

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍB
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR
UNIDADE ACADÊMICA DE LICENCIATURAS E FORMAÇÃO GERAL
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA - CAMPUS - JOÃO PESSOA

MÁRCIO GOMES DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DA CÂMARA DE RAIOS ULTRAVIOLETA CONSTRUÍDA COM
MATERIAL DE BAIXO CUSTO: UM MÉTODO EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO
DO MODELO ATÔMICO DE BOHR NO ENSINO MÉDIO**

João Pessoa

2019

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR
UNIDADE ACADÊMICA DE LICENCIATURAS E FORMAÇÃO GERAL
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA - CAMPUS - JOÃO PESSOA

MÁRCIO GOMES DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DA CÂMARA DE RAIOS ULTRAVIOLETA CONSTRUÍDA COM
MATERIAL DE BAIXO CUSTO: UM MÉTODO EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO
DO MODELO ATÔMICO DE BOHR NO ENSINO MÉDIO**

Monografia submetida à coordenação de
Química do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia da Paraíba como
requisito para a conclusão do curso de
Licenciatura em Química.

Orientador: Professor Dr. Francisco
Emanoel F. de Almeida.

João Pessoa

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Biblioteca do IFPB, Campus João esoa.

S586a Silva, Márcio Gomes da.
Utilização da câmara de raios ultravioleta construída com material de baixo custo: um método experimental para o estudo do modelo atômico de Bohr no ensino médio / Márcio Gomes da Silva. – 2019.
55 f. :il
TCC (Graduação – Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB / Coordenação do Curso de Licenciatura em Química.
Orientador: Prof. Dr. Francisco Emanuel Ferreira de Almeida.

1. Ensino de Química. 2. Materiais alternativos. 3. Câmara de Raios Ultravioleta. 4. Modelo de Bohr. I. Título.

CDU 54:37.091.3

Josinete Nóbrega de Araújo
Bibliotecária-Documentalista
CRB-15/00116

UTILIZAÇÃO DA CÂMARA DE RAIOS ULTRAVIOLETA CONSTRUÍDA COM
MATERIAL DE BAIXO CUSTO: UM MÉTODO EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO
DO MODELO ATÔMICO DE BOHR AO ENSINO MÉDIO

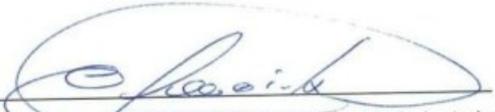
MÁRCIO GOMES DA SILVA

Monografia submetida à aprovação em: 07 / 02 / 2019

Parecer:

Após discussão o aluno foi considerado
aprovado pela banca examinadora.

Banca:


Prof. Dr. Francisco Emanuel Ferreira de Almeida (orientador)


Prof. Dr. Edvaldo Amaro Santos Correia (avaliador)


Prof. Ms Maria das Graças Negreiros de Medeiros (avaliadora)

João Pessoa
Fevereiro de 2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, minha mãe Rosângela e minha esposa Virgínia que me ensinaram com esforço, dedicação e trabalho eu conseguiria concluir mais uma batalha na vida.

A minha irmã Rebeca que com seus ensinamentos e sua mentalidade, contribuiu nesse trabalho com bons conselhos.

Ao meu querido pai Marinaldo com sua dedicação e caráter me ensinou a ser um homem honesto e com princípios que vou levar para o resto da vida.

Ao professor Emanuel Almeida, que aceitou o convite de ser meu orientador, demonstrando toda paciência e cuidado nos resultados deste trabalho, e mais que isto, confiou no meu potencial e me ensinou que podemos chegar onde quiser, basta ter força de vontade.

Aos professores Edvaldo Amaro e Jorge Lorenzo que tive o prazer de conhecê-los e considerá-los como amigos, por todos os ensinamentos que me deram dentro e fora da sala de aulas.

A Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química Suely Carneiro, por todos os conselhos e puxões de orelhas que me dava nos corredores, para que eu pudesse crescer profissionalmente e pessoalmente.

Aos meus colegas de curso que ingressaram junto comigo em 2014, porém o destino fez alguns saírem do curso antecipadamente.

O Joab, Emerson, Daniel Gabriel e Andrei Veríssimo, que fizeram parte dos dias de alegrias e sofrimentos durante o curso.

A minha amiga Edna Sabino e Isabele Francelino que me emprestavam as notas de aulas nos dias que não vinha para a aula.

A professora Graças, deixo a minha gratidão e meu muitíssimo obrigado por toda a sua paciência durante as aulas e por fazer parte da minha banca avaliadora.

Agradeço a todos que fizeram parte da minha caminhada direta ou indiretamente durante o curso e que não foram mencionados, mas contribuíram em parte na minha vida acadêmica. A todos os professores que contribuíram pela a minha formação acadêmica.

RESUMO

Muitos alunos apresentam falta de interesse nas aulas, tendo como causa vários motivos que entre eles destaca-se a forma tradicional do docente ensinar. Esse aspecto é ainda mais preocupante quando abordamos as disciplinas da natureza, principalmente a matéria de Química que apresenta conceitos e teorias abstratas. Dessa forma, esse trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba e consistiu na construção de uma câmara de raios ultravioleta com material de baixo custo, como instrumento facilitador de aprendizagem para os alunos do primeiro ano do ensino médio, visando uma abordagem do conteúdo Modelo atômico de Bohr, na qual foi explorada a experimentação do fenômeno da Fluorescência. Os resultados foram interpretados por meio de métodos qualitativos, bem como por uma análise quantitativa, validando a progressão da aprendizagem de forma sistemática. Frente aos resultados avaliados, pode-se afirmar que o instrumento empregado na pesquisa possibilitou a edificação de um conhecimento químico significativo, de forma que cada aluno participou dinamicamente durante o processo de ensino-aprendizagem, compreendendo a ciência inserida no seu cotidiano.

Palavras-chave: Ensino de Química, Câmara de Raios Ultravioleta, Modelo de Bohr.

ABSTRACT

Many students have a lack of interest in classes, due to several reasons that among them the traditional way of teaching teaches. This aspect is even more worrying when we approach the disciplines of nature, especially the subject of Chemistry that presents concepts and abstract theories. Thus, this work was carried out at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba and consisted in the construction of an ultraviolet ray camera with low cost material, as a facilitator of learning for the first year of high school, aiming at an approach of the content Bohr atomic model, in which the experimentation of the Fluorescence phenomenon was explored. The results were interpreted through qualitative methods, as well as by a quantitative analysis, validating the progression of learning in a systematic way. In view of the results evaluated, it can be stated that the instrument used in the research allowed the construction of a significant chemical knowledge, so that each student participated dynamically during the teaching-learning process, including the science inserted in the your daily life.

