como ortopédicas. As ligas de cobalto cromo são uma alternativa comum para utilizar em casos de pacientes alérgicos ao níquel, outro metal

bastante utilizado (Duarte,2017,p.3). Essa larga utilização se deve ao fato de este metal conferir boa resistência ao desgaste, resistência à fadiga, e biocompatibilidade a suas ligas.

Mercúrio (Hg)

Embora o mercúrio seja tóxico, possui utilidade em alguns equipamentos pertinentes ao âmbito da saúde. No século XIX, experimentos com mercúrio começaram a serem usados para medir a pressão arterial, com o primeiro registro em 1828, em um cão.(Pierin e Mion Júnior, 2001) Posteriormente, o médico italiano Scipione Riva-Rocci desenvolveu um bracelete conectado a uma coluna de mercúrio, capaz de medir apenas a pressão sistólica, o que foi um grande avanço para a medicina, apesar de não aferir a pressão diastólica (Estañol *et al.*, 2013).

Ademais, o mercúrio, por ser um metal líquido à temperatura ambiente, foi muito utilizado na construção de termômetros. Os termômetros de mercúrio atendem a várias dessas características, exceto o fato de serem feitos com mercúrio, um metal tóxico e poluente (Cardoso *et al*, 2001, *apud* Freitas, 2011, p.25). Tomando por base esta afirmação, é perceptível, como aponta Freitas (2011), uma tendência para a substituição do termômetro com mercúrio por aparelhos eletrônicos. É indispensável mencionar que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), a partir de janeiro de 2019, proibiu a fabricação de equipamentos de saúde que contenham mercúrio, por seu potencial de toxicidade ao organismo humano.

Vanádio(V)

O vanádio está atualmente envolvido em diversos estudos que analisam a sua utilização para o tratamento do diabetes (*diabetes mellitus*), especificamente o diabetes tipo II. Para Bautista (2015), um dos motivos do interesse de se desenvolver pesquisas sobre o uso de vanádio como antidiabético está na sua composição, que dispõe efeito semelhante ao da insulina no organismo, mas sobretudo pela forma de consumo, por via oral, ao contrário da insulina que é injetada. A relevância disso está no fato de que a insulina é um hormônio que não é ativado por via oral porque é degradado pelo pH ácido dos sucos gástricos (Bautista,2015,p.6).

Como apontam Silva (2011) e Bautista (2015) apesar dos testes realizados com resultados promissores para a utilização destes sais de vanádio, como a redução dos níveis de glicose, se tornando uma possível substituição do uso de insulina, os autores

concordam em dizer que tais substâncias produziram efeitos colaterais bem evidentes e de certo modo preocupantes, como por exemplo irritações gastrointestinais.

Prata (Ag)

A Prata é um metal de transição amplamente conhecido. Nesse sentido, ao longo do tempo foram inúmeras as utilidades atribuídas ao elemento, sendo destaque também na área odontológica e medicinal. Sob essa perspectiva, a prata, para fins medicinais, possui melhor eficácia quando combinada a outros elementos. Nessa conjuntura, os íons Ag^+ possuem atividade antibacteriana, no que concerne à queimaduras na pele o composto sulfadiazina de prata age no ferimento, evitando infecções causadas pela proliferação de bactérias, devido aos íons prata possuírem ação bactericida contra a membrana citoplasmática das células bacterianas (Franco e Gonçalves, 2008; Souza *et al.*, 2013). Desse modo, a sulfadiazina de prata em uso tópico controla e inibe a proliferação de bactérias nos tecidos da pele afetados por queimaduras.

Além disso, a prata quando unida ao mercúrio, estanho e cobre, forma uma liga metálica denominada “Amálgama de Prata”, material restaurador secular consagrado na odontologia (Santos, Dias e Santos, 2016). Entretanto, embora a liga metálica proporcione uma efetiva ação remediativa evitando a propagação de microorganismos danosos, seu uso vem sendo substituído, dentre outros motivos, pela utilização de mercúrio em sua composição (Consolaro e Pinheiro, 2013).

Contextualização em aulas de Química

No campo das Ciências da Natureza, a BNCC (2018) ressalta o papel fundamental do chamado “letramento científico”, que visa desenvolver a capacidade crítica do aluno de entender e interpretar o mundo por meio dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Essa abordagem é essencial para que o aluno perceba a importância dos elementos químicos em seu cotidiano, como na aplicação de metais na medicina, destacando seu uso em tratamentos terapêuticos e diagnósticos.

