

Capítulo 1

HERÓIS DA CIÊNCIA: UMA PEÇA TEATRAL

Ana Júlia Borges da Costa

Camila Melo Nogueira

Laila da Encarnação Reges

Luma Barbosa Batista

Mayara Garcia Dias

Marcelo Delena Trancoso

RESUMO

Este trabalho consiste em uma encenação teatral sobre a História da Ciência, onde destacaremos os experimentos realizados por Niels Bohr, Francesco Redi e Marie Curie, que consideramos fundamentais para o desenvolvimento de tecnologias e teorias atuais. Buscamos mostrar a importância desses pesquisadores e suas descobertas, tornando a ciência mais acessível e interessante ao público. Através de representações teatrais que apresentamos a nossa comunidade escolar, tanto das teorias, quanto dos experimentos, o trabalho procurou elucidar de forma clara e prazerosa, as contribuições desses três pesquisadores para as ciências naturais. Desde o Teste de Chama, empregado por Bohr em suas pesquisas, até a Teoria da Biogênese de Redi e a descoberta da radioatividade por Marie Curie, cada ato da nossa peça teatral buscou envolver os espectadores e despertar o interesse pela ciência, apresentando de maneira dinâmica e visualmente atrativa as descobertas que moldaram nosso entendimento do mundo. Com a presente representação teatral procuramos, além de levar conhecimento e inspirar o público, proporcionar uma breve introdução à vida e ao legado desses cientistas.

Palavras-chave: Atomística. Biogênese. Radioatividade.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresentamos uma pequena parte da História da Ciência, onde contamos, mais especificamente, sobre as pesquisas, o desenvolvimento e os experimentos que foram realizados por Niels Bohr, Francesco Redi e Marie Curie (figura 1).

Esses pesquisadores foram responsáveis, respectivamente, pela descoberta do modelo atômico atual, da biogênese e da radioatividade.

Consideramos que os feitos realizados por esses três cientistas, foram fundamentais para o desenvolvimento de diversas tecnologias que são empregadas cotidianamente pela humanidade até os dias atuais, como mostraremos ao longo das próximas páginas do presente trabalho.

Figura 1 – Retratos dos pesquisadores



Niels Bohr



Francesco Redi



Marie Curie

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/>

NIELS HENRIK DAVID BOHR (1885-1962)

Nascido em Copenhague, Dinamarca, foi um físico que através de suas pesquisas deixou contribuições fundamentais que possibilitaram o entendimento da Estrutura Atômica e da Mecânica Quântica.

Dentre essas contribuições, o físico consolidou o Modelo Atômico Rutherford-Bohr que conhecemos atualmente, que conferiu a ele o Prêmio Nobel de Física em 1922 e serviu de base para o desenvolvimento da física nuclear (FRAZÃO, 2024).

Bohr analisou as condições necessárias para que um sistema de elétrons atingisse estabilidade mecânica e assim, em 1913, lançou seus postulados, conhecidos como “Postulados de Bohr” (OLIVEIRA, et al, 2013, p. 350).

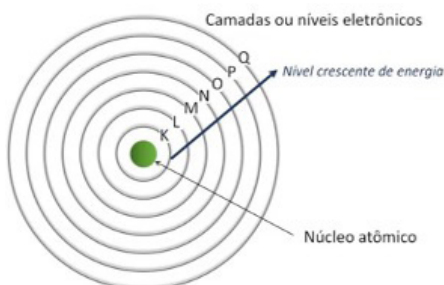
No modelo descrito por ele, os elétrons estão distribuídos em camadas quantizadas (níveis quantizados) ou seja, possuem valores específicos de energia, e nelas se movem sem perder energia.

A “quantização de energia” foi um conceito definido em 1900, pelo físico alemão Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858-1947), um dos fundadores da Teoria Quântica, para descrever o fenômeno da emissão e absorção de energia por um corpo em função da temperatura (Ibid., p. 288).

Niels Bohr aplicou esse conceito ao estudo do comportamento do espectro de emissão do hidrogênio e observou os comprimentos de onda da luz emitida pelos gases quando submetidos a corrente elétrica.