Keywords: Chemistry Teaching, Ultraviolet Light Camera, Bohr Model.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1. Ilustração do modelo atômico Dalton através de uma bola de bilhar.....	21
2. Ilustração do Modelo de Thomson.....	22
3. Esquema simplificado do modelo de Rutherford.....	23
4. Ilustração do modelo de Rutherford.....	23
5. Ilustração do modelo de Bohr.....	24
6. Ilustração de comprimento de onda.....	25
7. Diferentes comprimentos de onda da radiação eletromagnética.....	26
8. Ilustração do Compensado preto.....	30
9. Ilustração da lâmpada UV.....	30
10. Ilustração de uma soquete	31
11. Ilustração do bastão de cola quente.....	31
12. Separação das vidrarias e reagentes.....	32
13. As folhas no almofariz.....	33
14. Adição do álcool nas folhas.....	33
15. Filtragem da clorofila.....	34
16. Ilustração do extrato vegetal.....	34
17. Ilustração da água tônica.....	35
18. Molécula da sacarose.....	35
19. Estrutura do álcool iso-propílico.....	36
20. Ilustração do complexo B.....	36
21. Câmara de raios ultravioleta parte externa.....	37
22. Câmara de raios ultravioleta parte interna.....	37
23. Experimento 1 com a câmara UV desligada.....	38
24. Experimento 1 com a câmara UV ligada.....	39
25. Experimento 2 com água tônica.....	40
26. Experimento 2 com 5% de sacarose.....	40
27. Extrato da clorofila com o dispositivo ligado.....	41
28. Álcool iso-propílico.....	41

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1: Dados extraídos da pergunta objetiva 1.....	42
Gráfico 2: Dados extraídos da pergunta objetiva 2.....	43
Gráfico 3: Dados extraídos da pergunta objetiva 3.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPB- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

OCEM- Orientações Curriculares para o Ensino Médio

UV- raios de ultravioleta

PCNEM- Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DCNEM- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCN+- Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo Geral.....	14
2.2. Objetivo Específico.....	14
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1 Ensino da Química no Ensino Médio.....	15
3.2. Aulas Experimentais.....	17
3.3. Materiais Alternativos e/ou baixo custo.....	18
3.4. Modelos atômicos.....	19
3.4.1. Modelo atômico de Dalton.....	20
3.4.2. Modelo atômico de J. J. Thomson.....	21
3.4.3. Modelo atômico de Rutherford.....	22
3.4.4. Modelo atômico de Bohr.....	24
3.5. Radiação Eletromagnética	25
3.6. Fenômeno da Fluorescência.....	26
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
4.1 Caracterização do universo da pesquisa.....	27
4.2. Materiais empregados na construção da Câmara UV de baixo custo e substâncias utilizadas nos experimentos.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
6 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	50

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos estudantes do Ensino Médio no Brasil apresenta dificuldade em compreender de maneira clara os assuntos relacionados à disciplina de Química, seja por sua complexidade e quantidade de teorias ou por falta de contextualização.

A Química é uma disciplina que faz parte do programa curricular do ensino fundamental e médio. A aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola e com pessoas. Entretanto, no Brasil, a abordagem do Ensino de Química continua praticamente a mesma. Embora às vezes “maquiada” com aparência de modernidade e não retratando a aplicação da Química no cotidiano vivida pelos os alunos e professores (BRASIL, 2004).

Hoje em dia uma das maiores dificuldades enfrentados no Ensino de Química é construir um elo entre o conhecimento ensinado em sala de aula e o cotidiano do aluno. A falta desta relação gera um desânimo entre os alunos e atinge também, os próprios docentes durante as aulas.

É de suma importância que o professor de Química tenha como prioridade, a busca de métodos inovadores que auxiliem a didática de ensino, visando estimular o interesse pela ciência, bem como solucionar alguns problemas relacionados à aprendizagem, uma vez que a prática regular do ensino de Química nas escolas é na maioria das vezes de forma tradicional, tornando o papel do discente passivo em sala de aula, dificultando a aprendizagem de um conhecimento químico significativo.

O ensino de Química para os alunos do ensino médio, principalmente os alunos do 1º ano tem sido cada vez mais preocupante. Devido às dificuldades que eles enfrentam em associar o conteúdo com o cotidiano e até mesmo pelo o fato de não saberem a razão e nem a importância de aprender a disciplina de Química.

Dentre os conceitos da disciplina, apresentado no 1º ano do ensino médio, os modelos atômicos é que tem maior dificuldade em compreensão, e raramente os professores conseguem aplicar os seus conhecimentos ao dia a dia (MESSEDER, 2005). Mas, torna-se inquestionável a importância de aprender esse assunto para explicação de novas teorias.

A experimentação é uma ferramenta muito importante no processo de ensino-aprendizagem de química, porém é necessário que as atividades sejam bem

elaboradas e bem aplicadas para se obter resultados significantes no ensino (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004). Pois esta ferramenta didática possibilita uma melhor compreensão dos conteúdos referente à disciplina de Química, promovendo uma melhor dinamização na explicação do conteúdo em estudo, bem como estimula a participação mais ativa do alunado, dado que os alunos interagem entre si, trocam ideias e conhecimentos sobre o tema exposto.

Muitas vezes, os profissionais ficam limitados em ministrar aulas experimentais, devido à falta de recursos tais como: Laboratório, vidrarias e reagentes. Diante deste cenário, a necessidade dos docentes buscarem formas alternativas para ministrar aulas práticas, através de experimentos de baixo custo e utilização de materiais alternativos.

Um dos conteúdos que geralmente não é utilizado uma abordagem experimental é o modelo atômico de Bohr, devido a sua complexidade e de difícil compreensão na sala de aula, esse tema requer um elevado nível de abstração dos alunos, e conseqüentemente, é sempre solicitada uma melhor forma de explicação do professor, para que os discentes visualizem a estrutura do átomo. Assim sendo, se faz necessário construir sempre uma ponte entre o conhecimento teórico e o prático, mostrando aplicações do tema no cotidiano. Vale ressaltar, que a estrutura atômica é um assunto de grande importância, já que é base para os demais conteúdos e explica diversos fenômenos da Química e da Física.

Portanto, este trabalho apresentou o desenvolvimento de uma metodologia para o ensino de Química utilizando material de baixo custo para as aulas experimentais como um mecanismo de motivação de aprendizagem, que permitiu ao aluno aprimorar sua capacidade de compreensão do modelo atômico de Bohr, através do fenômeno da fluorescência.

2 OBJETIVOS

2.1 - Objetivo geral

Desenvolver um método experimental baseado em uma câmara escura de raios ultravioleta, construída com materiais de baixo custo, como instrumento facilitador de aprendizagem no Ensino de Química para alunos do ensino médio.

2.2 - Objetivos específicos

- Adquirir materiais de baixo custo para construção da câmara de raios ultravioleta (UV);
- Construir a câmara UV;
- Otimizar o funcionamento do equipamento;
- Apresentar aos discentes o fenômeno da fluorescência com uso da câmara UV;
- Realizar sondagem do nível de aprendizagem dos alunos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1- O Ensino da Química no Ensino Médio

Um grande desafio para os professores nos dias atuais no Ensino de Química é construir um elo entre o conhecimento científico ensinado em sala de aula e o cotidiano dos discentes. O que retrata esses obstáculos é a falta de aulas experimentais como práticas pedagógicas e a falta de preparo dos docentes em utilizar e promover recursos didáticos para que os discentes se sintam motivados com a disciplina. De acordo com os parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Médio.

Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (BRASIL, 2002, p. 87).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) (BRASIL, 2006), o ensino deve ser sempre voltado para o dia-a-dia e para educar o cidadão do futuro. Para que haja uma aprendizagem significativa é preciso haver uma leitura dos fenômenos estudados e isto pode ser facilitado com a contextualização das práticas utilizadas no laboratório de Química.

O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue e tome decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação. Para isso, não servem componentes curriculares desenvolvidos com base em treinamento para respostas padrão. (OCEM, 2006, p. 106).

Os conteúdos de Química não devem se resumir apenas a transmissão de informações, porém devem fazer relação com a vivência dos alunos e seus interesses (ANTUNES. et al,2009). Percebe-se que os estudantes, muitas vezes, não conseguem entender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu dia a dia, tornando-se desinteressados pelo tema. Isto indica que este ensino

está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar (NUNES e ADORNI, 2010).