Aproximando essa proposta da realidade dos alunos, Freire (1987) destaca que os temas geradores devem conectar o homem e o mundo de maneira integrada, proporcionando um contexto tangível. Ao trabalhar a Química a partir de temas relacionados à vida prática, como o uso de metais na medicina, o ensino se torna mais significativo e acessível, especialmente em uma disciplina frequentemente vista como complexa pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo propôs estabelecer uma relação entre os metais e seus respectivos usos na área medicinal, uma vez que é válido ressaltar as propriedades essenciais de elementos que estão presentes muitas vezes no próprio cotidiano dos educandos. Com base na análise realizada, verificou-se que os metais abordados neste trabalho possuem grande usabilidade nesta área. Nesse cenário, o tema proposto se caracteriza como uma poderosa fonte contextualizadora para o ambiente de ensino, na perspectiva de despertar o interesse do educando pela Química e sua percepção acerca da legitimidade desse componente curricular. Destarte, espera-se que este estudo sirva de apoio para educadores da disciplina de química e áreas correlatas, com o intuito de revelar aos seus alunos as múltiplas aplicações de elementos metálicos, especialmente como fármacos e materiais para próteses, possibilitando um olhar fascinado e afeiçoado pela Química.

Palavras-chave: Química, Ensino, Metais de transição, Elementos.

REFERÊNCIAS

BAUTISTA, H. R. Vanadio, una esperanza para los diabéticos. **Revista Ciencioraman**, p. 1-6, 2015. Disponível em: <http://www.cienciorama.unam.mx/#!titulo/407/?vanadio--una-esperanza-para-los-diabeticos> Acesso em: 10 jul. 2023.

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Parecer técnico nº 6/2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 13 set. 2022. Disponível em: https://egestorab.saude.gov.br/image/?file=20220916_N_ParecerAmalgama_5748663761191058646.pdf. Acesso em: 12 jul. 2023.

COMO foi inventado o aço inox?. **Superinteressante**, 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-foi-inventado-o-aco-inox>> Acesso em: 27 maio 2024.

CONSOLARO, A.; PINHEIRO, T. N. Amálgama dentário e mercúrio: o fim de uma era. **Revista Dental Press Estét**, v. 10, n. 2, p. 42-7, 2013.

DUARTE, C. B. **Biocompatibilidade das principais ligas metálicas utilizadas em Medicina Dentária em Portugal**. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária), Universidade Fernando Pessoa, Portugal, 2017. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/d5068636a667db28faa8dd46630ae5bd/1?pq-origsite=scholar&cbl=2026366&diss=y> Acesso em 10 de jul. 2023.

- ESTAÑOL, B.; DELGADO, G.; BORGSTEIN, J. Sons de Korotkoff: o improvável também ocorre. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 101, p. 99-105, 2013.
- FRANCO, D.; GONÇALVES, L. F. Feridas cutâneas: a escolha do curativo adequado. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 35, p. 203-206, n. 3, 2008.
- FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREITAS, A. A. G. **Avaliação da concordância entre diferentes termômetros na aferição da temperatura corporal de crianças**. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde da Criança e do Adolescente) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- FREITAS, B. C. **Estudo das propriedades microestruturais de ligas de níquel-cromo e cobalto-cromo obtidas pelo processo de metalização a arco**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2015.
Disponível em:
https://dippg.cefet-rj.br/ppemm/attachments/article/81/41_Bruno%20Cavalcante%20Freitas.pdf Acesso em 10 de jul. 2023.
- LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. Blucher, 1999.
- PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42. 2002. Disponível em:
<http://www.bomjesus.com.br/publicacoes/pdf/revista_PEC/teoria_da_aprendizagem.pdf
> Acesso em: 09 jul. 2023
- PIERIN, A. M.G.; MION JÚNIOR, D. O impacto das descobertas de Riva-Rocci e Korotkoff. **Revista Bras Hipertens**, v. 8, n. 2, p. 181-9, 2001.
- SANTOS, D. T.; DIAS, K. R. H. C.; SANTOS, M. P. A. dos. Amálgama dental e seu papel na Odontologia atual. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 1, p. 64, 2016.
- SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. **Química inorgânica**. Bookman, 2008.
- SILVA, D. T. R. **Vanádio: efeitos terapêuticos**. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Ciências Biomédicas e Medicina, Universidade do Algarve. Faro, 2011.
- SOUZA, G. D. *et al.* Prata: Breve histórico, propriedades e aplicações. **Educación Química**, v. 24, n. 1, p. 14-16, 2013.