

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

MARIANA LEITE CAVALCANTI DE SOUZA

PRODUTO EDUCACIONAL

UNIDADE DIDÁTICA PARA ATOMÍSTICA SOB A PERSPECTIVA DO DESENHO
UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA)



VOLTA REDONDA

2022



PRODUTO EDUCACIONAL

MARIANA LEITE CAVALCANTI DE SOUZA

UNIDADE DIDÁTICA PARA ATOMÍSTICA SOB A PERSPECTIVA DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA)

Produto Educacional resultado da Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Prof^a Dr^a Beatriz Cavalheiro Crittelli apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI/UFF), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: PROF^a DR^a BEATRIZ CAVALHEIRO CRITTELLI

VOLTA REDONDA

2022

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa Mental com Conceitos Iniciais da Química.....	5
Figura 2 - Jujubas agrupadas por cor.....	7
Figura 3 - jujubas representando a diferença entre átomo e elemento químico	8
Figura 4 - Aluna montando a molécula de CO ₂	9
Figura 5 - Molécula de CO ₂	9
Figura 6 - Molécula de H ₂ O	10
Figura 7 - Representação da Substância Química Água.....	10
Figura 8 - Molécula de O ₂	11
Figura 9 - Simulador PhET: Monte um Átomo.....	11
Figura 10 - Simulador PhET: Monte uma Molécula	12
Figura 11 - Slide 1 da Aula 2.....	13
Figura 12 - Slide 2 da Aula 2.....	13
Figura 13 - Slide 3 da Aula 2.....	14
Figura 14 - Slide 4 da Aula 2.....	14
Figura 15 - Slide 5 da Aula 2.....	15
Figura 16 - Linha do Tempo da Evolução dos Modelos Atômicos.....	16
Figura 17 - Slide 1 da Aula 3.....	16
Figura 18 - Slide 2 da Aula 3.....	17
Figura 19 - Slide 3 da Aula 3.....	17
Figura 20 - Slide 4 da Aula 3.....	18
Figura 21 - Slide 5 da Aula 3.....	18
Figura 22 - Slide 6 da Aula 3.....	19
Figura 23 - Roteiro Experimental do Experimento do Teste de Chama	20

SUMÁRIO

1 GUIA DOCENTE	5
1.1 Primeira Aula: Mobilização dos Conceitos Prévios	5
1.2 Segunda Aula: Modelos Atômicos Primitivos	12
1.3 Terceira Aula: Modelos Atômicos Baseados no Método Científico	15
1.4 Quarta Aula: Experimento do Teste de Chama e Exercícios do Livro	19
1.5 Quinta Aula: Apresentação do Trabalho	20

1 GUIA DOCENTE

Caro professor, este guia tem como principal objetivo trazer de forma clara e direta a proposta de uma sequência didática que possibilite o aprendizado do conteúdo de Modelos Atômicos. Para ser implementada, orienta-se a utilização de 10 aulas de 50 minutos ao longo de 5 semanas (2 aulas por semana). Vale ressaltar que este Produto Educacional foi desenvolvido para ser facilmente reproduzido em distintos contextos escolares.

Nas subseções a seguir, será apresentado de forma detalhada a aplicação do Produto Educacional.

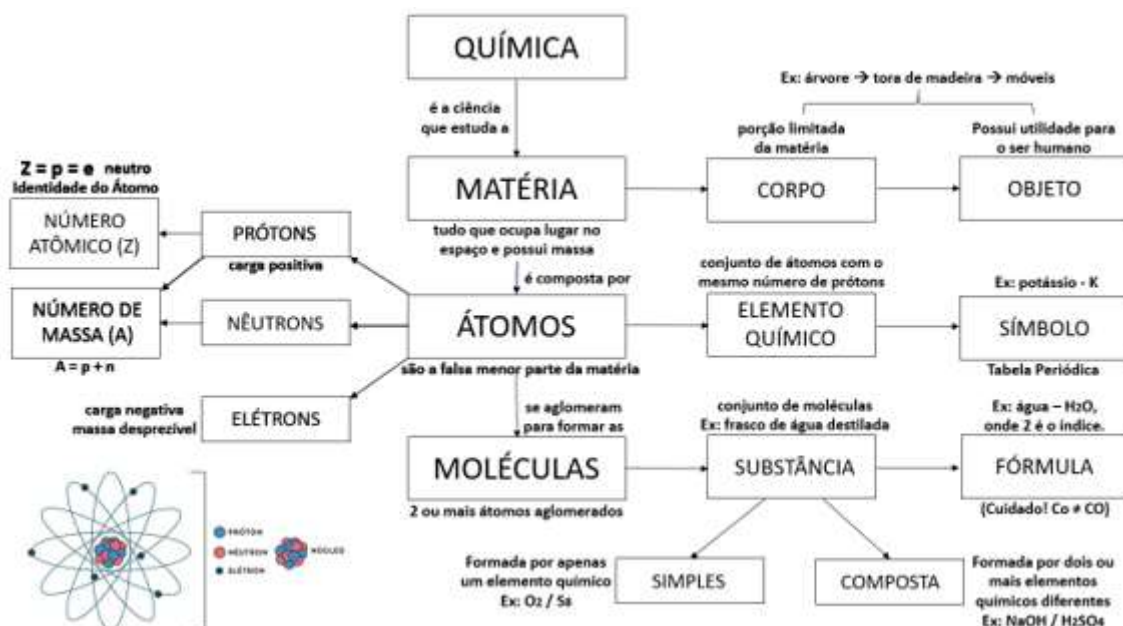
1.1 Primeira Aula: Mobilização dos Conceitos Prévios