Conforme Oliveira et al (2016), os conteúdos de Química são, na maioria das vezes, enfatizados no aspecto representacional pela observação, compreensão e interpretação da teoria proposta, ou seja, é articulado por meio da memorização de conceitos desarticulados, proferindo falta de interesse por parte do alunado.

A construção do conhecimento se dá, entre outras maneiras, pelo o progresso de habilidades básicas em conjunto com as competências teóricas acumuladas, que levam a autonomia, a percepção de si como agente educacional, como individuo que aprende e constrói conhecimento.

Logo, os conteúdos de Química devem ser ministrados de forma contextualizada, visto que a contextualização se trata da relação dos conceitos químicos com a vivência dos estudantes. De modo geral, o conhecimento empírico do alunado é relacionado aos conhecimentos científicos de tal modo que o discente possa perceber a ciência presente ao seu redor, facilitando a compreensão do conteúdo abordado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) recomendam a contextualização para o ensino nas disciplinas. Os PCNEM apontam que, partindo de estudos precedentes do dia a dia, os alunos poderão construir e reconstruir conhecimentos que permitam uma leitura mais crítica do mundo físico e possibilitem tomar decisões fundamentadas em conhecimentos científicos, favorecendo o exercício da cidadania (BRASIL, 2002, p. 208).

Nesse sentido, o docente deve transmitir o conteúdo de forma contextualizada, envolvendo elementos necessários para que o discente compreenda os conceitos de Química aplicados em seu cotidiano, possibilitando uma formação mais adequada, por meio de ações e associações significativas que permitem internalizar o conhecimento químico e torna-lo associável aos diversos contextos do dia a dia. De acordo com Luiz e Pacheco (1997, p. 37) temos que:

Pode-se considerar que o objetivo central do ensino de Química para formar o cidadão é preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive. Neste sentido, o ensino levaria o aluno a compreender os fenômenos químicos mais diretamente ligados à sua vida cotidiana [...]

Nas orientações curriculares de 2006, Zanon et al afirmam:

Nesse sentido, o princípio da contextualização estabelecida nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), nos PCNEM e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), além das funções de transposição didática, de concretização dos conteúdos curriculares na relação entre teoria e prática e de aplicação dos conhecimentos constituídos, deve ter o papel central de formação da cidadania para reflexão crítica da situação existencial dos educandos (ZANON et al., 2006, p. 247)

Dessa forma, o professor deve propiciar um ambiente interativo, em que ele seja o intermediário das ações, atribuindo um papel ativo para o alunado. Para isso, é indispensável que haja articulação da narrativa, dos meios a serem utilizados e das ações propostas, para que o conjunto viabilize a estruturação de um ambiente apropriado, de tal modo que o discente, por meio de sua participação e formulação de hipóteses possa edificar seu saber químico.

3.2 - Aulas experimentais

É indispensável apresentarmos alguns pontos relativos às aulas práticas no Ensino de Química. Ela deve ser bem elaborada para auxiliar e não atordoar o raciocínio do aluno. Muitas vezes, o desastre escolar do aluno pode ser gerado pela falta de experimentos nas aulas, o que pode tornar o conteúdo apresentado muito abstrato. Com isso, o professor torna-se incapaz no ponto de vista dos alunos, por não utilizar essa ferramenta na escola. Em contrapartida, os profissionais da educação, afirmam que esse problema é devido à falta de equipamentos e de um local apropriado para a realização de experimentos. Muitas escolas não dispõem de laboratórios, com isso, dificultando o aprendizado da teoria na prática.

A falta de interesse dos alunos pela a matéria de Química se deve muitas vezes a falta de experimentos e a abstração dos conteúdos. A Química é uma matéria experimental, sendo muito difícil aprendê-la sem a utilização de aulas práticas (QUEIROZ, 2004).

O uso de experimentos nas aulas de Química é uma maneira eficaz de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos da disciplina, com isso possibilitando uma melhor aprendizagem ao aluno.

A experimentação pode, também, servir como uma porta de entrada para que o professor contextualize um problema do cotidiano e que seja da realidade do aluno, proporcionando assim, maior estímulo e questionamento com senso investigativo (GUIMARÃES, 2009). Normalmente, quando usamos algum experimento para complementar as necessidades pedagógicas, esses experimentos podem ser utilizados para discutir outros temas, com isso fazer com que o aluno entenda a Química como um conhecimento da realidade.

Com isso, podemos afirmar que o ensino através de aulas práticas desperta a atenção e o interesse dos alunos, independentemente do nível escolar. Os experimentos ajudam o aluno a distinguir particularmente cada substância, bem como aumentar sua consciência e conhecimento da Química (GUIMARÃES, 2009).

A finalidade da Química é compreender a natureza, e os experimentos oferecem aos alunos uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem como a própria essência nos revela (AMARAL, 1996).

A utilização dos experimentos deve privilegiar o caráter investigativo favorecendo uma compreensão das relações conceituais da disciplina, possibilitando que os alunos manipulem objetos e ideias, e tenha um diálogo entre os alunos e o professor, durante a aula, tornando uma oportunidade ímpar que o sujeito tem de extrair de sua ação as importâncias que lhe são próprias e aprender com erros tanto quanto com os acertos (FONSECA, 2001).

A Química se destaca como uma disciplina com grande grau de dificuldades de aprendizado pelos alunos, dentre os conteúdos da disciplina no 1º ano do ensino médio, os modelos atômicos é considerado por alguns professores porta de entrada para o entendimento da matéria.

3.3 - Materiais Alternativos e/ou baixo custo

Em virtude da complexidade dos conteúdos de Química os professores, devem utilizar ferramentas facilitadoras como a experimentação e contextualização dos conceitos, e com isso pode-se encontrar uma melhoria no ensino-aprendizagem, proporcionando uma interface entre a disciplina explorada com os conceitos teóricos e práticos (CRUZ; LORENCINI, 2008).

Porém as aulas práticas sempre foram encaradas como sendo algo inacessível nas escolas, pois requer um alto investimento. Mas, isso só é verdade se

imaginarmos um laboratório montado com materiais e equipamentos sofisticados, no entanto é provável realizar aulas experimentais sem ter altos custos com reagentes e equipamentos.

Conforme as Orientações Curriculares do Ensino Médio (OCEM), o método de experimentação pode ser entendido como um direito do discente, pois acarreta discussões sobre assuntos que se tornam visíveis (BRASIL, 2006).

É inegável que atividade experimental desperta o interesse dos alunos, pois faz com que a teoria se adapte à realidade além de propiciar uma aprendizagem significativa. Neste ponto de vista, devemos construir uma ponte entre o aluno, a Química e o dia-a-dia (BUENO. et al., 2007).

A falta de recurso prejudica a aproximação dos alunos das atividades experimentais que comprovadamente auxiliam na aprendizagem (GOUVÊIA. et al., 2010). Diante das dificuldades encontradas pelos docentes em realizar atividades experimentais nas suas escolas, ocasionada principalmente pela falta de estrutura e equipamentos. Alguns profissionais têm recorridos aos métodos alternativos para realizar práticas e elaborar experimentos com materiais de baixo custo. Oliveira (2009) defende que, na utilização de materiais de baixo custo, o aluno interage com a materialização de um equipamento ausente, pois a construção de um equipamento proveniente de materiais de baixo custo substitui o equipamento técnico de laboratório. Outro fator importante dentro desse contexto é que o discente estabelece um relacionamento com o significado do objeto, e não apenas com o objeto em si.

