

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

The sense of knowledge in the itinerary of medicine, health and biology in the new high school: how imaging examinations work from the concepts of atomic models

DOI:10.34119/bjhrv6n6-287

Recebimento dos originais: 27/10/2023

Aceitação para publicação: 29/11/2023

Márcio Eustáquio Pereira da Silva

Mestre em Engenharia Química

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1212, Centro - Belo Horizonte

E-mail: marcio.qui.prof@gmail.com

Carolina Rodrigues Santos

Graduada em Letras

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1212, Centro - Belo Horizonte

E-mail: carolrodrigues.profissional@gmail.com

Manoel Rodrigues Braga Neto

Ensino Médio Incompleto

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1212, Centro - Belo Horizonte

E-mail: mbrodrigues3456@gmail.com

Ana Clara Valadares Schettino

Ensino Médio Incompleto

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1212, Centro - Belo Horizonte

E-mail: anaclaravaladares51@gmail.com

Olivia Barkblom Guimarães

Ensino Médio Incompleto

Instituição: Rede Chromos de Ensino

Endereço: Rua da Bahia, 1212, Centro - Belo Horizonte

E-mail: olivia.barkblom@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta a proposta temática de exames de imagens, como aprofundamento dos conhecimentos essenciais de modelos atômicos, estudados na Formação Geral do Novo Ensino Médio de uma instituição privada de Belo Horizonte. Nesse contexto, o material didático foi desenvolvido, de tal forma que os alunos pudessem entender o funcionamento dos exames de raio X, tomografia e ressonância magnética nuclear, por meio da explicação desses fenômenos, com uso do modelo atômico de Niels Bohr. A temática mostrou-

se lúdica, atrativa e despertou a curiosidade e atenção dos alunos, o que permitiu aprofundar os conhecimentos básicos de modelos atômicos, no Itinerário Formativo de Medicina, Saúde e Biológicas, suscitando o sentido do aprendizado de tal conhecimentos essenciais e estimulando nos estudantes possíveis aspirações e escolhas mais assertivas no futuro.

Palavras-chave: exames de imagem, modelo atômico, itinerário, medicina.

ABSTRACT

This paper presents the thematic proposal of image examinations, as deepening the essential knowledge of atomic models, studied in the General Training of New High School of a private institution of Belo Horizonte. In this context, the didactic material was developed, in such a way that the pupils could understand the workings of the X-ray examinations, tomography and nuclear magnetic resonance, by way of an explanation of these phenomena, with the use of the Niels Bohr atomic model. The theme proved to be playful, attractive and aroused the curiosity and attention of the students, which allowed deepening the basic knowledge of atomic models, in the Formative Itinerary of Medicine, Health and Biology, stimulating the sense of learning such essential knowledge and stimulating in the students possible aspirations and more assertive choices in the future.

Palavras-chave: imaging, atomic model, itinerary, medicine.

1 INTRODUÇÃO

A proposta da reforma do ensino médio divide essa etapa da educação em duas partes, as quais são: Formação Geral Básica (FG) e Itinerários Formativos (IF). A FG abarca todo o conteúdo do ensino médio — anterior a reforma — redistribuído e atualizado com foco nas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Contudo, a própria BNCC estabelece uma carga horária máxima de 1800 horas para a FG, bem como flexibiliza a organização dos componentes curriculares para que os sistemas de ensino possam distribuir essa carga horária igualmente nas três séries do ensino médio ou concentrar maior carga em uma série, em comparação às outras duas.

Em contrapartida, os Itinerários Formativos são um aprofundamento dos conteúdos fundantes da FG, sendo que a carga horária para esses IFs é de no mínimo 1200 horas. Nesse viés, compõe-se um Novo Ensino Médio com ao menos 3000 horas totalizadas em suas três séries. Além disso, os IFs devem ser aprofundamentos elaborados e construídos com base nas habilidades dos eixos estruturantes, que são: Investigação Científica, Processos Criativos, Empreendedorismo, e Mediação e Intervenção Sociocultural. Nesse ponto, verifica-se que os IFs podem ser considerados a grande inovação do Novo Ensino Médio, visto que possibilitam nova abordagem dos conteúdos e dos temas para serem desenvolvidos com os alunos nessa etapa.