A primeira aula da sequência didática ocorreu no primeiro dia de aula do ano letivo de 2022, na data de 09/02. Por isso, um momento inicial foi reservado para apresentação da professora, da disciplina de química e dos alunos.

Decidiu-se iniciar as aulas de química com uma revisão de conceitos químicos iniciais, aprendidos no 9º ano do Ensino Fundamental. Esses conteúdos são pré requisitos para o bom desenvolvimento do conteúdo de Modelos Atômicos.

Para tal, foi entregue aos alunos, em uma folha impressa, um Mapa Mental com Conceitos Iniciais da Química, com suas definições e exemplos. A Figura 11 abaixo, mostra o Mapa Mental utilizado.

Figura 1 - Mapa Mental com Conceitos Iniciais da Química



Fonte: própria autora.

O mesmo mapa mental foi projetado com o auxílio de projetor e notebook já presentes na sala de aula. Utilizou-se o recurso de animações do PowerPoint para que as palavras-chaves fossem aparecendo à medida que a explicação progredia.

Ao se apresentar a definição de Química para os alunos, é indispensável que o professor traga relações com o dia a dia, mostrando sua importância e como a química está inserida no cotidiano do aluno.

A fim de refletir sobre a concepção dos alunos a respeito da palavra química, muita das vezes interpretada de forma errônea e pejorativa, nessa aula, foi perguntado aos alunos: “quando você escuta a palavra química, pensa em alguma coisa boa ou ruim?”. As respostas serão mostradas nos Resultados.

Na explicação dos conceitos de átomos em diante, para auxiliar na visualização dos conceitos abstratos e microscópicos, foi realizada uma ação educativa utilizando jujubas coloridas, copos descartáveis e palitos de dente.

Inicialmente, colocou-se as jujubas com as cores misturadas em cima da mesa, como mostra a Figura 12. Em seguida, questionou-se aos alunos “qual critério você utilizaria para agrupar jujubas de mesmo sabor?”. As respostas serão mostradas nos Resultados.

Figura 2 - Jujubas no início da dinâmica



Fonte: própria autora.

Um aluno foi escolhido para separar e agrupar as jujubas em copos plásticos transparentes, pelo critério que julgasse melhor, como mostra a figura 13 a seguir.

Figura 2 - Jujubas agrupadas por cor



Fonte: própria autora.

Em seguida, voltamos à ideia de átomo com o seguinte raciocínio: “*se as jujubas fossem átomos, qual critério deveria ser utilizado para agrupar átomos iguais?*”. As respostas serão mostradas nos Resultados.

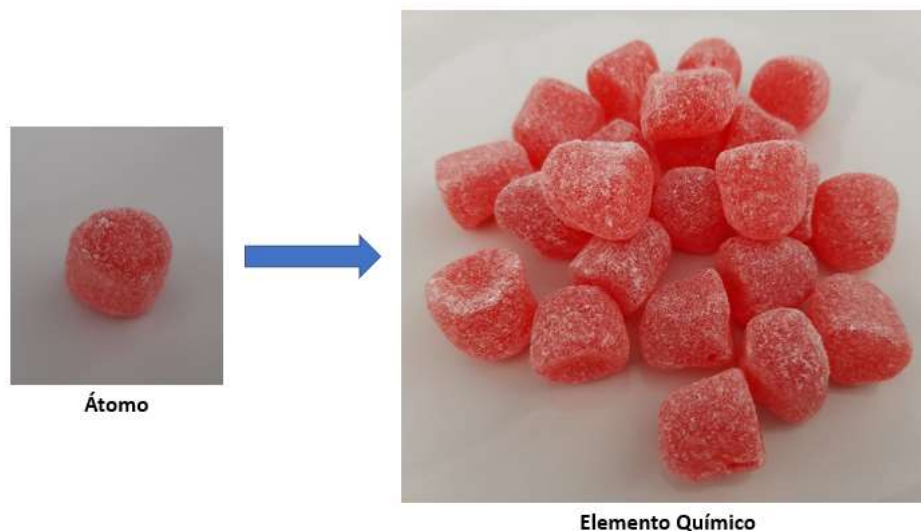
Após essa discussão é importante mostrar aos alunos que aquela atividade estava embasada na analogia átomo-jujuba, sendo usada apenas como um recurso didático, mas que o átomo não é realmente daquela forma.