O físico propôs que os átomos são compostos por camadas eletrônicas circulares (figura 2), que estas são mais energéticas conforme a distância do núcleo do átomo e que os elétrons nelas presentes, podem mudar de camada através do “salto quântico”, também chamado de “transição eletrônica atômica”, quando absorvem ou liberam energia.

Figura 2 – Camadas eletrônicas do Átomo de Bohr



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/camada-valencia.htm>.

Assim, quando um átomo recebe energia na forma de calor, por exemplo, os elétrons acumulam 1 quantum de energia e “saltam” de uma camada mais interna para uma camada mais externa. Quando voltam ao seu estado original ou seja, quando retornam da camada mais externa para a camada mais interna, os elétrons liberam a mesma quantidade de energia (1 quantum) que acumularam.

Entretanto, nesse retorno, a quantidade de energia liberada pelos elétrons (1 quantum) ocorre na forma de luz – 1 fóton – ou seja, um quantum isolado de luz, também chamado de “quantum luminoso” (Ibid., p. 752).

Como é possível observar na figura 2, Bohr propôs a existência de sete camadas que foram nomeadas pelas letras K a Q, sendo a camada K a menos energética, e a camada Q aquela com maior energia, possuindo cada uma dessas camadas, um número máximo de elétrons (MAGALHÃES, 2024).

Estudos posteriores concluíram que os elétrons existentes nas sete camadas propostas por Bohr, eram distribuídos ao longo de quatro subníveis de energia, que foram nomeados por s (sharp); p (principal); d (diffuse) e f (fundamental), em 1919, por Arnold Johannes Wilhelm Sommerfeld (1868-1951) um físico inglês (FERREIRA, 2024).

Em 1924, o físico britânico Edmund Clifton Stoner (1889-1973) propôs que cada um desses quatro subníveis, possui um número máximo de elétrons, concluindo que esses números são s: 2 elétrons; p: 6 elétrons; d: 10 elétrons e f: 14 elétrons (FERREIRA, 2024).

O quadro 1, mostra o número de elétrons por camadas, definido por Bohr, os subníveis de energia e também, a Distribuição Eletrônica que é a representação da distribuição de elétrons por subníveis, em ordem crescente de energia. Esse modo de distribuição é atribuído ao químico quântico e bioquímico estadunidense, Linus Carl Pauling (1901-1994). Entretanto, alguns autores atribuem sua criação a Erwin Madelung (1881-1972), um físico alemão (FONSECA, 2013, p. 173), outros ao cientista chinês Pao-Fang Yi (SILVA et al 2021, p. 171) e outros ao próprio Niels Bohr (Ibid., p. 179).

Quadro 1 – Número de elétrons por camadas

Camadas Eletrônicas	Nível	Número máximo de elétrons	Distribuição Eletrônica			
K	1	2	1s ²			
L	2	8	2s ²	2p ⁶		
M	3	18	3s ²	3p ⁶	3d ¹⁰	
N	4	32	4s ²	4p ⁶	4d ¹⁰	4f ¹⁴
O	5	32	5s ²	5p ⁶	5d ¹⁰	5f ¹⁴
P	6	18	6s ²	6p ⁶	6d ¹⁰	
Q	7	8	7s ²	7p ⁶		

Fonte: Elaborada pelos autores com base em <https://www.todamateria.com.br/camada-de-valencia/>

Quando previu as quantidades de elétrons por camada, Bohr julgou que a camada sete (Q) tivesse somente dois elétrons. Entretanto, com o avanço das pesquisas e a consequente descoberta de novos elementos químicos, foi necessário aumentar o número de elétrons dessa camada, que passou a oito elétrons. Com isso, todos os elementos da Tabela Periódica passaram a ter sua própria distribuição eletrônica.

Como explicamos, o físico chegou a essas conclusões ao estudar o comportamento do espectro de emissão do hidrogênio. Entretanto, o aprofundamento de pesquisas posteriores, possibilitaram a compreensão dos espectros de outros átomos.