3.4 - Modelos atômicos

Quando falamos de átomo, logo nos vêm à mente os diferentes modelos atômicos propostos ao longo da história da ciência. Leucipo e Demócrito, filósofos gregos que viveram entre os séculos IV e V a.C., criaram o conceito de átomo. Primeiramente propuseram a ideia de que a matéria era formada de partículas bem pequenas e que essas partículas eram indivisíveis. Essas partículas foram denominadas de átomos.

Embora tenha ficado por muito tempo no esquecimento, a ideia de átomo, ou melhor, a ideia da existência de uma partícula que fosse indivisível, reapareceu nos estudos realizados sobre as reações químicas no século XIX.

3.4.1- O modelo atômico de Dalton

Entre 1803 e 1808, quando John Dalton elaborou um modelo de estrutura da matéria que explicava os fenômenos químicos conhecidos. Tal modelo simplesmente prevê que os átomos existem, e não sua constituição. Dalton escreveu oito postulados que foram os seguintes:

- Uma substância elementar pode ser subdividida até se conseguir partículas indivisíveis chamadas átomos;
- Os átomos de um mesmo elemento são todos idênticos;
- Os átomos de elementos diferentes têm massas diferentes;
- É impossível criar ou destruir um átomo de um elemento;
- A menor porção de um composto é uma molécula;
- Quando dois átomos se combinam para formar certo composto químico, formam moléculas idênticas, com a mesma proporção de átomos de um e de outro elemento;
- Dois ou mais átomos podem-se combinar de diferentes maneiras para formar mais de um tipo de molécula, ou seja, mais de um tipo de composto;
- Os compostos mais estáveis e abundantes de dois elementos consistem em moléculas de um átomo cada, porém esse foi um grande erro de Dalton, pois se esse postulado fosse verdadeiro, a água e amônia teriam as seguintes fórmulas respectivamente: HO e HN (GARRITZ e CHAMIZO, 2002).

Figura 1: Ilustração do modelo atômico Dalton através de uma bola de bilhar



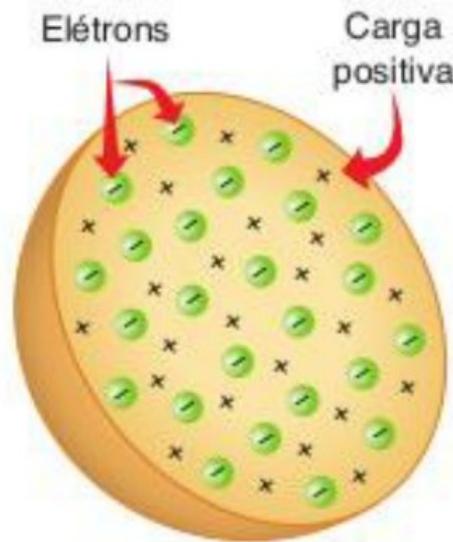
Fonte: <http://educacao.globo.com/quimica/assunto/estrutura-atomica/modelos-atomicos.html>

3.4.2 - O modelo de J. J. Thomson

No ano de 1887, o físico inglês J. J. Thomson decidiu determinar a razão carga/massa dos raios catódicos para identificar se eram íons ou se eram uma partícula carregada universal.

Segundo Thomson, o número de elétrons no átomo deveria ser suficiente para anular a carga positiva da esfera. Assim, se um átomo perdesse um ou mais elétrons, ficaria carregado positivamente, pois haveria uma carga total positiva superior à negativa, transformando-se em um átomo positivamente que são denominados cátions. Caso o átomo ganhasse um ou mais elétrons, ficariam negativamente carregados e denominados ânions. Esse modelo ficou conhecido como pudim de passas (CHANG e GOLDSBY; 2013).

Figura 2: Ilustração do Modelo de Thomson



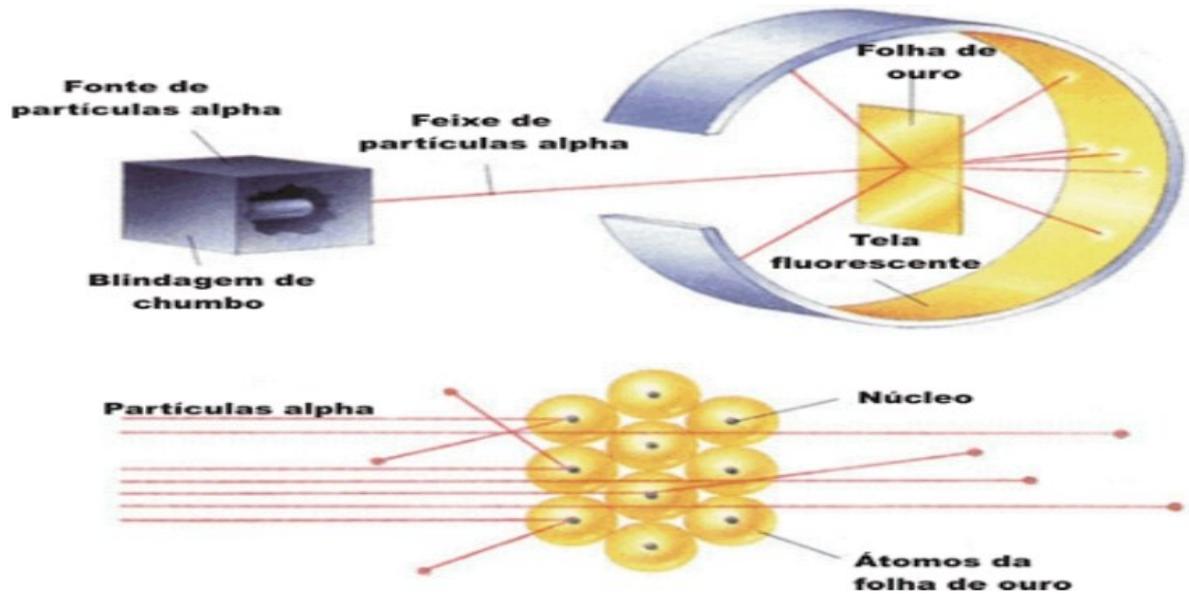
Fonte: <https://quimicaparaconcursos.com/modelos-atomicos/>

3.4.3 - O modelo de Rutherford

O descobrimento da radioatividade foi de grande importância para a evolução do pensamento científico no final do século XIX. Radioatividade é a emissão espontânea da radiação invisível e de energia pela a matéria. As mais comuns radiações são a radiação alfa, a beta e a gama (CHANG, GOLDSBY, 2013).