Em seguida, apresentou-se as partículas subatômicas (prótons, elétrons e nêutrons) e a estrutura atômica. O modelo atômico de Rutherford foi escolhido para esse primeiro momento, uma vez que esse é o átomo que existe no imaginário das pessoas e que é “vendido” comercialmente. Os próprios alunos associaram a imagem à abertura do desenho animado *Jimmy Neutron* e do seriado *The Big Bang Theory*. Nas aulas subsequentes, os modelos atômicos mais atuais (e também os mais antigos) serão apresentados aos alunos.

A partir do conhecimento da estrutura atômica, mostrou-se aos alunos que o critério utilizado para agrupar átomos iguais deve ser o número de prótons, também chamado de número atômico dada sua importância (“RG do átomo”). Por semelhança, concluiu-se então que nos copos com jujubas de cores iguais, temos átomos com mesmo número de prótons. Novamente, é importante reiterar que analogia sendo feita é apenas um recurso didático e não condiz com a realidade.

Com isso, é possível definir Elemento Químico como um conjunto de átomos com o mesmo número de prótons, tendo nos copos átomos de 5 elementos químicos diferentes. As jujubas, auxiliam nessa visualização, como mostra a figura 14, abaixo:

Figura 3 - jujubas representando a diferença entre átomo e elemento químico



Fonte: própria autora.

Em seguida, deve-se explicar a importância de se estabelecer um Símbolo para cada elemento químico, a fim de padronizar e simplificar sua escrita. Nesse momento, pode-se perguntar aos alunos quais nomes e símbolos de elementos químicos eles conhecem. As respostas serão mostradas nos Resultados.

Passando ao conceito de Moléculas, utilizou-se os palitos de dente para unir os átomos, conforme a definição de que “moléculas são aglomerados de dois ou mais átomos iguais ou não”. Alguns alunos foram chamados para realizar essa atividade, montando moléculas conhecidas como da água (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), gás oxigênio (O_2), metano (CH_4), entre outras, como mostra a figura 15 a seguir:

Figura 4 - Aluna montando a molécula de CO₂



Fonte: própria autora.

Vale ressaltar que, mesmo o conteúdo de Ligações Químicas não sendo primordial nesse momento, por se tratar de uma aula revisional dos conteúdos da série anterior, de forma rápida foi lembrado aos alunos o conceito de Regra do Octeto para justificar as 4 ligações feitas pela jujuba que representava o carbono (jujuba amarela) e as 2 ligações feitas por cada jujuba representando o átomo de oxigênio (jujuba vermelha) na montagem da molécula de CO₂, como mostra a figura 16 abaixo.

Figura 5 - Molécula de CO₂



Fonte: própria autora.

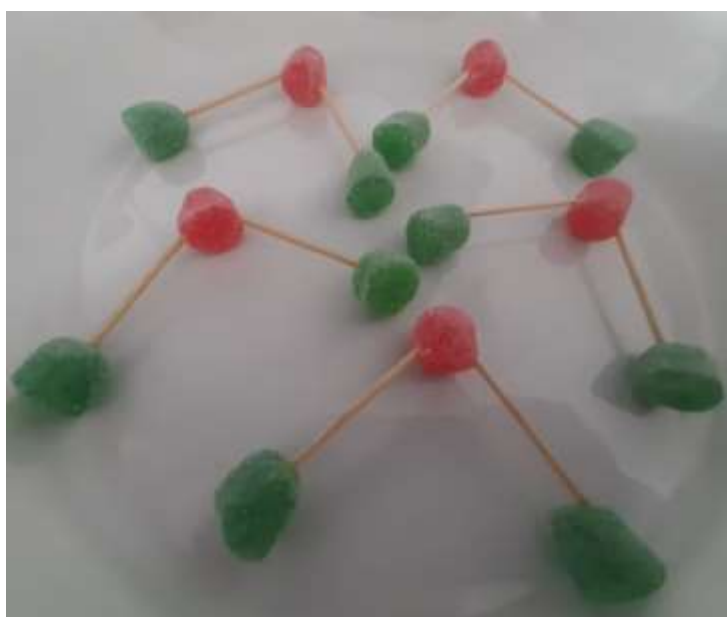
O conteúdo de Geometria Molecular não era relevante no momento, uma vez que não tem impacto no aprendizado de Modelos Atômicos e também por não fazer parte do conteúdo programático do 9º ano do Ensino Fundamental. Mas, por já ter incluído no planejamento, reproduzir a mesma dinâmica com jujubas e palito de dente nas aulas de geometria molecular, mostrou-se aos alunos, na montagem da molécula de água, a geometria adequada, como mostra a figura 17 abaixo:

