



EXPERIMENTOS QUÍMICOS EM RADIOATIVIDADE

Pricila S. de Almeida¹; Benedicto A. V. de Lima¹

¹Universidade Federal do Maranhão – Avenida Auríliia Maria Santos Barros de Sousa, s/n, Bairro Loteamento Frei Alberto Beretta, Grajaú-MA, CEP: 65940-000

Palavras-Chave: Radioatividade, Experimentação, Ensino de Química

Introdução

Em uma sociedade com uma evolução tecnológica constante, o processo de ensino-aprendizagem apresenta um grande desafio para atrair a atenção dos alunos e quando falamos da disciplina de Química, esse desafio é maior. Conforme Andrade (2014), os professores que atuam nesse campo de estudo enfrentam desafios na aquisição de conhecimentos dos estudantes, pois a Química é estudada pelos alunos com o objetivo principal de obter aprovação nas provas, e não com a finalidade de adquirir conhecimento e formação na área. Para os alunos as dificuldades são diversas, mas especialmente declaram não conseguir correlacionar o conteúdo de Química apresentado pelo professor a algo prático em suas vidas.

Dentre todas as disciplinas estudadas, especialmente no Ensino Médio, nenhuma está mais atrelada ao ser humano como a Química, pois “está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos – alimentação, vestuário, saúde, moradia, transporte, etc. – e todo cidadão deve compreender esses fatores” (Mendonça e Pereira, 2019 p.02). Dessa forma, é possível, a partir de conhecimentos do cotidiano, contextualizar o ensino de química, visto que “não necessariamente se deve trabalhar a Química de forma única e exclusiva, mas sim vincular o que está sendo trabalhado com a realidade do próprio aluno, com o meio social onde o mesmo está inserido, desenvolvendo no aluno a capacidade de tomada de decisões” (Silva 2016 p.12). Para Santos (2019, p.09), a experimentação facilita o ensino e aprendizagem pois “auxilia na consolidação do conhecimento e no desenvolvimento cognitivo do aluno, trazendo benefícios no processo de ensino e aprendizagem de Química”.

Apesar disso, alguns assuntos são mais delicados para se experimentar em sala de aula, principalmente com alunos do ensino médio, como por exemplo, radiação. O professor poderia levar filmes baseados em fatos reais como “Radioatividade” (2019) que fala do casal cientista Marie Curie e Pierre Curie na descoberta e uso de elementos radioativos. Ou o filme “Oppenheimer” (2023) que mostra especificamente o desenvolvimento da bomba atômica que devastou Hiroshima e Nagasaki em 1945 e ainda uma terceira opção seria uma produção brasileira, disponível no *youtube*, de nome “Césio 137 - O Pesadelo de Goiânia” (1990) no qual elucida sobre o maior acidente radioativo do mundo ocorrido fora das usinas nucleares, acontecido no Brasil no ano de 1987. Entretanto, uma aula por semana com duração de 50 minutos não torna essas opções viáveis, visto que o filme “Radioatividade” dura 1h 43m, “Oppenheimer” tem duração de 3 horas e “Césio 137 - O Pesadelo de Goiânia” estende-se por 1h 34min. Além disso, nem todas as escolas possuem equipamentos para a exibição de áudio e vídeo.

Para Guimarães (2009), a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos

de investigação. Todavia, como experimentar a radiação e manter a segurança dos educandos? Mediante isso, o presente trabalho tem por objetivo apresentar, a partir de aula prática realizada para turmas de aprofundamento de 3ª série do ensino médio, uma forma de explicar a partir da experimentação, o conteúdo de radioatividade usando materiais do cotidiano dos educandos. Dessa forma, pretendemos relacionar conceitos teóricos acerca do conteúdo curricular (radioatividade) a situações que podem ser observadas pelos alunos a partir de compostos e experiências observados no dia a dia.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido durante a execução das atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID no componente curricular de aprofundamento em química na 3ª série do ensino médio, no Centro de Ensino Educa Mais Amaral Raposo, no município de Grajaú-MA, na abordagem do conteúdo de radiação. Inicialmente, o professor explicou o assunto e ao final da aula foi apresentado o experimento proposto em que se usou sabão em pó, canetinha marca texto e lâmpada de luz ultravioleta.