FRANCESCO REDI (1626-1697)

Nascido em Arezzo, Itália, era biólogo, médico e poeta. Foi um dos primeiros cientistas que defendeu a Teoria da Biogênese – Seres vivos são originados de outros semelhantes, se contrapondo à Teoria da Geração Espontânea – Seres vivos podem surgir de matéria não viva. Essa teoria afirmava, por exemplo, que larvas surgiam espontaneamente em cadáveres pelo processo de putrefação (POLLARA, 2024). Para confirmar a teoria que defendia Redi fez o experimento mostrado abaixo (figura 3), que ficou conhecido como o “Experimento de Redi”.

Figura 3 – Experimento de Redi



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/experimento-de-redi/>

No experimento, ele colocou pedaços de carne em frascos, cobriu um deles com uma camada de gaze e deixou o outro aberto, permitindo a entrada de seres vivos, como moscas. Em alguns dias, notou o surgimento

de larvas unicamente no frasco descoberto (POLLARA, 2024), concluindo que o surgimento dessas larvas se deu por ovos deixados pelas moscas, e que a carne sozinha não servia como fonte, mas sim como meio para o desenvolvimento da vida. Logo, percebeu-se que todo ser vivo é originado de outro preexistente.

No entanto, a Abiogênese – teoria que afirmava que os seres vivos poderiam se originar de matéria não viva – possuiu defensores por muitos anos mesmo após esse experimento, até ser definitivamente derrubada pelo cientista francês Louis Pasteur (1822-1895), tornando, assim, a biogênese a teoria aceita para explicar o surgimento de seres vivos.

MARIE SKŁODOWSKA-CURIE (1867-1934)

Nascida em Varsóvia, Polônia, era física e química. Em suas pesquisas sobre a radiação e seus efeitos, notou que o mineral pechblenda (uraninita – UO_2), que continha urânio, emitia mais radiação do que esperado. Ela resolveu purificá-lo para verificar sua composição e descobriu nesse mineral dois elementos, posteriormente chamados rádio (Ra) – “rádio” do latim “radius”, significa “raio” ou “feixe de luz” – e polônio (Po), nomeado em homenagem ao local de nascimento da física (ALTMAN, 2021).

Além disso, Marie Curie, formulou a Teoria da Radioatividade, que explicava o processo da emissão de radiação, por certos elementos químicos, com núcleos atômicos instáveis que decaem de forma espontânea, emitindo partículas subatômicas e se decompondo em outros elementos.

Dentre essas emissões estão as partículas alfa ($2\alpha 4$) e beta ($-1\beta 0$) descobertas em 1897, por Ernest Rutherford (1871-1937) um físico neozelandês (MARQUES e CALUZI, 2010); os raios gama ($0\gamma 0$) observados em 1900, pelo físico e químico francês Paul Ulrich Villard (1860-1934) mas nomeados por Rutherford (OLIVEIRA, et al, 2013, p. 99) e os nêutrons ($0n1$) descobertos em 1932, por James Chadwick (1891-1974) um físico inglês (Ibid., p. 93 e 94).

A radioatividade possui diversas aplicações no cotidiano. Na medicina, por exemplo, é utilizada para os exames de raios X, que possibilita a visão de estruturas internas do corpo e na radioterapia, um dos tratamentos para o câncer. Os raios X, foram descobertos em 1895, pelo físico alemão Wilhelm Konrad Roentgen (1845-1923), quando ele trabalhava com a Ampola de Crookes (figura 4), uma aparelhagem criada por William Crookes (1832-1919), pelo físico e químico britânico (MARTINS, 2005, p. 59).

Figura 4 – Ampola de Crookes



Fonte: <https://museufq.webnode.page/products/tubo-de-crookes/>

Devido a essa ampola emitir raios catódicos, Roentgen, percebeu uma luminosidade projetada sobre uma tela coberta com platinocianeto de bário – $\text{BaPt}(\text{CN})_4$ – um material fosforescente. Ele colocou sua mão entre a tela e a Ampola de Crookes e viu a projeção de seus ossos na tela (NASCI-MENTO, 2018, P. 130).

O físico testou a radiação na mão esquerda de Anna Bertha Röntgen (1833-1919), sua esposa usando uma chapa fotográfica (Ibid., p. 134), e produziu a primeira imagem de raio-X da história (figura 5). Ele concluiu que a luminosidade eram raios, que não carregavam massa ou carga elétrica e chamou-os de raios X.