Figura 6 - Molécula de H₂O

Fonte: própria autora.

A partir das moléculas montadas pelos alunos, ainda foi possível definir Substância, um conjunto de moléculas, como mostra a figura 18 abaixo:

Figura 7 - Representação da Substância Química Água



Fonte: própria autora.

Em seguida, utilizando as moléculas montadas pelos alunos, distinguiu-se Substâncias Simples (como mostrada na figura 19 abaixo, na molécula de O₂) e Substância Composta (como mostrados nos exemplos CO₂ e H₂O, nas figuras 16 e 17, respectivamente) e, por fim, mostrou-

se suas representações por meio das Fórmulas, para assim como ocorre nos Símbolos, haver padronização e simplificação da escrita.

Figura 8 - Molécula de O₂

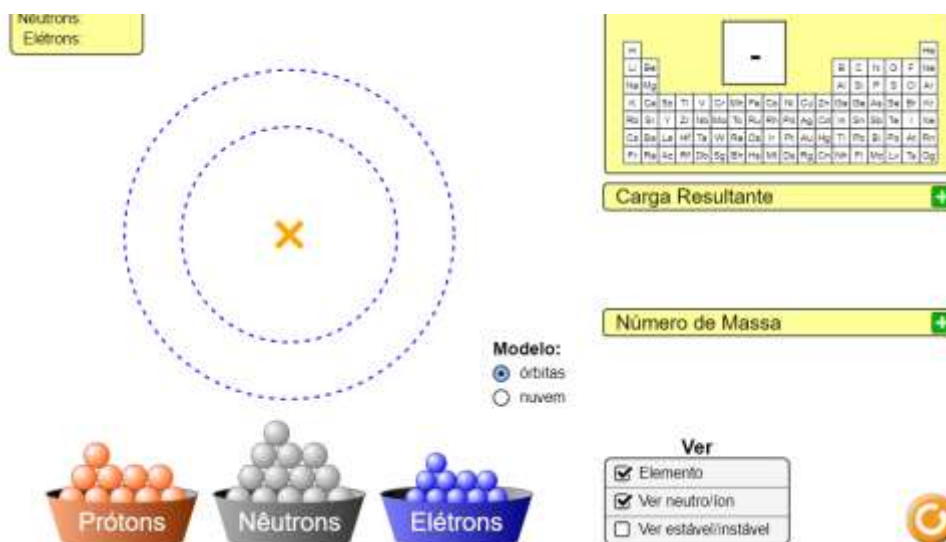


Fonte: própria autora.

Ao final da dinâmica, abriu-se espaço para perguntas e dúvidas dos alunos, mostradas nos Resultados.

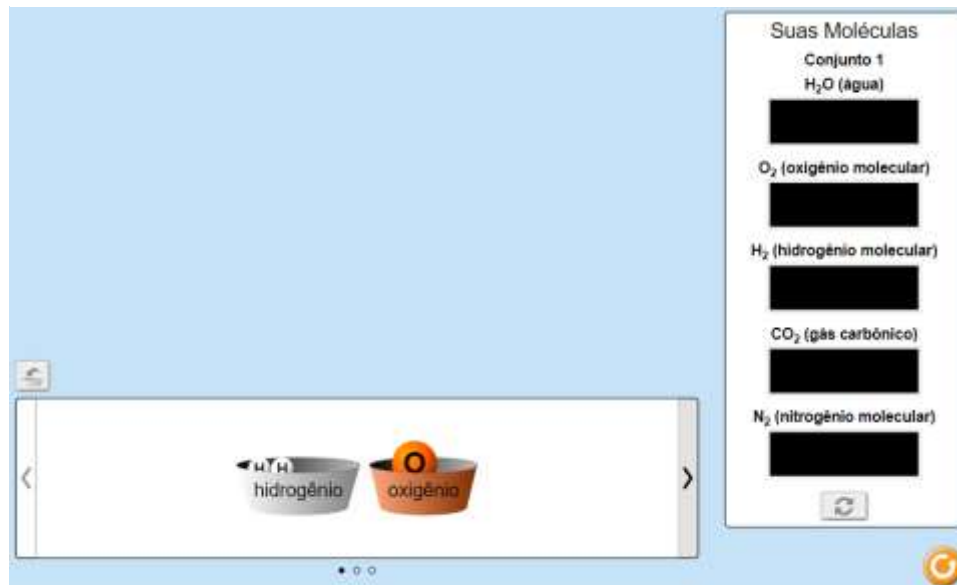
No final da aula, após sanadas as dúvidas, foi apresentado aos alunos o Simulador PhET (https://phet.colorado.edu/pt_BR/) de Montagem de Átomos e Moléculas, ensinando-os a mexer. A tarefa de casa do dia foi criar alguns átomos e moléculas no site.