A BNCC propõe habilidades codificadas que são distribuídas por áreas do conhecimento. Nesse caso, não temos uma habilidade específica de química, de biologia e de física, quando analisamos ciências da natureza. Nessa perspectiva, o docente deve extrair dessas habilidades, disponibilizadas pela BNCC, para a Formação Geral básica, os conteúdos de química, de modo a construir os conhecimentos essenciais para o educando. No contexto deste trabalho, na BNCC, temos a habilidade de código EM13CNT201, cuja descrição é: analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da vida, da terra e do universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

Na descrição da habilidade anterior, verifica-se a presença de modelos, teorias e leis da ciência da natureza, o que vai ao encontro das ideias de teorias e modelos atômicos, tradicionalmente trabalhados em conteúdos de química no ensino médio. Logicamente, a ideia de representação de átomo está de acordo com a explicação de fenômenos do nosso cotidiano. Ademais, uma teoria científica é usada conforme a necessidade de explicação de um fato, como no caso de se usar o modelo de esferas para explicar a mudança de estado da matéria.

Outrossim, o mesmo modelo de esferas pode ser usado para representar a molécula de água e ajudar a esclarecer seu comportamento anômalo, ao se congelar, pois a formação de uma organização submicro hexagonal explica o motivo de o volume do gelo ser maior em comparação à água líquida. Ademais, o educando pode compreender o motivo da água congelar em um lago, de cima para baixo, graças à menor densidade do gelo, permitindo que se forme uma película protetora de gelo sobre tal superfície do lago, preservando os peixes de possíveis congelamentos. Assim, constata-se a importância de o modelo atômico para deslindar a vida na terra, pelo simples fato de a molécula de água apresentar esse comportamento diferenciando em comparação a muitas outras moléculas.

Além disso, a BNCC trabalha a ideia de estimular o conhecimento na realidade, considerando o contexto para dar sentido ao que se aprende, bem como estimulando o protagonismo do aluno em sua aprendizagem. Nessa perspectiva, o presente trabalho objetiva propor a temática de exames de imagem de Raios X, de tomografia e de ressonância magnética nuclear como assuntos a serem ensinados com foco nos conceitos fundantes de modelo atômico da FG. Considerando essa perspectiva de ensino, foram convidados três alunos do itinerário de medicina da 1ª série de 2023 de uma unidade da supracitada instituição privada de Belo Horizonte, para participarem de discussões, coautoria e produção técnica deste trabalho.

2 METODOLOGIA

No ensino médio tradicional, os estudos de radiação eram mais centrados nas emissões Alfa, Beta e Gama, provenientes do decaimento radioativo do núcleo de átomos instáveis, bem como na história e na relação com o raio X. Entretanto, as habilidades dos eixos estruturantes permitem a criação de formas diferentes de contextualização dos conteúdos de química para o ensino médio, principalmente nos IFs, abrindo possibilidades de trabalhar com mais detalhes outras emissões, como a emissão de radiofrequência, por núcleos de hidrogênio, no exame de ressonância magnética nuclear. Nesse sentido, em uma rede privada de ensino, localizada na cidade de Belo Horizonte, o autor deste artigo elaborou material didático para o Itinerário Formativo de Medicina, Saúde e Biológicas, com base em conceitos fundantes de modelos atômicos e abordou o funcionamento dos exames de imagens de raios X, de tomografia e de ressonância magnética nuclear.

O referido IF é um conjunto de componentes curriculares envolvendo a biologia, a física e a química, mas o tema desse artigo foi abordado nas aulas de química desse IF. Portanto, é um Itinerário de Ciências da Natureza, ao qual o eixo estruturante Investigação Científica se conecta muito bem. Esse conteúdo dos exames de imagens foi construído para a 1ª série do Novo Ensino Médio e começou a ser aplicado em 2022, prosseguindo no ano de 2023, pois a referida instituição conseguiu elaborar proposta de Novo Ensino Médio, com os componentes curriculares da FG distribuídos homogeneamente nas três séries, bem como abriu a possibilidade para que seus alunos pudessem escolher entre cinco IFs, entre os quais há o Itinerário de Medicina.

Na construção dessa temática, foi abordada a investigação científica para escolher o modelo atômico mais adequado à explicação dos exames de imagem. Além disso, o material versa sobre a história do raio X, a evolução desse equipamento, cujo mecanismo de emissão de raios X é explicado por meio do modelo de Bohr. Outro aspecto abordado foi o da tomografia, sua relação com raio X e intensidade, bem como o funcionamento do exame de ressonância magnética nuclear e sua ligação com o modelo atômico.