Rutherford e seus colaboradores bombardearam com partículas alfa, provenientes de material radioativo, uma folha de ouro. As partículas que atravessavam a lâmina metálica eram detectadas em um anteparo fluorescente apropriado para essa finalidade. Veja abaixo a representação:

Figura 3: esquema simplificado do modelo de Rutherford

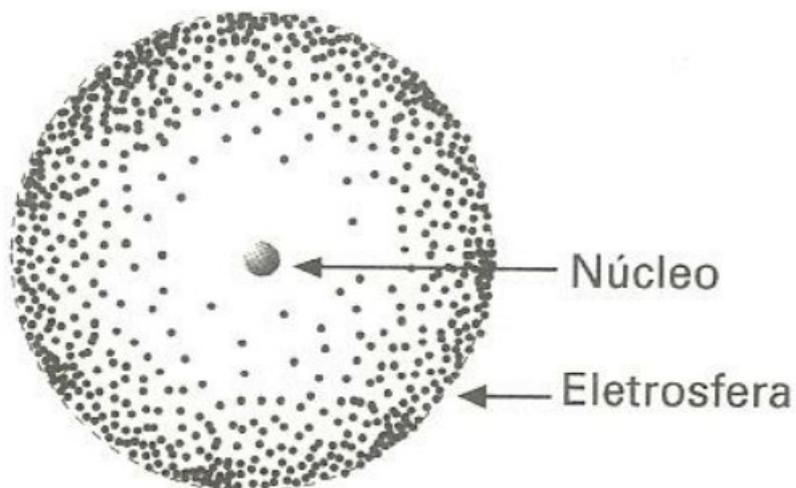


Fonte: https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava_quimica/atomo4.php

Algumas partículas alfas emitidas pela a substância radioativa eram capazes de atravessar lâminas metálicas muito finas. Rutherford observou que 99% das partículas atravessavam a lâmina sem sofrer desvio. Um por cento das partículas sofria grandes desvios, com isso Rutherford concluiu que a maioria das partículas que conseguia atravessar a lamina passava, em grande parte, por espaços vazios.

De acordo com Rutherford, o átomo seria constituído por duas regiões: uma central, chamada de núcleo, e uma periférica, denominada eletrosfera. Segue abaixo a representação desse modelo (ZUMDAHL e STEVEN, 2015).

Figura 4: Ilustração do modelo de Rutherford

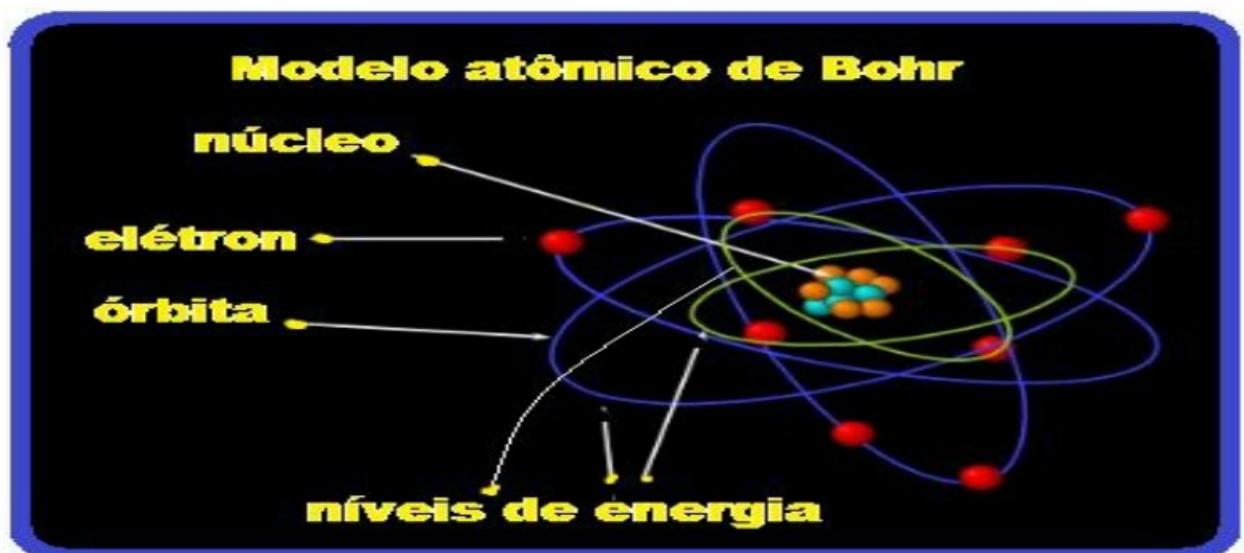


Fonte: <https://quimicaparaconcursos.com/modelos-atomicos/>

3.4.4 - O modelo de Bohr

Diante dos modelos atômicos destacam-se as ideias do físico dinamarquês Niels Bohr. Esse pesquisador dando continuidade ao modelo de Rutherford chegou ao aprimoramento para a estrutura do átomo, cujo modelo descreve o átomo como um núcleo pequeno e carregado positivamente cercado por elétrons em órbitas circular elípticas, na qual essa órbita Bohr chamou de camadas ou níveis de energia.

Figura 5: Ilustração do modelo de Bohr



Fonte: <http://fisicaestibular.com.br/novo/fisica-moderna/estrutura-atomica-atomo-de-bohr>

O físico dinamarquês desenvolveu seu modelo atômico a partir de quatro postulados:

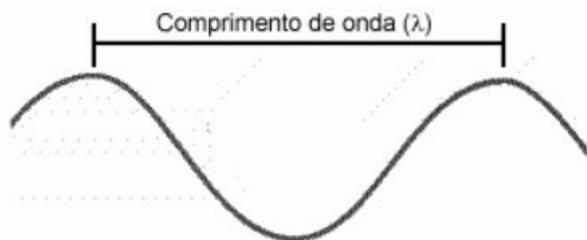
1. Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.
2. O elétron não pode ter energia zero, ou seja, estar parado no átomo.
3. Em cada camada, o elétron possui energia constante: quanto mais próximo do núcleo, menor é a energia do elétron com relação ao núcleo, e, quanto mais distante dele, maior sua energia.
4. Para passar de nível de menor energia para um de maior, o elétron absorve uma quantidade apropriada de energia. Ao fazer o caminho inverso, ele libera energia. A quantidade que é absorvida ou liberada por um elétron corresponde exatamente à diferença entre um nível de energia e outro (ANTUNES, 2013).

3.5 - Radiação eletromagnética

Existem muitos tipos de radiação eletromagnética, incluindo os raios X utilizados para fazer imagens dos ossos, a luz “branca” de uma lâmpada, as ondas de micro-ondas utilizadas para cozinhar comida e as ondas de rádio que transmitem vozes e músicas. Uma característica das ondas eletromagnéticas é a capacidade de transportar energia e informações. Para entender as diferenças de radiações eletromagnéticas, precisamos falar sobre ondas e suas três propriedades: comprimento de onda, frequência e velocidade.

O comprimento de onda (simbolizada pela a letra grega lambda, λ) é a distância entre dois picos de onda consecutivos conforme a figura 6.

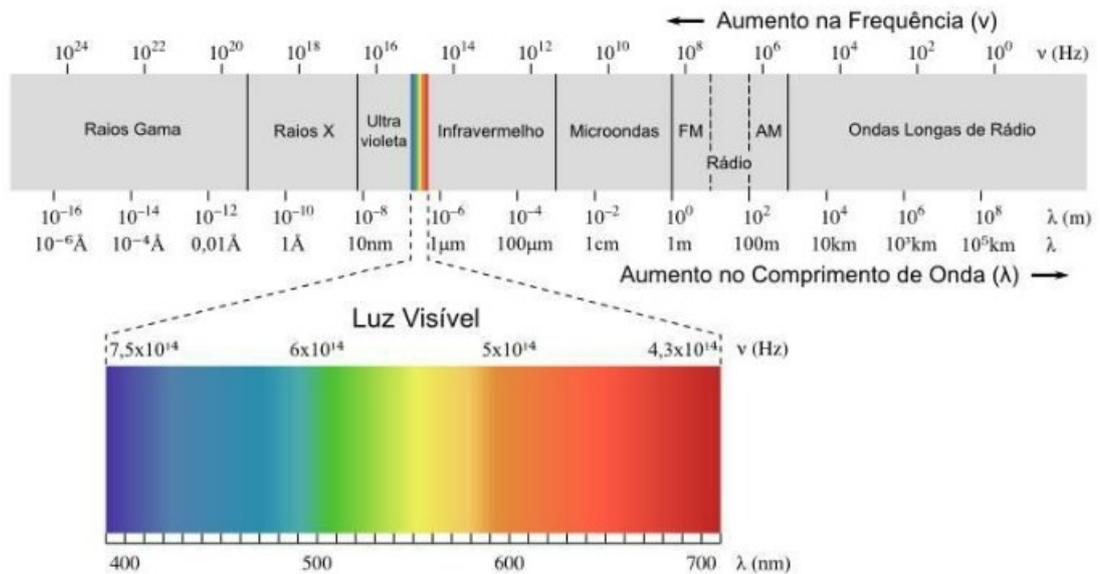
Figura 6: Ilustração de comprimento de onda