Figura 9 - Simulador PhET: Monte um Átomo



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_pt_BR.html

Figura 10 - Simulador PhET: Monte uma Molécula



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-molecule/latest/build-a-molecule_pt_BR.html

Para finalizar, na outra frente de química, os alunos resolveram uma lista de exercícios para fixar os conceitos aprendidos, uma vez que este conteúdo não foi contemplado no capítulo estudado.

1.2 Segunda Aula: Modelos Atômicos Primitivos



No segundo encontro, o conteúdo de Modelos Atômicos começa propriamente dito, com o auxílio de projeção de slides. Antes da explanação, é de extrema importância que o professor defina a utilização de modelos como um recurso e como a ciência é uma construção de erros e acertos do que se é conhecido na época em que a teoria é proposta.

As aulas foram organizadas em ordem cronológica dos fatos que suscitaram a Evolução dos Modelos Atômicos. Nessa aula, foram comentadas as características dos modelos propostos por: Demócrito, Leucipo, Empédocles, Aristóteles, Dalton, passando pelas contribuições da Alquimia.

A sequência de slides é mostrada a seguir:

Figura 11 - Slide 1 da Aula 2

Átomo de Demócrito e Leucipo

- Fundadores da **Teoria Atômica**
- Grécia Antiga, em 450 a.C.
- Filósofos Prê-Socráticos
- A origem do Universo derivada de *microscópicos, infinitos, eternos e indivisíveis elementos*, que se agregavam sempre, formando os seres e objetos do mundo.
- A natureza seria composta pelos átomos, a menor partícula possível, de várias formas e tamanhos.
- Átomo significa a = "não" + tomo = "divisível".

Fonte: própria autora.

Figura 12 - Slide 2 da Aula 2

Empédocles e Aristóteles



- Filósofos Gregos, século V a.C.
- **TEORIA DOS QUATRO ELEMENTOS**
TERRA, ÁGUA, FOGO E AR
- A terra estava no centro dos quatro elementos, em seguida vinha a água, acima vinha o ar e, por último, acima de todos, o fogo.
- Os corpos celestes eram feitos de um quinto elemento não existente no planeta Terra, o **ÉTER**.
- Aristóteles foi um filósofo que, com a *introdução da razão*, contribuiu muito para o desenvolvimento do **método científico**.

Fonte: própria autora.

Figura 13 - Slide 3 da Aula 2



Alquimia



- Já era praticada desde o século III a.C., no Egito Antigo.
 - Floresceu na Idade Média (Século V a XV).
- Praticada por diversos povos antigos: árabes, gregos, egípcios, persas, babilônios, mesopotâmicos, chineses...
- Flamel, Paracelso, Boyle, Saint German, Newton
 - **CIÊNCIA + FILOSOFIA + ARTE + MAGIA**
- Buscavam imortalidade e riqueza: **Elixir da Vida** e a **Pedra Filosofal**
- Estudava e desenvolvia conhecimentos relacionados a Medicina, Metalurgia, Astrologia, Física e Química, mesmo não conseguindo explicar os fenômenos observados.
 - Códigos e Simbologias próprias e secretas. **INQUISIÇÃO**
- Metade do Século XVIII: **QUÍMICA MODERNA** (Lavoisier)

Fonte: própria autora.