Ao final, o material encerrou a explanação com explicações tradicionais de emissão de luz, com a ideia de transição de elétrons na eletrosfera, de tal maneira que o estudante pudesse diferenciar esses fenômenos, tradicionalmente usados como aplicação ao modelo de Bohr, e os fenômenos explicados, com uso do mesmo modelo, para os exames de imagens, anteriormente mencionados. Nesse ínterim, o material propôs experimentos com luz ultravioleta associada a materiais fluorescentes e fosforescentes, bem como o teste de chama, para aumentar a ludicidade da temática. Na Figura 1, apresenta-se um exemplo de experimento com emissão de

luz, devido à transição dos elétrons nos níveis de energia do átomo de cobre. Afinal, neste experimento, a queima do álcool excita os elétrons do cobre, presente no sal sulfato de cobre II, e esses elétrons, ao retornarem a camada original, emitem luz verde característica, o que proporcionou uma chama diferenciada para contemplação dos alunos.

Figura 1: Teste de chama com sulfato de cobre II



Fonte: Imagem do autor

A supracitada instituição também desenvolveu Itinerário Formativo Comum alinhado aos propósitos da dimensão pessoal, para o Projeto de Vida do estudante na 1ª série do ensino médio. Os componentes curriculares desse aprofundamento comum levam à formação de habilidades que potencializam nossos futuros profissionais, afinal, o aprofundamento em redação fortalece as habilidades de elaboração de textos e, como a educação financeira, estimulam-se conhecimentos que impactam a organização pessoal das finanças de futuros adultos qualificados. Para mais, os conhecimentos de saúde integral, para alunos protagonistas, podem contribuir com a formação de adultos mais organizados e conscientes.

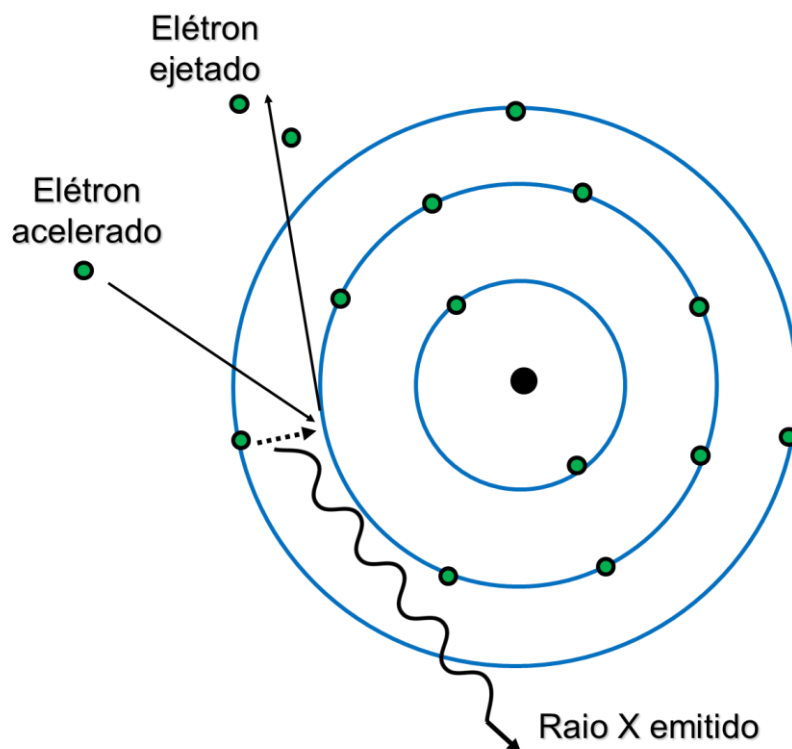
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta de estudo dos exames de imagens, com alunos da 1ª série, como um tema de aprofundamento dos conteúdos de modelos atômicos, mostrou-se eficaz para atrair a atenção dos jovens e levá-los a pensar sobre suas dimensões pessoais de escolha, se realmente as profissões relacionadas à saúde seriam as mais adequadas para o projeto de vida construído por

cada um deles. Além disso, em termos pedagógicos, a temática de exames de imagens permitiu aos educandos a melhor compreensão e aplicação dos conceitos de modelos atômicos, principalmente o modelo de Bohr. Afinal, o entendimento sobre a funcionalidade dos raios X passa pelo experimento de Thomson com os raios catódicos, até as ideias de níveis de energia propostas por Bohr.