Figura 5 – Primeira imagem de raio X



Fonte: <https://museuweg.net/blog/tag/raio-x/>

O uso de elementos radioativos, como o carbono-14 é útil para determinar a idade de objetos antigos – Datação – pois a quantidade de partículas desse elemento presentes nos tecidos orgânicos, diminui com um ritmo constante com o passar do tempo. Assim, examinando os níveis desse elemento é possível estimar o tempo decorrido de pinturas pré-históricas, múmias, artefatos instrumentais, fósseis, dentre outros (RIBEIRO, 2015).

O trabalho de Marie Curie, foi fundamental na elaboração das Leis da Radioatividade, que sistematizam o processo de desintegração radioativa e também o conceito de meia-vida, que é o tempo necessário para que metade de uma amostra radioativa se desintegre.

Sabendo disso, resolvemos desenvolver este trabalho, que visa mostrar a importância das produções desses pesquisadores para a sociedade, divulgar conhecimentos e curiosidades sobre a ciência e também, despertar o interesse e a curiosidade do público em geral que assistir nossas apresentações.

A ciência, frequentemente vista como monótona devido ao modo como é ensinada no período escolar, na verdade, desempenha um papel crucial no avanço da humanidade.

Através de uma abordagem diversificada e didática, esse trabalho pretende colaborar para desmistificar conceitos complexos e demonstrar como as descobertas e inovações resultantes das pesquisas científicas impactam positivamente no nosso dia-a-dia.

Ao valorizar o trabalho dos pesquisadores e tornar a ciência mais atrativa e compreensível, esperamos incentivar uma apreciação mais profunda e uma maior participação da nossa comunidades escolar no mundo científico.

OBJETIVO

Destacar a importância da experimentação e as descobertas dos cientistas Bohr, Redi e Marie Curie, para o avanço da ciência e o desenvolvimento de tecnologias essenciais para a humanidade. Empregar o ramo teatral para explicar de forma clara e simples os experimentos, despertando assim o interesse do público pelas ciências.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho utilizamos uma sala de vídeo, com luminosidade reduzida, um projetor, computador e caixa de som. Devido ao caráter teatral do trabalho, foi preciso estabelecer um horário específico para as apresentações e definir um limite de pessoas por sessão para garantir uma melhor qualidade e organização.

Parte 1: Niels Bohr

Os fundamentos da física atômica, estudada por Bohr, estão na base do Teste de Chama – Prova de Chama – que pode ser empregado para confirmar a presença de íons metálicos em uma amostra, de acordo com a luz emitida por cada íon.

Sabendo disso, em nosso experimento destacamos como a Teoria de Bohr comprovou o movimento dos elétrons entre as camadas de energia.

Segundo essa teoria, como dissemos anteriormente, os elétrons estão dispostos em camadas circulares específicas, onde cada uma possui um momento angular (quantidade de movimento rotacional) que é sempre um múltiplo inteiro de $h/2\pi$, sendo “h” a Constante de Planck que possui valor aproximado de $6,626 \times 10^{-34}$ Joule por segundo e foi assim denominada em homenagem a Max Planck. Essa constante é definida pela razão entre a energia “E” de um quantum de energia e a sua frequência “f”: $E = h.f$ (PORTO, 2024).

Isso determina que nem todas as órbitas são permitidas, apenas aquelas que são múltiplas do valor mencionado, algo que a mecânica clássica não previa. Com isso em mente, é possível observar que os cálculos realizados por Bohr auxiliaram na descoberta e na investigação do fenômeno do salto quântico, que será demonstrado experimentalmente, por uma integrante do grupo – a personagem “Cientista Bohr” – durante a encenação.

Materiais necessários para o Teste de Chama:

- Bico de Bunsen.
- Fio metálico.
- Solução de cloreto de sódio (NaCl).
- Solução de cloreto de estrôncio (SrCl_2).
- Solução de cloreto de cálcio (CaCl_2).
- Três béqueres.

