

CHAMAS REVELADORAS: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA COMPREENDER MODELOS ATÔMICOS

Amanda Chagas Vitor Oliveira¹; Simone Moreira de Macêdo²; Patrícia Resende Alo Nagib².

¹Escola Estadual Francisco Bernadino, Juiz de Fora, MG. <http://lattes.cnpq.br/8955101131933414>

²Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG. <http://lattes.cnpq.br/7172668220681444>

²Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG. <http://lattes.cnpq.br/2378547412970818>

DOI: 10.47094/ICOBAMUES.2024/RE/5

PALAVRAS-CHAVE: Investigação Científica. Teste de chamadas. Biologia

INTRODUÇÃO

Os modelos atômicos são representações teóricas que tentam descrever a estrutura e o comportamento dos átomos ao longo da história da ciência. Cada modelo surgiu para resolver problemas e explicar observações que os modelos anteriores não conseguiam. Ao longo da história foram propostos quatro modelos atômicos. O primeiro modelo foi de Dalton em 1803 dizendo que a matéria é composta por partículas indivisíveis chamadas átomos, modelo bolinha de bilhar. Em 1904, Thompson desenvolveu o segundo modelo após a descoberta dos elétrons. Ele propôs um modelo que incorporava essa nova partícula, e foi chamado de “pudim de passas”. O próximo modelo surgiu em 1911, chamado de modelo “sistema solar”, através do experimento da lâmina de ouro, feito por Ernest Rutherford, em que descobriu o núcleo do átomo. Em 1913, visando conciliar as descobertas das radiações com o modelo de Rutherford, Niels Bohr, propôs um modelo para a estrutura dos átomos em que os elétrons poderiam girar ao redor do núcleo, sem irradiar, desde que permanecessem em órbitas determinadas e correspondentes a certos estados energéticos (ROZENBERG, 2002, p. 251). Assim, o modelo atômico de Rutherford Bohr foi crucial para o avanço da física atômica, fornecendo uma base para a compreensão da estrutura e comportamento dos átomos.

Esse conteúdo é complexo e deve ser ministrado nas aulas de química, para alunos do 1º ano do Ensino Médio. É um assunto inteiramente abstrato e de difícil compreensão devido à complexidade e a necessidade de ter conhecimento de física quântica. Assim, foi escolhido o método do ensino por investigação, que segundo Carvalho (2018) ocorre quando o professor cria condições em sala de aula para que os estudantes articulem ideias, falem, leiam e escrevam, sendo encorajados a fundamentarem suas ações em evidências científicas. Essa abordagem didática propicia mais clareza, autonomia e criticidade para, a partir disso, serem engajados em práticas de construção e significação do conhecimento

científico. Com a mediação do professor, os alunos se deparam com uma situação – problema, contextualizado com o conteúdo de ensino, cria hipóteses, que serão testadas mediante experimentos e/ou pesquisas, para serem refutadas ou confirmadas.

Deste modo nos alinhamos com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017) que afirma:

“As habilidades devem ser trabalhadas visando uma dimensão investigativa das Ciências da Natureza no Ensino Médio que enfoca em envolver os estudantes nos procedimentos de investigação científica. Isso inclui identificar problemas, formular questões, identificar informações relevantes, propor e testar hipóteses, usar instrumentos de medida, planejar e conduzir experimentos e pesquisas de campo, relatar conclusões e comunicar resultados.”

(BNCC, 2017, p. 550)

OBJETIVOS

Trabalhar os conceitos dos modelos atômicos, com ênfase no modelo atômico de Rutherford Bohr, por meio de uma sequência didática de caráter investigativo, de forma que estimule o raciocínio, o desenvolvendo do senso crítico e a motivação dos estudantes, além de gerar maior engajamento e desejo pelo conhecimento. Podemos destacar ainda como objetivos secundários relacionar os achados, mediante experimentos, com o cotidiano e reconhecer a importância da alfabetização científica. Além disso, relacionar o modelo de Rutherford Bohr com os fogos de artifícios, suas cores vibrantes e os saltos dos elétrons.