Ademais, os primeiros raios X foram desenvolvidos graças aos elétrons acelerados presentes nas ampolas usadas por Thomson, que, ao colidirem com o ânodo, fazem com que os elétrons da camada mais interna, dos átomos metálicos desse ânodo, sejam ejetados desse elemento e com que elétrons mais externos saltem para ocupar essa vacância, assim, há a emissão de raios X característicos dessa transição de energia. A Figura 2 apresenta um mecanismo simplificado de formação da emissão de raio X, quando o elétron mais externo salta para ocupar a vacância deixada pelo elétron ejetado.

Figura 2: Modelo atômico de Bohr explica a formação da emissão de raio X



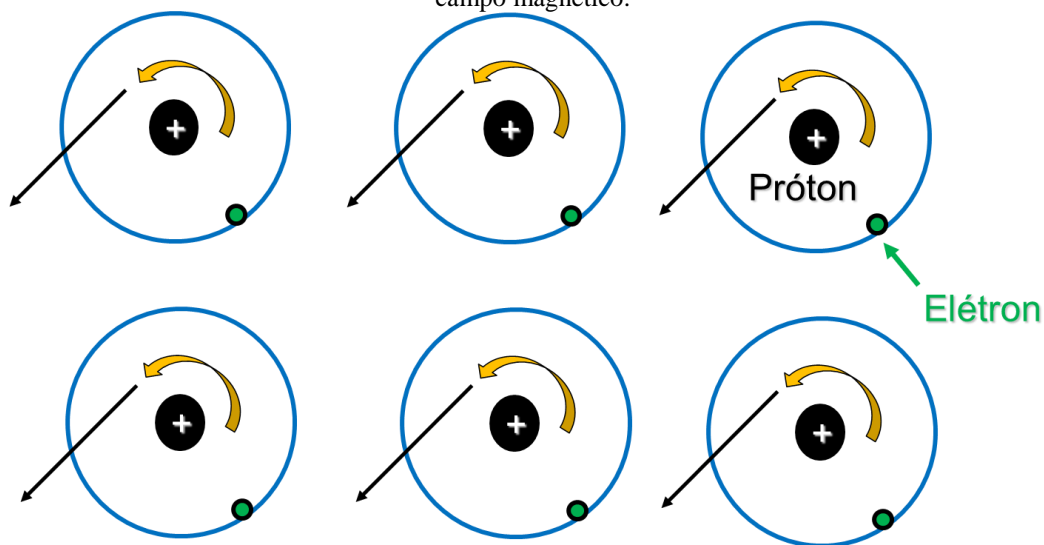
Fonte: Imagem do autor

Além disso, o material didático permitiu entender o motivo de um exame de tomografia emitir mais radiação eletromagnética em comparação a um exame comum de raios X. Nessa parte, foi possível explicar aos alunos que o equipamento de tomografia possui o formato de um anel, para que a fonte de raios X fique em sentido oposto ao detector, dentro dessa

circunferência do equipamento. Assim, ao rotacionar o anel, a fonte de raios X dispara várias emissões, à medida que o anel rotaciona em torno do paciente, contribuindo para que os dados sejam coletados de forma a construir uma imagem mais tridimensional, o que explica a maior intensidade de emissões dessa radiação em comparação ao exame de raios X convencional.

No caso da ressonância magnética nuclear, a dissertação foi centrada no campo magnético de grande intensidade, gerado pelo equipamento, em torno do paciente, o qual permite que o núcleo de átomos de hidrogênio (um próton positivo) possa realizar movimentos de rotação em torno de seu eixo, o que gera um sinal de radiofrequência possível de ser detectado pelo equipamento, tendo em vista que o hidrogênio está presente em todas as moléculas do corpo humano. A Figura 3 representa a formação simplificada, de sinal de radiofrequência, quando uma quantidade grande de átomo de hidrogênio é submetida a um super campo magnético.

Figura 3: Representação da rotação em torno do núcleo de átomos de hidrogênio, quando submetidos a um super campo magnético.