Fonte: <http://quiprocura.net/w/portfolio-item/radiacao-eletromagnetica>

A frequência de onda indica quantos picos de onda passam por um certo ponto em um determinado período de tempo. A velocidade é determinada pela a distância percorrida sobre o tempo gasto. Os diversos tipos de radiação eletromagnética diferem-se em seus comprimentos de onda. As classes da radiação eletromagnética são mostradas na figura 7.

Figura 7: Diferentes comprimentos de onda da radiação eletromagnética



Fonte: <http://dan-scientia.blogspot.com/2010/03/relacao-da-frequencia-com-o-comprimento.html>

3.6 - Fenômeno da Fluorescência

Fluorescência ocorre quando uma substância absorve luz ultravioleta (UV), que é invisível ao olho humano, e a converte para luz visível. Fluorescência é uma propriedade que algumas substâncias possuem modificar o comprimento de onda da radiação luminosa que incide sobre elas, emitindo, dessa forma, radiação de coloração distinta da incidente.

O fenômeno fluorescência consiste na absorção de energia por um elétron, passando do estado fundamental para o estado excitado; este elétron ao retornar ao estado fundamental é acompanhado pela liberação de energia em excesso através da emissão de radiação.

A explicação teórica da fluorescência pressupõe que o fóton, quantum de energia eletromagnética (luz), ao ser absorvido pela molécula de uma substância, excita seus elétrons, fazendo-os saltar para níveis energéticos superiores. A molécula assim ativada transforma o excesso de energia em movimento, chocando-se com as moléculas vizinhas (NERY e FERNANDEZ; 2004).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 - Caracterização do universo da pesquisa

Essa pesquisa foi de cunho participativo sendo aplicada com 19 (dezenove) alunos do 1º ano do Curso Técnico Integrado ao Médio em Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) - Campus João Pessoa-PB. Visando buscar informação acerca da prática docente utilizada em suas aulas sobre o modelo atômico. Inicialmente foi aplicada uma entrevista com o professor de Química, responsável pela disciplina, visando obter conhecimento em relação a turma do Ensino Médio.

A proposta foi escolher uma turma que já tinha visto o conteúdo, mas que seus alunos não tiveram a oportunidade de realizar aulas experimentais sobre o tema a ser trabalhado. Vale destacar então, que as atividades experimentais deveriam estar situadas em um contexto de ensino e aprendizagem em que se desenvolveram tarefas de compreensão, interpretação e reflexão. Quando temos um ensino menos diretivo, as atividades experimentais podem envolver os alunos em todas as fases, até no planejamento experimental, tendo um caráter investigativo ao incentivar a elaboração e criação de hipóteses, de estratégias e de soluções para problemas (ANDRADE e MASSABNI, 2010).

A metodologia utilizada para a pesquisa foi à qualitativa, de acordo com André (2013, p. 98) “se fundamentam numa perspectiva que concebe o conhecimento como um processo socialmente construído pelos sujeitos nas suas interações cotidianas, enquanto atuam na realidade, transformando-a e sendo por ela transformados”. E ainda, aplicou-se uma abordagem quantitativa que é caracterizada “pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas” (LAKATOS; MARCONI, 2004, p. 269).

Foram ministradas quatro aulas de 45 minutos. Nas duas primeiras aulas foram abordados os conceitos dos modelos atômicos e as utilidades das vidrarias e equipamentos do laboratório, através de uma aula dialogada, que como bem nos retrata o próprio conceito, caracteriza-se como um recurso didático em que se manifesta pela a exposição de conteúdo, sem dúvida, havendo a participação, o envolvimento dos alunos de forma efetiva, elo fato que os alunos já tinham visto

ambos os conteúdos. O objetivo dessa aula foi à busca por informações do grau de conhecimento dos discentes sobre os temas. Durante aula foi notório que a maioria dos alunos não conhecia as vidrarias mencionadas que seriam utilizadas nas experiências.

No momento que foi explanado o fenômeno da fluorescência aos alunos, alguns fizeram a seguinte pergunta: “Professor, em nosso cotidiano em que é aplicado esse fenômeno?”.

Neste momento da aula ficou evidente que os discentes não tiveram uma aula contextualizada sobre o fenômeno da fluorescência. Desse modo, algumas perguntas foram direcionadas aos alunos:

1. Por que as roupas brancas brilham no escuro?
2. Como a polícia pode achar sangue no local de um crime após ser limpo o local?
3. Como um técnico em laboratório pode descobrir se tem clorofila numa amostra?

Essas perguntas foram respondidas através do fenômeno da fluorescência, que é a propriedade que algumas substâncias possuem de modificar o comprimento de onda da radiação luminosa que incide sobre elas.

Na terceira aula foram realizados três experimentos associados ao fenômeno da fluorescência, com ênfase no modelo atômico de Bohr que foi abordado na aula dialogada. Primeiramente foram explanadas as normas de segurança do laboratório, devido que os alunos não tinham participado de atividades anteriores no laboratório de química.

Para a realização dos experimentos foram necessários os seguintes materiais: Câmara de raios ultravioleta, béquer, funil, suporte universal, papel de filtro, bastão de vidro, vidro de relógio, almofariz e pistilo. Os reagentes compostos para a atividade experimental foram: extrato vegetal, água tônica, água destilada, sacarose, álcool iso-propílico e o complexo B.

No decorrer da explicação do roteiro experimental (Apêndice A), os discentes puderam manusear a câmara UV e as vidrarias que foram utilizadas nos experimentos. Neste momento, alguns alunos falavam sobre a câmara UV “Como surgiu à ideia da construção dessa câmara?”, outro discente perguntou “quanto custou o dispositivo?”. Essas perguntas foram dadas e os alunos ficaram surpresos com o baixo valor do dispositivo e de como surgiu à ideia.

Três tabelas foram elaboradas, conforme o Apêndice A, para que os alunos apontassem os resultados dos experimentos que eles observaram durante a aula experimental.

No primeiro experimento foi adicionado 2 mL de complexo B num vidro de relógio e colocado na câmara UV desligada. Após a observação por parte dos alunos o dispositivo foi ligado e os discentes fizeram anotação do fenômeno observado na tabela do Apêndice A.

A segunda experiência foi realizada com três substâncias: água destilada, solução de sacarose e água tônica. Seguindo também a metodologia anterior.

O terceiro experimento foi realizado com duas substâncias: álcool e extrato vegetal. Os resultados foram anotados na tabela 3 do apêndice A.

Ao término dos experimentos, foi aplicado um questionário avaliativo, conforme o Apêndice B, em que foi possível coletar e analisar as respostas dos alunos sobre o benefício educacional proporcionado pela atividade prática.