METODOLOGIA

A aplicação da sequência didática foi desenvolvida na Escola Estadual Francisco Bernardino em Juiz de Fora/MG, em 4 turmas do 1º ano do ensino médio, com 28 alunos cada. Essas turmas já são de responsabilidade da docente Amanda Chagas onde ela leciona e aplica atividades baseadas nas metodologias ativas, o que dispensa a análise de Comitê de Ética uma vez que, desenvolver aulas diversificadas já faz parte das suas obrigações como professora e este trabalho se refere a um relato das suas próprias percepções como docente e não de dados coletados de alunos.

Foram necessárias 2 aulas de 50 minutos e os alunos foram divididos em três grupos. A sequência da aula investigativa está detalhada no quadro 1 e poderá ser replicada por outros docente.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: O QUE PROVOCA A MUDANÇA DE COR NA CHAMA DO FOGÃO QUANDO CAEM GOTÍCULAS DE ÁGUA PRESENTES NO ARROZ?

Objetivos gerais:

Desenvolver o hábito de observar, pensar e formular questões sobre os fenômenos naturais;
Desenvolver a escrita com argumentos científicos como base;
Aprender como funciona a pesquisa científica;
Aproximar e mostrar que o conteúdo do livro está presente no cotidiano;
Mostrar que aprender pode ser prazeroso;
Despertar o engajamento dos alunos utilizando de métodos investigativos;

Objetivos específicos:

Compreender os modelos atômicos.
Relacionar os achados, mediante experimentos, com o dia-a-dia;
Reconhecer a importância da alfabetização científica.
Relacionar o modelo atômico de Rutherford Bohr com os fogos de artifícios;
Transpor o conhecimento adquirido em benefício de si e da população.

Série: 1º ano do Ensino Médio

Tema: Modelos atômicos

Tempo estimado: 2 aulas de 50 minutos cada.

Conteúdo: Modelos atômico de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr e as descobertas das cargas elétricas.

1ª AULA - MOTIVAÇÃO, PROBLEMATIZAÇÃO, HIPÓTESES E REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.

- **1ª ETAPA: Levantamento de conhecimentos prévios e promovendo a motivação**
- **Recursos e Materiais:** TV ou Data-show, caixa de som se necessário, vídeo do canal quer que desenhe, imagem do cozimento do arroz em que a chama do fogão azul muda para amarela.
- Exibição do vídeo MODELOS ATÔMICOS: Dalton, Thomson e Rutherford | QUER QUE DESENHE? Disponível: https://youtu.be/IDrKlqubzdw?si=_XIFc4g8s1v-knG, acesso: 18/05/2024.
- Quando necessário, o professor pausa o vídeo para acrescentar alguma informação, explicar algum conceito ou indagar os alunos sobre algum fato.
- Exibição de uma imagem em que gotículas de água do cozimento do arroz caem na chama do fogão azul e a faz mudar a cor para amarela. E a imagem de fogos de artifícios.
- **2ª ETAPA: Problematização**
- Ao cozinhar arroz, observei que gotículas de água caem na chama azul do fogão, fazendo-a mudar de cor para amarela. Similarmente, os fogos de artifício exibem uma variedade de cores deslumbrantes ao explodir no céu escuro. O que pode causar essas mudanças de cor tanto na chama do fogão quanto nos fogos de artifício?
- **3ª ETAPA: Criação das hipóteses**
- O professor deixa a turma livre para responder o questionamento feito, incentivando a participação dos alunos. Espera – se que os alunos sugiram as seguintes hipóteses, dentre outras: “A mudança de cor se deve ser devido alguma substância presente na água do arroz, como o óleo, o amido, o sal e/ou hidrogênio da água. E nos fogos de artifícios tem a presença de várias substâncias químicas.”
- Após ouvir as colocações dos alunos, o professor irá incentivar ou desafiar que a turma teste suas hipóteses propondo que eles façam uma investigação sobre quais elementos presente nessa água do arroz poderia modificar a cor da chama do fogão.
- Lançar o seguinte questionamento: *“Como podemos testar essas hipóteses? Quais materiais podem ser usados?”* Outros a depender das colocações da turma.
- Em primeiro momento, a turma fica livre para responder verbalmente. Após ouvir algumas soluções para o problema, o professor deve dividir a turma em grupos para que eles testem suas hipóteses, o professor irá dividir a turma em grupos com 2 ou 3 alunos e pede para que eles coloquem em um papel (caderno ou ofício) as ideias que tiveram, e quais materiais pretendem usar a próxima aula para fazerem os testes.