Modo de Preparo:

A integrante caracterizada como “Cientista Bohr” segurou uma ponta de um fio metálico e mergulhou a outra extremidade em uma solução de cloreto de sódio (NaCl). Posteriormente, ela colocou a ponta umedecida na chama do Bico de Bunsen, permitindo observar uma mudança na cor da chama. Em seguida, a experiência foi repetida com soluções de cloreto de estrôncio (SrCl_2) e cloreto de cálcio (CaCl_2), que produzirão chamas de diferentes colorações. Durante todo o experimento, a “Cientista Bohr” comentou o que está acontecendo, explicando ao público o motivo das mudanças de cores observadas.

Após a realização do teste por meio de uma performance, a “Cientista Bohr” encenou os cálculos e estudos realizados por Niels Bohr para consolidar sua teoria. Para isso, a aluna caracterizada, utilizou os recursos disponíveis na sala de vídeo, que serviram como suporte visual e auditivo para a apresentação teatral. Dessa forma, foi possível ilustrar de maneira mais clara e didática os conceitos da teoria de Bohr e a importância do salto quântico no estudo da física atômica.

Parte 2: Francesco Redi

As teorias sobre a origem da vida foram de suma importância para o desenvolvimento das ciências naturais, especialmente a biologia, pois serviram como ponto de partida para diversas descobertas. No caso de Francesco Redi, representamos teatralmente, como ele comprovou a Teoria da Biogênese. Para isso, utilizamos recursos artísticos para representar o experimento de Redi, visto que a necessidade de um longo tempo de espera entre as etapas do estudo impossibilita a reprodução exata do mesmo.

Materiais necessários para a reprodução do experimento:

- Gaze.
- Massa de modelar.
- Três béqueres.

Modo de preparo:

Para moldar pedaços falsos de carne, moscas e larvas, utilizamos massa de modelar. Com isso, representamos os estágios do experimento, colocando os elementos falsos dentro de cada compartimento e explicando

como ocorreu o processo de surgimento da vida.

- Pote 1: Um pedaço de carne descoberto, representando o primeiro estágio do estudo.

- Pote 2: Um pedaço de carne coberto com gaze.

- Pote 3: Um pedaço de carne contendo larvas, indicando o estágio final do pote 1, que após ficar em contato com o meio externo, recebeu os ovos de moscas que levaram ao surgimento das larvas.

Durante a encenação, o experimento foi apresentado em etapas:

- Primeiro Estágio (Pote 1): O pedaço de carne descoberto atrai moscas, que eventualmente depositam ovos, levando ao aparecimento de larvas.

- Segundo Estágio (Pote 2): O pedaço de carne coberto com gaze impede que as moscas depositem ovos, demonstrando que larvas não surgem espontaneamente da carne.

- Terceiro Estágio (Pote 3): O pedaço de carne com larvas mostra o resultado do contato da carne descoberta com as moscas.

Com esses elementos, explicamos de maneira didática e atrativa como Francesco Redi derrubou a teoria de que a vida surgia espontaneamente.

Após a encenação, utilizamos recursos audiovisuais para complementar a explicação, mostrando os impactos que o Experimento de Redi gerou no mundo das ciências e como ele serviu de base para outras descobertas, como as de Louis Pasteur (1822-1895), que graças aos estudos da biogênese, criou a técnica de pasteurização – tratamento térmico que elimina os microrganismos termossensíveis existentes no alimento – muito importante no cotidiana.

Esse tratamento consiste em aquecer um alimento a temperaturas menores que 100°C por alguns minutos ou segundos e depois resfriá-lo instantaneamente. De fato, os tempos e as temperaturas irão variar de acordo com alguns fatores, tais como tipo do produto, tipo da embalagem e outros (FISPAL, 2023).

Parte 3: Marie Curie

A cientista foi responsável pela descoberta da radioatividade, uma conquista que lhe rendeu dois Prêmios Nobel. Suas pesquisas, realizadas juntamente com seu marido, o físico francês Pierre Curie (1859-1906), ocor-

reram em um pequeno laboratório em Paris, de maneira independente, ou seja, sem o auxílio de bolsas de pesquisa. Para representar sua história, um narrador iniciou a apresentação com uma breve introdução à vida da física, destacando a importância de suas contribuições para a ciência. Após isso, a “Cientista Marie Curie” entrou em cena, performando o momento em que foram descobertos os elementos Rádio e Polônio enquanto refinava um minério no seu laboratório. Para representar esse momento, utilizamos elementos cinematográficos que imitaram a luminescência dos elementos radioativos.