Figura 14 - Slide 4 da Aula 2

☾ moon <small>luna</small>	⊖ salpêtre	☉ vinegar	♁ ferrum
☼ sun <small>sol</small>	△ fire	☽ mortar	☿ non neriol
♁ earth <small>terra</small>	▽ water	♁ salt	♁ lead
♁ mercury <small>Mercurius</small>	△ air	♁ Antimony	♁ white lead
♀ venus <small>Venus</small>	▽ earth	♁ alkali	♁ olive oil
♁ mars <small>Mars</small>	♁ copper	♁ alumen	♁ ammonia
♁ jupiter <small>Jupiter</small>	♁ lead	♁ arsenic	⊖ salt
♁ saturn <small>Saturnus</small>	♁ brass	♁ lapis lazuli	⊖ sulphure acid
♁ uranus <small>Uranus</small>	♁ arsenic	♁ copper / sulphur	♁ sulphur
♁ neptune <small>Neptunus</small>	△ phosphorus	♁ copper / acetate	♁ potash
			♁ transmutata




Fonte: própria autora.

Figura 15 - Slide 5 da Aula 2

Átomo de Dalton

- o John Dalton, químico inglês.
- o Primeiro Modelo Atômico baseado no Método Científico, em 1808.
 - o Denominava o átomo como a menor parte da matéria.

CARACTERÍSTICAS

- Os átomos são **maciços** e apresentam forma **esférica**;
 - São **indivisíveis** e **indestrutíveis**;
- Um elemento químico é um conjunto de átomos com as mesmas propriedades (tamanho e massa);
- Uma substância química composta é formada pela mesma combinação de diferentes tipos de átomos;
- Numa reação química, os átomos são rearranjados.

BOLA DE BILHAR

X Y Z

D

Fonte: própria autora.

Pode-se perceber que os slides foram organizados com as informações dispostas em tópicos com textos sucintos. Além disso, foram usadas diversas imagens para complementar o que era explicado e maximizar a compreensão do conteúdo.

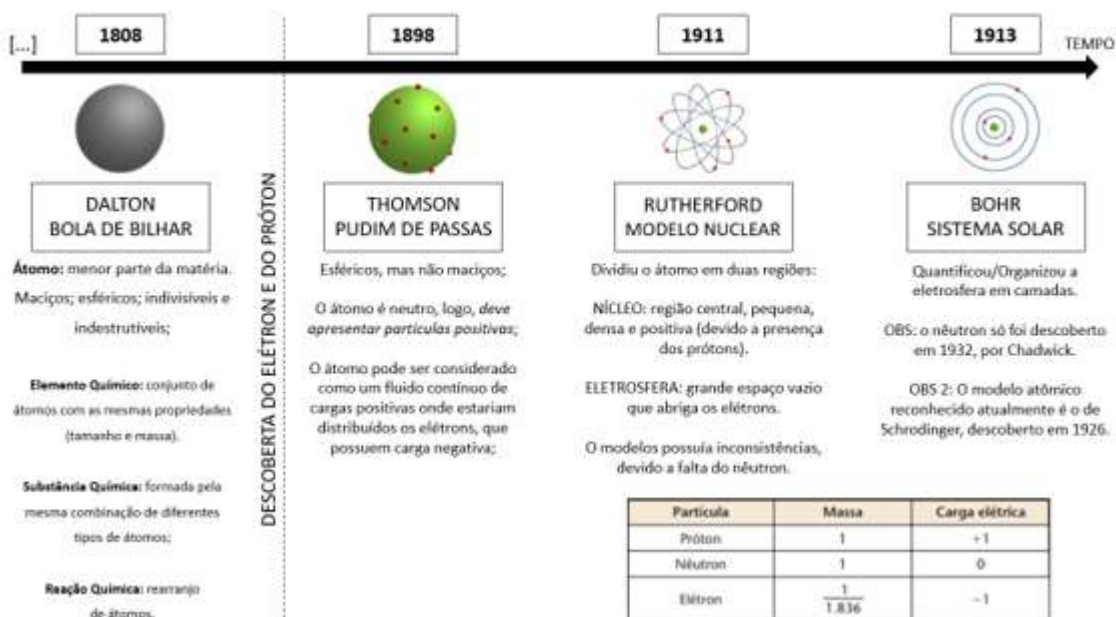
Para auxiliar o engajamento dos alunos na aula, foi utilizado no slide 1 uma charge e no slide 3 foi realizado um paralelo entre a história dos alquimistas e alguns pontos do filme Harry Potter e a Pedra Filosofal, filme muito conhecido por essa geração.

Os slides foram disponibilizados aos alunos após a aula, em uma sala do Google Sala de Aula (Classroom).

1.3 Terceira Aula: Modelos Atômicos Baseados no Método Científico

Nessa aula, foram comentadas as características dos modelos propostos por: Thomson, Rutherford, Bohr e Sommerfeld. Para auxiliar os alunos, foi entregue a eles uma folha impressa com as principais informações de cada modelo, mostrada na Figura X abaixo:

Figura 16 - Linha do Tempo da Evolução dos Modelos Atômicos



Fonte: própria autora.