2ª AULA – REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS, COLETA DE DADOS E COMUNICAÇÃO

Essa etapa deverá ser realizada, preferencialmente, no laboratório da escola ou em um ambiente fechado.

Recursos e materiais:

- Bico de bussen ou lamparina.
- Amido, óleo, sal, água, arroz.
- Pinça metálica ou cliques de papel retorcido.

• **1ª ETAPA: Organização dos materiais a serem utilizados pelos grupos e realização dos experimentos.**

- Os alunos irão manipular os objetos livremente, sem intervenção direta da professora. A professora estará presente observando e auxiliando no manuseio dos materiais quando necessário.
- Os alunos deverão, conforme as hipóteses levantadas pelo grupo, realizar a queima de uma pequena parte dessa substância com o auxílio da pinça ou cliques de papel retorcido na chama disponível e observar se houve a mudança da cor da chama.
- A professora irá observar como os alunos se comportam e qual foi o resultado dos experimentos.

• **2ª ETAPA: Consolidação do conhecimento/Coleta de dados.**

- Durante a realização espera - se que a única substância que muda a cor da chama de azul para amarela é o sal, então ainda em grupos, os alunos anotam os resultados no relatório, e os relacionam com experimento de Rutherford Bohr.

□ **3ª ETAPA: Comunicação e avaliação.**

- O professor coloca os alunos em círculo para haver a discussão sobre os resultados escolhidos.
- Os alunos completam o relatório com as conclusões do experimento.
- O professor recolhe o relatório para completar o processo avaliativo.

Fonte: o autor.

CONCLUSÕES

Ao explicar os modelos atômicos com o 1º ano do Ensino Médio, utilizando da abordagem investigativa, o aluno ganha voz em sala de aula, passando de ouvinte passivo a participante ativo e responsável pelo seu aprendizado. Sendo notável o interesse dos alunos em buscar respostas para perguntas que, naturalmente, já haviam feito a si mesmos ou a outros no cotidiano. Quando o professor recorre a uma aula prática para introduzir ou aprofundar um tema, como o teste de chamas, é possível atingir positivamente grande parte dos alunos. Essa atividade, tradicionalmente conhecida por seu apelo visual e envolvimento de elementos químicos e o fogo, já gera grande entusiasmo. A presença das cores vivas e a experiência prática costumam cativar a atenção dos jovens. No entanto, ao ser transformada em uma aula prática investigativa, o engajamento vai além. Os alunos passam ser ativos, explorando as possibilidades, levantando hipóteses e buscando novas descobertas.

A descoberta de que o sal muda a cor da chama de azul para amarelo despertou nos discentes o desejo de aprofundar o conhecimento. Queriam descobrir quais outros elementos podem emitir diferentes cores, como essas cores são formadas dentre outras curiosidades. Confirmando que uma aula investigativa o conhecimento realmente nunca tem fim, surgindo então novos problemas. Que, segundo Sasseron e Solino (2018), emergem em Sequências de Ensino Investigativa que podem assumir a qualidade de Potenciais Problemas Significadores (PPS), cuja função principal é a de significar os problemas didáticos, uma vez que as atividades passam a ter características mais próximas dos sentidos dos estudantes, ao considerar suas necessidades cognitivas, suas contradições, seus processos colaborativos e suas imaginações.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Anna M. P. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, 2018.

BRASIL_Ministério da Educação Base Nacional Comum Curricular. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 maio 2024.

ROZENBERG, Izrael Mordka. **Química geral**. 1. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2002. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 17 maio 2024.

SANTOS, R.L.L. (IFRJ); MESSEDER, J.C. (IFRJ). **Materiais alternativos para testes de chamas: propostas de experimentação no ensino de atomística**. 11º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Realizado em Teresina/PI, de 28 a 30 de julho de 2013.

SASSERON, Lúcia Helena; SOLINO, Ana Paula; **Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa**. Revista IENCI, 2018.