Materiais necessários:

- Massa de biscuit.
- Pincel.
- Tinta verde fluorescente.

Modo de Preparo:

Usando a massa de biscuit, modelamos um formato semelhante ao do elemento rádio em temperatura ambiente que está no estado sólido. Após isso, utilizamos um pincel e a tinta fluorescente, realizamos detalhes no biscuit para que, no escuro, ocorresse a irradiação da luz natural do elemento. Este material foi utilizado pela “Cientista Marie Curie” durante a atuação para simular a luminescência dos elementos radioativos, a qual demonstrou o processo de refinação do minério e a subsequente descoberta dos elementos rádio e polônio.

Posteriormente, a aluna caracterizada utilizou os recursos audiovisuais da sala para transmitir um curto vídeo explicando como elementos podem se tornar radioativos, o qual está disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=ghSKCW-nNx4&t=266s>.

O trecho que foi exibido está entre os minutos 4:26 e 4:48 do vídeo.

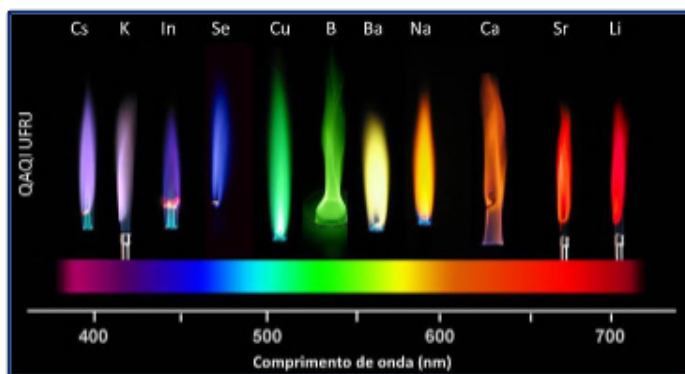
Por fim, encerramos a apresentação com a “Cientista Marie Curie” explicando a importância da descoberta da radioatividade para a atualidade. Ela abordou como a radioatividade contribui para a sociedade em áreas como a medicina, geração de energia, indústria farmacêutica, entre outros. Dessa forma, a apresentação ofereceu uma visão abrangente sobre a vida e as contribuições de Marie Curie, destacando tanto o contexto histórico quanto os impactos modernos de suas descobertas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da proposta espera-se tecer uma demonstração teatral e objetiva de três contribuições distintas para a área das ciências naturais.

Na primeira encenação, de Bohr, demonstramos o Teste de Chama (figura 6), no qual o resultado foi a alteração da cor desta (quadro 2), quando em contato com diferentes substâncias. Nesse experimento, o cientista constatou que a queima de sais metálicos promove a passagem dos elétrons de um nível para outro mais energético, resultado da submissão a uma fonte intensa de energia. Posteriormente, o elétron retorna a seu nível inicial acompanhado da liberação da mesma quantidade de energia recebida na forma de ondas eletromagnéticas, percebidas pelos olhos humanos na forma de luz de diferentes tonalidades, a depender da substância aquecida.

Figura 6 – Teste de Chama



Fonte: <https://www.facebook.com/QualitativaInorgUfrj> (Química Analítica Qualitativa Inorgânica – UFRJ)

Quadro 2 – Cor da chama de acordo com o sal

Amostra	Cor obtida no procedimento experimental
NaCl	Amarelo-alaranjado
CaCl ₂	Vermelho-alaranjado
SrCl ₂	Vermelho-sangue

Fonte: Adaptado de <https://www.infoescola.com/quimica/aplicacoes-do-teste-da-chama/>

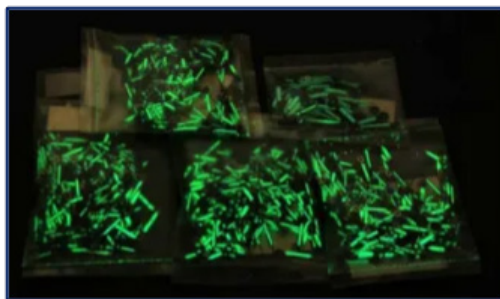
Desse modo, a caracterização, encenação e realização do experimento teve finalidade não somente explicar a parte teórica do fenômeno, mas também demonstrá-lo ao público.