4.2 - Materiais empregados na construção da Câmara UV de baixo custo e substância utilizadas nos experimentos

Os materiais envolvidos na construção da câmara de raios ultravioleta e nos ensaios experimentais foram alguns comprados e outros doados pelo IFPB. Os materiais utilizados podem ser observados nas imagens a seguir:

- Compensado preto

O compensado preto, conforme a figura 8 é um material prensado sobre altas temperaturas com resina fenólica e revestido na superfície da capa com um filme, também fenólico. Normalmente são utilizados para produção de formas de concreto, barracões de obras e indústria moveleira. O compensado foi comprado numa marcenaria pelo o valor de trinta reais.

Figura 8: Ilustração do Compensado preto



Fonte: <http://www.madecalmadeiras.com.br/produto/compensado-resinado-plastificado/>

- Lâmpada UV

São lâmpadas ultravioletas (figura 9) que emitem comprimentos de onda próximos à luz visível entre 380 e 420 nm. Estas são chamadas de lâmpadas de "luz negra". É obtido principalmente através de uma lâmpada fluorescente sem a proteção do componente (fósforo) que a faz emitir luz visível.

Figura 9: Ilustração da lâmpada UV



Fonte: <https://vv-ferramentas.lojaintegrada.com.br/lampada-luz-negra-fluorescente-blb-empalux-25w->

- Soquete

São fabricados em material termoplástico, cerâmica ou baquelite, e acoplam um par de contatos em cobre à base da lâmpada, um na rosca, outro no seu fundo conforme a figura 10.

Figura 10: Ilustração de uma soquete



Fonte: <https://www.lojascoqueiro.com.br/iluminacao-e-eletrica/tomadas-e-interruptores-bocal-com-rabicho-lorenzetti>

- Bastão de cola quente

O bastão de cola quente (figura 11), que é também conhecido como adesivo termoplástico, é basicamente um composto de resina de E.V.A. e resina taquificante utilizado para colar os mais diversos tipos de superfícies.

Figura 11: Ilustração do bastão de cola quente



Fonte: <https://www.segluz.com.br/bastao-cola-quente-security-parts>

- Extrato vegetal

O extrato vegetal conforme a figura 16 é um extrato natural, extraído a partir da percolação, utilizando como veículo um álcool como solvente e tem uma alta concentração de matéria prima vegetal.

O extrato da clorofila foi preparado conforme o roteiro do Apêndice A, segue abaixo as imagens detalhada do preparo do extrato.

Figura 12: separação das vidrarias e reagentes



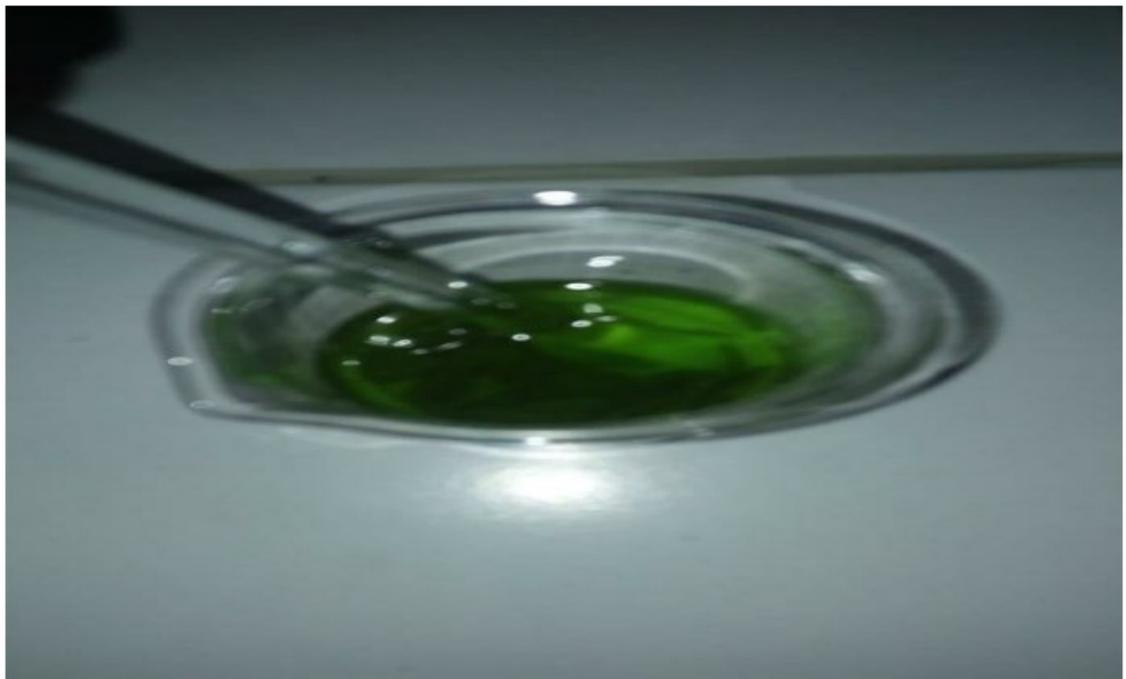
Fonte: Própria

Figura 13: As folhas no almofariz



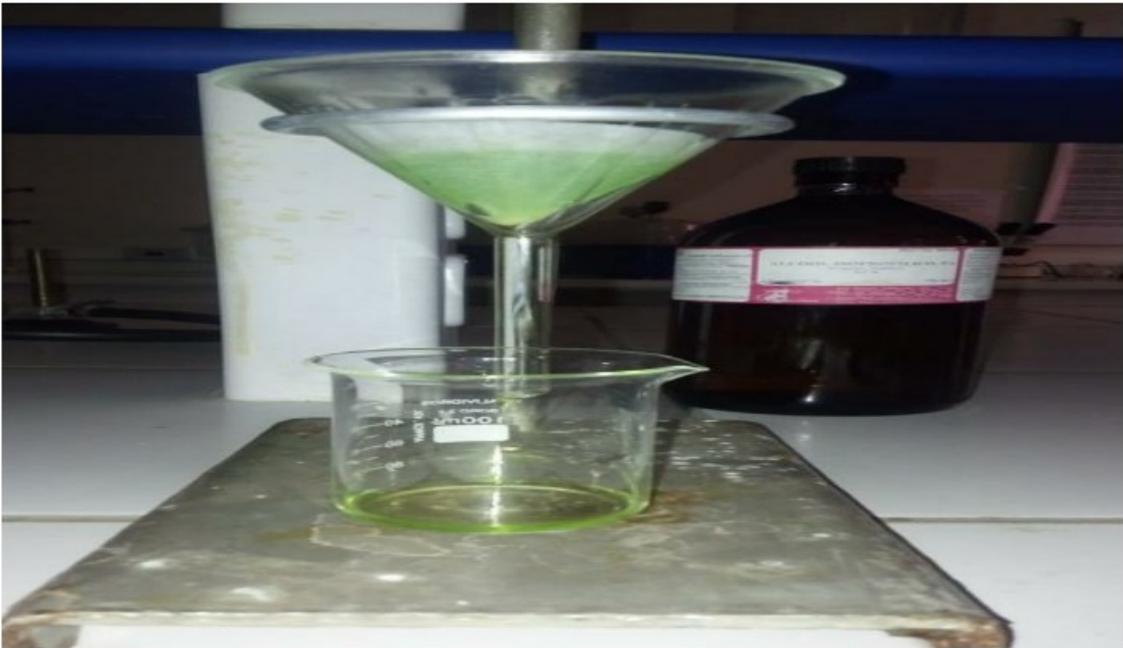
Fonte: Própria

Figura 14: Adição do álcool nas folhas



Fonte: Própria

Figura 15: Filtragem da clorofila



Fonte: Própria

Figura 16: Ilustração do extrato vegetal



Fonte: Própria

- Água tônica

A água tônica (figura 17) é composta por água com gás, açúcar e hidrocloreto de quinino, um sal, o que diferencia a água tônica do refrigerante é justamente o sal, o que dá aquele gostinho amargo que é característico da tônica.