A explanação foi acompanhada de slides projetados (disponibilizados posteriormente para a turma no Google Sala de Aula). A sequência de slides é mostrada a seguir:

Figura 17 - Slide 1 da Aula 3

Átomo de Thomson (1898)

□ JJ Thomson, físico Inglês

- Confirmou e provou a existência de elétrons (partículas com carga elétrica negativa) no átomo, ou seja, o ÁTOMO POSSUI PARTÍCULAS SUBATÔMICAS.

CARACTERÍSTICAS

- O átomo é uma esfera, mas não maciça;
- O átomo é neutro, logo, deve apresentar partículas positivas;
- O átomo pode ser considerado como um fluido contínuo de cargas positivas onde estariam distribuídos os elétrons, que possuem carga negativa;

PUDIM DE PASSAS

Ampola de Crooks
Tubo de Raios Catódicos

Placas carregadas

Fonte: própria autora.

Figura 18 - Slide 2 da Aula 3

Átomo de Rutherford

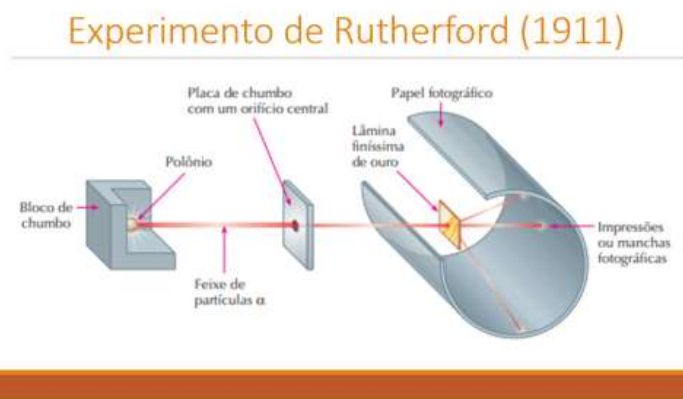


- Químico e Físico naturalizado britânico
- Estudioso da Radioatividade
- Pai da Física Nuclear
- Prêmio Nobel de Química, em 1908, "por suas investigações sobre a desintegração dos elementos e a química das substâncias radioativas".
- Em sua homenagem, o elemento 104 foi chamado de Rutherfordio (Rf).



Fonte: própria autora.

Figura 19 - Slide 3 da Aula 3



Fonte: própria autora.

Para auxiliar na compreensão do experimento de Rutherford, foi utilizado um vídeo da Editora Moderna Plus que simula de forma animada o experimento, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CRU1tJs2SQ>.

Figura 20 - Slide 4 da Aula 3

Resultados do Experimento

- Observou, então, que a maior parte das partículas α atravessava a lâmina de ouro como se esta fosse uma peneira; apenas algumas partículas desviavam ou até mesmo retrocediam.
- Rutherford viu-se obrigado a admitir que a lâmina de ouro não era constituída de átomos maciços e justapostos, como pensaram Dalton e Thomson. Ao contrário, ela seria formada por núcleos pequenos, densos e positivos (NÚCLEO), dispersos em grandes espaços vazios (ELETROSFERA).
- Os grandes espaços vazios explicam por que a grande maioria das partículas α não sofre desvios. Entretanto, lembrando que as partículas α são positivas, é fácil entender que: no caso de uma partícula α passar próximo de um núcleo (também positivo), ela será fortemente desviada; no caso extremo de uma partícula α chocar diretamente com um núcleo, ela será repelida para trás.
- Para completar seu modelo, Rutherford imaginou que ao redor do núcleo estavam girando os elétrons. Sendo negativos, os elétrons iriam contrabalançar a carga positiva do núcleo e garantir a neutralidade elétrica do átomo. Sendo muito pequenos e estando muito afastados entre si, os elétrons não iriam interferir na trajetória das partículas α .

Fonte: própria autora.

O slide com os resultados do experimento de Rutherford ficou possui o uso de muito texto, pois esse material se tornaria material de estudo para os alunos, portanto, decidiu-se por detalhar todos os pontos importantes.

Figura 21 - Slide 5 da Aula 3

Postulados de Bohr (1913)

- Niels Bohr, cientista dinamarquês
- os elétrons se movem ao redor do núcleo em um número limitado de órbitas bem definidas, que são denominadas **órbitas estacionárias**;
- movendo-se em uma órbita estacionária, o elétron não emite nem absorve energia;
- ao saltar de uma órbita estacionária para outra, o elétron emite ou absorve uma quantidade bem definida de energia, chamada quantum de energia.