Em seguida, a encenação envolvendo Francesco Redi, ilustrou a formulação da teoria do biogenista por meio de recursos cenográficos que ilustraram seu experimento. Por meios mais simples e puramente cenográficos, a segunda atuação utilizou dos moldes de massa de modelar e dos recursos audiovisuais fornecidos para fazer entender de forma rápida e dinâmica o método e o processo de Francesco em sua descoberta, a Teoria da Biogênese, comprovada pelo aparecimento de larvas unicamente no frasco descoberto de carne, ao passo que o coberto não apresentou surgimento espontâneo de vida.

Finalizando, Marie Curie e a descoberta da radioatividade também foram representadas exclusivamente de forma teatral, com a utilização de recursos visuais e cenográficos, além de uma narração descritiva e contextualizante.

Assim, o resultado foi uma breve introdução à vida da física como importante cientista e sua descoberta a respeito da radioatividade causada pela decomposição atômica e dos elementos Rádio (figura 7) e Polônio.

Figura 7 – Elemento Rádio que será representado teatralmente



Fonte: <https://www.preparaenem.com/quimica/radio-um-elemento-quimico-radioativo.htm>

Com a encenação dos experimentos dos cientistas envolvidos, o projeto buscou informar e ampliar o conhecimento dos espectadores a respeito da história da descoberta da estrutura do átomo, da radiação e da formulação da Teoria da Biogênese.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou três tópicos importantes para a História da Ciência: o Teste de Chama de Bohr, o Experimento de Redi que refutou a teoria da abiogênese e as descobertas de Marie Curie sobre a radioatividade. Cada um desses temas representa um marco significativo no conhecimento científico e teve um grande impacto nas suas respectivas áreas de estudo.

Primeiramente, realizamos o Teste de Chama, experimento que permite identificar elementos químicos a partir da cor da chama que produzem. Embora seja um método simples, é bastante eficaz e tem grande aplicabilidade, podendo ser usado tanto para uma observação colorimétrica quanto para a identificação de cátions metálicos. Além disso, o experimento tem um importante papel no estudo da estrutura atômica e dos espectros de emissão.

Em seguida, discutimos a Teoria da Biogênese, que foi crucial para as discussões a respeito da origem da vida. O experimento realizado por Francesco Redi foi o primeiro a refutar a Teoria da Geração Espontânea, sendo seguido pelos estudos de Louis Pasteur, estabelecendo assim, que a vida surge apenas de outra preexistente. Esta descoberta foi fundamental para o desenvolvimento da microbiologia e teve grandes implicações na medicina e na biotecnologia.

Por fim, exploramos as contribuições de Marie Curie para o estudo da radioatividade. Suas pesquisas pioneiras não apenas identificaram novos elementos, como também abriram caminho para o uso da radiação em diversas áreas, incluindo a medicina e a geração de energia. A coragem e a dedicação da física, em um campo predominantemente masculino, também inspiram gerações de cientistas, principalmente considerando que ela foi a primeira mulher da história a não só ganhar um prêmio Nobel, como ser premiada em duas categorias.

Acreditamos que este trabalho proporcionou ao público da nossa comunidade escolar que assistiu as nossas apresentações, um conhecimento mais aprofundado sobre os temas apresentados de maneira interativa e lúdica, utilizando habilidades da área de linguagens para explicar fenômenos das ciências naturais. Ademais, esperamos que a peça teatral tenha servido para desmistificar as investigações científicas, mostrando como cada experimento e descoberta – por mais que já seja considerado ultrapassado no mundo moderno – contribuiu significativamente para a humanidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMAN, Max. **Hoje na História: 1902 - Marie e Pierre Curie isolam o elemento rádio**. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://operamundi.uol.com.br/hoje-na-historia/podcast-hoje-na-historia-1902-marie-e-pierre-curie-i-solam-o-elemento-radio/>>. Acesso em: 4 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

FERREIRA, P. H. **Subníveis de Energia**. 2024. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fisico-quimica/subniveis-de-energia/>>. Acesso em 10 abr. 2024.