Inicialmente, em um béquer de 50 mL foi diluído o sabão em pó em água destilada e em outro béquer do mesmo tamanho, adicionamos água destilada e usamos o tubinho que contém a tinta da canetinha marca texto para tingi-la, os educandos observaram à luz natural e em seguida, as substâncias foram expostas a luz negra tornando visível a emissão de fluorescência.

Resultados e Discussão

Consoante o Ministério da Educação, os itinerários formativos serão um aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Dentre essas temáticas, encontra-se a radioatividade, definida por Okuno (2013):

É energia que se propaga a partir de uma fonte emissora através de qualquer meio, podendo ser classificada como energia em trânsito, Ela se apresenta em forma de partícula atômica ou subatômica energéticas tais como partículas alfa, elétrons, pósitrons, prótons, nêutrons etc. que podem ser produzidos em aceleradores de partículas ou em reatores, e as partículas alfa, os elétrons e os pósitrons são também emitidos espontaneamente de núcleos dos átomos radioativos.

Uma dos atributos que levou Becquerel a conhecer as propriedades radioativas foi a fluorescência. Inicialmente chamada de raios de Becquerel, foi renomeada como radioatividade pela polonesa Marie S. Curie (Xavier *et. al* 2007). É importante ressaltar que a fluorescência não é característica exclusiva dos elementos e compostos radioativos. Sabemos hoje que a radioatividade é extremamente perigosa ao ser humano, e em contrapartida, a BNCC propõe que os estudantes do Ensino Médio ampliem procedimentos investigativos, sobretudo, experimentações e análises qualitativas e quantitativas de situações-problema.

Para experimentar a radioatividade de forma segura, exploramos a característica fluorescente. De modo especial do sabão em pó e da canetinha marca texto que quando expostos à luz negra emitem essa característica. Após contextualizar a radioatividade, sugerir os filmes para que os alunos assistissem em casa, explicando-os, sem dar *spoiler* que estimular a curiosidade, diante dos alunos, o sabão em pó foi dissolvido em água (figura 1), assim como a canetinha marca texto, em seguida, colocou-se as substâncias sob a luz ultravioleta e os educandos ficaram maravilhados ao perceber a emissão fluorescente (figura 2).

Figura 1. sabão na luz natural



Fonte: autoria própria 2024

Figura 2. sabão na luz negra



Fonte: autoria própria 2024

Sabendo que a luz negra emite radiação ultravioleta – um tipo de luz que não é visível para o ser humano. Quando essa luz atinge algumas superfícies, como camisetas brancas ou tintas fluorescentes, ela excita os elétrons dos átomos dessas substâncias que saem de sua órbita. Após essa excitação, os elétrons retornam à sua órbita inicial, liberando o seu excesso de energia como fótons (luz), em uma forma visível para o ser humano. Por isso, essas superfícies parecem brilhar mais que as outras (Gewehr et. al. 2014). No sabão em pó, são usados bloqueadores ópticos que são responsáveis pela fluorescência, sendo adicionado com o propósito de intensificar a cor branca das roupas.

A partir da aula prática, foi possível observar que os alunos demonstraram interesse pelo conhecimento em química, pois ao final fizeram a seguinte pergunta:

1. Porque o cézio-133 não emite radiação e o cézio-137 emite? (Ao explicar sobre a radioatividade de isótopos - cézio), foi explicado que Radioatividade é um processo natural e espontâneo em que átomos instáveis emitem radiação por meio de decaimento, a fim de diminuir sua energia e tornarem-se mais estáveis. o cézio-137 é instável, ou seja, possui energia em excesso, e precisa liberá-la, o que o torna um átomo radioativo, o cézio-137 é produzido a partir da fissão do urânio e se transforma em outro átomo chamado bário-137,



liberando partículas beta e raios gama no processo. Os raios gama emitidos pelo céσιο-137 são muito fortes e podem atravessar objetos, o que pode ser prejudicial para os seres vivos, pois pode danificar as células. No entanto, quando usado corretamente, a radiação emitida pelo céσιο-137 pode ser útil. Ela é usada no tratamento do câncer, em certos tipos de exames de imagem, como a tomografia, e também é usada para esterilizar alimentos e equipamentos médicos. Enquanto o céσιο-133 é o único isótopo estável do céσιο, e por sua estabilidade não necessita dispensar sua energia pois não a tem em excesso. (Dafre e Mariz, 2013)

A turma ficou fascinada pela experimentação, o conteúdo e a química, chegando a dizer que daquele jeito, “a química parece tão legal”. Houve grande interação entre alunos, professor e bolsistas a respeito do conteúdo.

Conclusões

Em suma, para que uma aula seja atrativa nem sempre precisa de algo difícil, com alto custo, ou recursos além do alcance. A metodologia apresentada possibilita uma aula divertida, que estimula a criatividade, o interesse, compreensão e o pensamento investigativo, além de possibilitar os educandos verem a química no cotidiano. Observa-se que por meio desses recursos didáticos-metodológicos o aluno pode ver o quanto o aprender pode ser prazeroso e mudar sua concepção pré-formada sobre a disciplina de Química, pois aprendendo seus conteúdos, de forma experimental e a partir de compostos do cotidiano, notaram o quanto a química é importante para o ser humano, como está intrinsecamente relacionada a tudo e como é fundamental para a compreensão do meio em que vivemos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Referências

ANDRADE, Emmanuele Maria Barbosa. **Experimentação: um recurso didático no ensino da química para educação de jovens e adultos** – Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/3184>. Acesso em 18/04/2024.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova na Escola**. v. 31.n.3.2009. Disponível em: <webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/qnesc31/08RSA4104.pdf>. Acesso em 03/05/2024.

XAVIER, Allan Moreira *et al.* **Marcos da história da radioatividade e tendências atuais**. Química Nova, v. 30, n. 1, p. 83–91, jan. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/c4dijOOXBCLfrZNfFNWB7nC/>. Acesso em 03/05/2024.

CÉSI0 137 - O Pesadelo de Goiânia. Direção de Roberto Pires. Brasil: Master Cinevideo 1990. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Q_TtOworms.



BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, [2017].

OKUNO, Emico. **Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia. Estudos Avançados**, v. 27, n. 77, p. 185–200, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/xzD9Dgv8GPFtHkxkfbQsn4f/#> Acesso em 03/05/2024.

GEWEHR, Henrique de Souza. *et. al.* **Fluorescência**, In: VI ENPEX: Salão de Ensino, Pesquisa e Extensão. 2013, IFRS Campus Canoas. Disponível em: <http://anaisaloes.canoas.ifrs.edu.br/enpex/article/view/173#:~:text=Resumo.que%20saem%20de%20sua%20%C3%B3rbita>. Acesso em 03/05/2024.

MENDONÇA, Ana Maria Gonçalves Duarte; PEREIRA Darling de Lira. **Ensino de química: realidade docente e a importância da experimentação para o processo de aprendizagem**. VIII FIPED. São Luís. 2019. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2015/TRABALHO_EV043_MD1_SA12_ID1421_11072015131557.pdf. Acesso em 17/07/2024.

SILVA, Vinicius Gomes da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Estadual Paulista, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/5ae3d3a1-4e3f-42c6-8e91-1a6932fb42d5/content>. Acesso em 17/07/2024.

DAFRE, Alcir Luiz; MARIS, Angelica Francesca. **Efeitos biológicos da radiação**. 1ª ed. - Florianópolis: BIOLOGIA/EAD/UFSC, 2013. Disponível em: <https://antigo.uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Efeitos-Biol%C3%B3gicos-das-Radia%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em 17/07/2024.