TESTE DE CHAMA
SALTO QUÂNTICO




Quantificou a eletrosfera.
CAMADAS

Fonte: própria autora.

Figura 22 - Slide 6 da Aula 3

**Inconsistências do Modelo de Rutherford-Bohr:
Descoberta do Nêutron (1932)**

Chadwick verificou a existência de uma subpartícula de carga elétrica neutra e de massa praticamente igual à dos prótons. Essa partícula foi denominada **NEUTRON**. De certa maneira, os nêutrons "isolam" os prótons, evitando suas repulsões e o consequente "desmoronamento" do núcleo.

Hoje, sabemos que o tamanho do átomo é 10.000 a 100.000 vezes maior que o de seu núcleo.

Núcleo: Formado por prótons e nêutrons.

Elétrons: Formados por elétrons distribuídos em várias camadas.

Representação do núcleo do átomo

Partícula	Massa	Carga elétrica
Próton	1	+1
Nêutron	1	0
Elétron	$\frac{1}{1.836}$	-1

Fonte: própria autora.

Finalizou-se a aula comentando com os alunos sobre a existência dos modelos atômicos de Sommerfeld e Schrödinger, e suas características.

Os minutos finais da aula foram reservados para realizar a proposta do trabalho trimestral, valendo 4 pontos: Modelos Atômicos Comestíveis. Os alunos foram divididos em 4 grupos e foi realizado um sorteio para indicar qual modelo atômico o grupo deveria representar utilizando guloseimas doces ou salgadas.

Além da entrega do trabalho, foi solicitada uma apresentação oral das principais características do modelo atômico selecionado e perguntas seriam feitas ao final da mesma. Serão avaliados execução do trabalho, apresentação oral e criatividade.

1.4 Quarta Aula: Experimento do Teste de Chama e Exercícios do Livro

Nessa aula, foi realizado o experimento do Teste Chama para exemplificar o salto quântico estudado no modelo atômico de Bohr. Os alunos foram levados para o laboratório do colégio e dispostos na bancada. O experimento foi realizado pela professora de forma demonstrativa, devido aos perigos envolvendo a utilização de fogo.

O experimento foi realizado de forma adaptada em relação à original, utilizando soluções aquosas dos sais (sulfato de cobre, sulfato de zinco, cloreto de potássio, cloreto de cálcio, cloreto de sódio) em 5 borrifadores, cadinho de porcelana, álcool 92% e vidro de relógio.

O procedimento realizado foi: encher o cadinho com álcool e acender o fogo. Em seguida, borrifou-se as soluções aquosas na chama e observou-se a coloração obtida. Ao final, extinguiu-se a chama com o vidro de relógio.

Pode-se adaptar os materiais e vidrarias utilizadas de acordo com as necessidades. Por exemplo, o cadinho pode ser substituído pelo bico de Bunsen, maçarico ou chama de fogão. Os sais utilizados podem também variar.

Os alunos receberam um Roteiro Experimental com todas as informações necessárias para a realização do experimentos e indicações para o relatório que seria confeccionado logo em seguida.

Figura 23 - Roteiro Experimental do Experimento do Teste de Chama

ROTEIRO EXPERIMENTAL: TESTE DE CHAMA

Objetivo: o que queremos aprender/observar com esse experimento?

Introdução: fale sobre o Modelo Atômico de Bohr e como ele se relaciona com o teste de chama.

Materiais: quais materiais foram usados para a realização do experimento?

Procedimentos: qual foi o passo a passo realizado para execução do experimento?

Resultados: monte uma tabela semelhante para compilar seus resultados.

Borrifador	Coloração da Solução	Coloração da Chama	Elemento Responsável pela Coloração da Chama
1			
2			
3			
4			
5			

Discussão: monte um texto que explique a experiência com base nas perguntas abaixo.

1. Esse fenômeno foi observado por qual cientista?
2. Qual o nome dado a esse fenômeno?
3. Explique o fenômeno observado durante o Teste de Chama.
4. Porque observamos diferentes cores na chama?
5. Quais outros objetos/fenômenos da natureza são explicados pelo mesmo princípio?
6. Explique porque quando o conteúdo do frasco 5 entrou em contato com a chama nenhuma cor foi observada.

Conclusão: diga se o experimento ocorreu como o esperado e como o mesmo auxiliou na sua aprendizagem.

Anotações:

Fonte: própria autora.

Já de volta à sala de aula, os alunos foram divididos em grupos para fazer o relatório. Foi passado para casa os exercícios do capítulo estudado.

1.5 Quinta Aula: Apresentação do Trabalho

Na última aula dessa sequência didática, ocorreu a apresentação do trabalho Modelos Atômicos Comestíveis.