FISPAL Tecnologia. **Pasteurização: mitos e verdades sobre esta prática que você deve entender**, 2023. Disponível em: <<https://www.foodconnection.com.br/laticinios/pasteurizacao-mitos-e-verdades-sobre-esta-pratica-que-voce-deve-entender>>. Acesso em: 2 jul. 2024.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química: ensino médio / Martha Reis**. -- 2. ed. -- São Paulo : Ática, 2016, v. 1.

FRAZÃO, DILVA. **Biografia de Niels Bohr**, 2024. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/niels_bohr/>. Acesso em: 7 abr. 2024.

GOMES, M. S. S. **Projeto Didático**. Feira de Ciências: ciência, cultura e tecnologia – tudo a ver. Instituto João Siqueira de Figueiredo, Conceição/PB, 2015. Disponível em: <<https://www.construirmoticias.com.br/feira-de-ciencias-ciencia-cultura-e-tecnologia-tudo-a-ver/>>. Acesso em: 24 fev. 2024.

MAGALHÃES, Lana. **Modelo Atômico de Bohr**. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/modelo-atomico-de-bohr/>>. Acesso em: 1 ago. 2024.

MARQUES, D. M. e CALUZI, J. J. O Experimento de Ernest Rutherford e Thomas Royds sobre a natureza das partículas alfa: Contribuição para o Ensino de Química. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em: <<https://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0433-1.pdf>>. Acesso em: 2 jul. 2024.

MARTINS, Wilson Denis. Wilhelm Conrad Roentgen e a descoberta dos Raios-X. **Rev. de Clín. Pesq. Odontol.**, v.1, n.3, jan./mar. 2005. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/oralresearch/article/download/22893/21995>>. Acesso em: 2 ago. 2024.

NASCIMENTO, Marcio Luis Ferreira. **Et cetera**: engenharia, tecnologia e ciência. Salvador: EDUFBA, 2018. 363p. : il.

OLIVEIRA, O. M. M. F.; SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus; SCHLÜNZEN, E. T. M. (Orgs.). et al. **Química**. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista: Núcleo de Educação a Distância, 2013. 779 p. 2 tomos. ISBN 978-85-7983-503-2. (Coleção Temas de Formação, v. 3). Disponível em: <<https://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/179774>>. Acesso em: 1 ago. 2024.

POLLARA, Alexandre. **Experimento de Redi**: o que foi e qual sua importância? 2024. Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2024/04/05/ciencia-e-espaco/experimento-de-redi-o-que-foi-e-qual-sua-importancia/>>. Acesso em: 2 jul. 2024.

PORTO Editora. **Constante de Planck na Infopédia [em linha]**. Porto: Porto Editora. [consult. 2024-04-07 03:58:58]. Disponível em: <[https://www.infopedia.pt/\\$constante-de-planck](https://www.infopedia.pt/$constante-de-planck)>. Acesso em: 7 abr. 2024.

RIBEIRO, D. Datação por carbono-14, **Rev. Ciência Elem.**, V3(4):230. 2015. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2015/230/>>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SILVA, A. L. P., VARELA JÚNIOR, J. de J. G., SÁ-SILVA, J. R., & COSTA, H. R. (2021). **Configuração Eletrônica nos livros didáticos de Química do PNLD 2018-2020**: um estudo histórico-conceitual. *VIDYA*, 41(1), 163–183. Disponível em: <<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3720/2759>>. Acesso em 10 abr. 2024.

KAWAMURA, M.R.D.; HOSOUME, Y. A Contribuição da Física para um novo ensino médio. **Física na Escola**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 22-27, 2003. Disponível em: <<https://www.sbfisica.org.br/fne/Vol4/Num2/v4n2a09.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2024.