Fonte: Imagem do autor

Além desses aprendizados, o conteúdo de exames de imagem se conectou de forma interdisciplinar com os conhecimentos do itinerário comum, tendo em vista que o entendimento sobre exames mais invasivos a longo prazo, como a tomografia, que coloca o paciente exposto a maiores doses de radiação, pode conscientizar o educando sobre a organização pessoal de suas informações sobre saúde, o que se relaciona bem com as ideias de uma saúde integral. Afinal, quando se realiza um exame de tomografia, o paciente deve alertar futuramente outros médicos de já ter realizado tal exame, de maneira a contribuir com a melhor decisão do profissional, em relação a formas de diagnóstico, pois alternativas de exames, de menor

impacto, como ressonância magnética, podem se apresentar como decisão mais assertiva em uma investigação de saúde.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de uma aplicação lúdica, o estudo dos exames de imagens foi atrativo para os alunos e permitiu relacionar conceitos fundantes de modelos atômicos às propostas de aprofundamento dos eixos estruturantes, de acordo com o Novo Ensino Médio, no Itinerário Formativo, criado por tal instituição de ensino. Ao se aprofundar o conteúdo de modelos atômicos na explicação dos exames de imagens, que se relacionam bem com as profissões da área da saúde, os estudantes puderam se deparar com ideias e raciocínios relacionados ao mundo do trabalho, o que pode gerar aspirações para o presente e o futuro, que sejam mais alinhadas a escolhas profissionais desses jovens, permitindo-lhes experimentar o sentido do conhecimento. Nesse sentido, além das habilidades do eixo estruturante de investigação científica, as quais se alinham bem com assuntos de ciências da natureza, pode-se fazer uma relação com a habilidade de código EMIFCG12, do eixo estruturante empreendedorismo, alinhado às 10 competências gerais da BNCC.

Na habilidade citada, presente na portaria 1432, de 28 de dezembro de 2018, que estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos, temos para esse código de habilidade a descrição: refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Nesse sentido, a proposta temática do assunto de exames de imagens, para aprofundar os conceitos de modelos atômicos, ora trabalhados na formação geral, de acordo com a habilidade EM13CNT201, presente na construção dos conhecimentos essenciais, mostrou-se eficiente para despertar o interesse dos estudantes, tornando o aprendizado mais atrativo e facilitando uma melhor compreensão dos conhecimentos tradicionais da química, como no caso dos modelos atômicos. Assim, o estudante é confrontado com as habilidades de raciocínio da investigação científica, tão comuns para profissionais da área de saúde e biológicas, logo, os alunos são estimulados a pensar sobre suas aspirações e escolhas para o futuro.

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, MEP. **Material Didático de Química da Rede Chromos de Ensino para o itinerário Formativo de Medicina, Saúde e Biológicas**. Belo Horizonte, Editora Chromos, 2022.

NUNES, Lucélia Dias; MESQUITA, Nyuara. **O tema radioatividade nas revistas da SBQ e as possíveis contribuições para o ensino de radioatividade na educação básica**. In: Anais do XVIII encontro de debates do centro-oeste sobre o ensino de química (ECODEQ - UFMT/CUA). Barra do Garças (MT) UFMT, 2021.

Rodrigues, S. B., & Behrens, M. A. (2022). **Ensino médio e projeto de vida: uma pesquisa do tipo estado da arte / High school and life project: state of the art research**. Brazilian Journal of Development, 8(3), 21156–21171. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n3-359>

SILVA; Márcio Eustáquio Pereira da, SANTOS; Carolina Rodrigues. **Proposta de tema para o ensino no itinerário formativo de medicina, saúde e biológicas para o novo ensino médio: como funcionam os exames de imagem a partir dos conceitos de modelos atômicos**. Congresso Online Brasileiro de Atualização Médica, 4ª edição, de 05/06/2023 a 07/06/2023. IV CONBRAMED. <https://doi.org/10.54265/XXCX3115>

da Silva, MEP, Santos, CR, Gonçalves, JF de C., dos Santos, J., & Borges, GB (2023). **Investigação científica no novo ensino médio: investigação de invenção de canudinho biodegradável no itinerário de medicina, saúde e biológicas**. Brazilian Journal of Development, 9 (10), 27844–27850. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n10-027>

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**. Brazilian Journal of Development, 9 (10), 27851–27857. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n10-028>

da Silva, MEP, Santos, CR, de Mingo, MF de SB, Vieira, MF de M., Marino, M. dos S., & de Moraes, 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>