Figura 17: Ilustração da água tônica

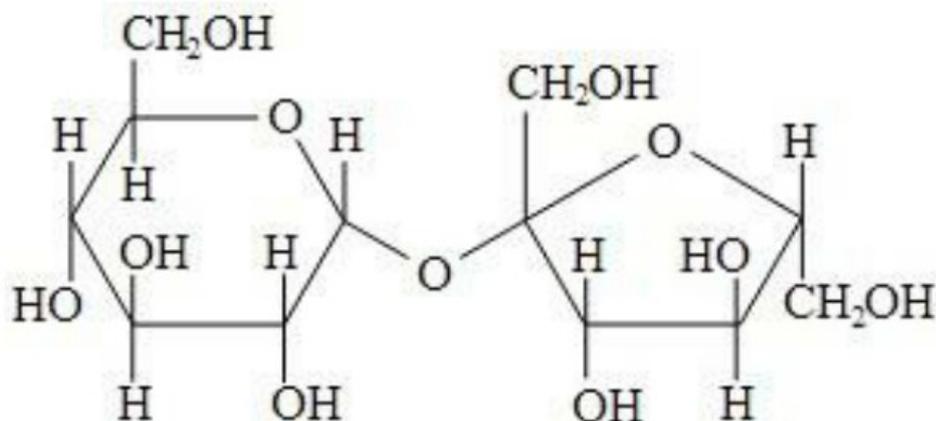


Fonte: Própria

- Sacarose

A sacarose presente também nos refrigerantes é um dissacarídeo composto por uma molécula de glicose e uma frutose conforme a (figura 18), unida entre si por uma ligação glicosídica. Em condição ambiente, esse glicídio tem aparência de cristais brancos, sabor doce e é solúvel em água.

Figura 18: Molécula da sacarose

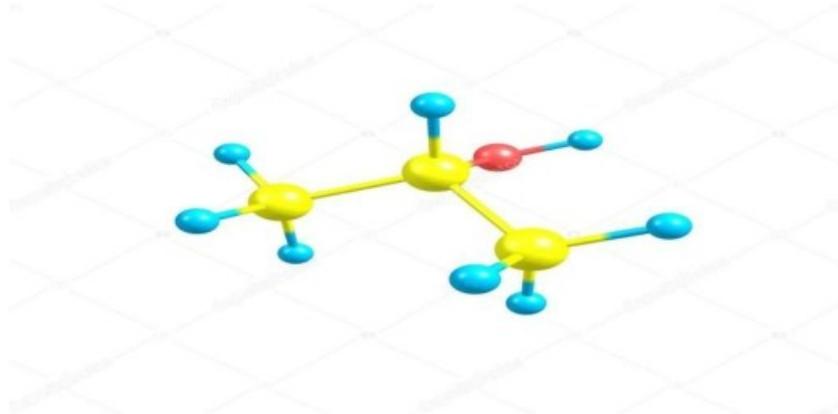


Fonte: <https://www.infoescola.com/quimica/sacarose/>

- Álcool iso-propílico

O álcool iso-propílico (figura 19) é um líquido transparente e incolor, altamente inflamável. É produzido para uso em muitas situações domésticas e industriais, e pode ser encontrado como ingrediente em produtos como antissépticos e desinfetantes.

Figura 19: Estrutura do álcool iso-propílico



Fonte: <https://pt.depositphotos.com/64063561/stock-photo-isopropanol-molecule-isolated-on-white.html>

- Complexo B.

O complexo B é um conjunto de nove vitaminas solúvel em água. Esse complexo é responsável pela manutenção da saúde emocional e mental dos seres humanos. Também podem ser úteis nos casos de depressão e ansiedade. A cor desse complexo B é amarela conforme a figura 20.

Figura 14: Ilustração do complexo B



Fonte: Própria

A construção da câmara de raio ultravioleta ocorreu após a aquisição dos materiais de baixo custo. Realizou-se a montagem e a otimização do dispositivo, conforme as figuras 21 e 22. O processo de construção ocorreu durante as aulas da disciplina de Materiais Alternativo II. Um roteiro experimental foi elaborado, conforme o apêndice A.

Figura 15: Câmara de raios ultravioleta parte externa



Fonte: Própria

Figura 16: Câmara de raios ultravioleta parte interna



Fonte: Própria

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Experimento 1

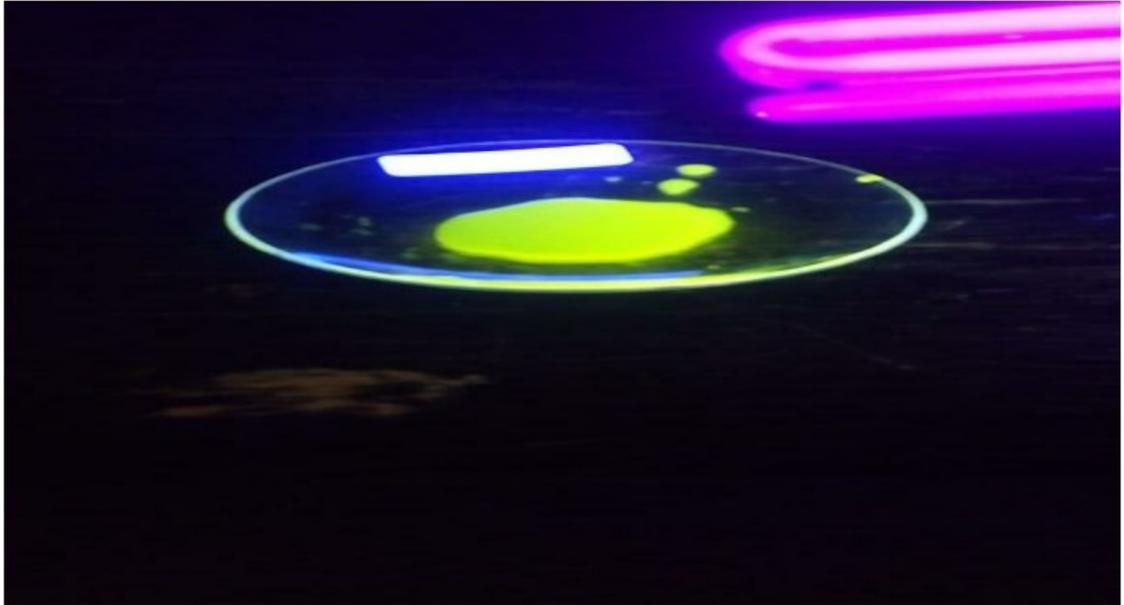
O resultado obtido no experimento 1, com o fenômeno da fluorescência foi a mudança da cor de amarelo (figura 23) para verde (figura 24). A alteração dessa coloração na ativação do equipamento se deve ao fato dessa substância sofrer o fenômeno da fluorescência, com isso recebendo energia UV ocorreu um salto do elétron para uma camada mais excitada, como descrever o modelo atômico de Bohr.

Figura 23: Experimento 1 com a câmara UV desligada



Fonte: Própria

Figura 17: Experimento 1 com a câmara UV ligada

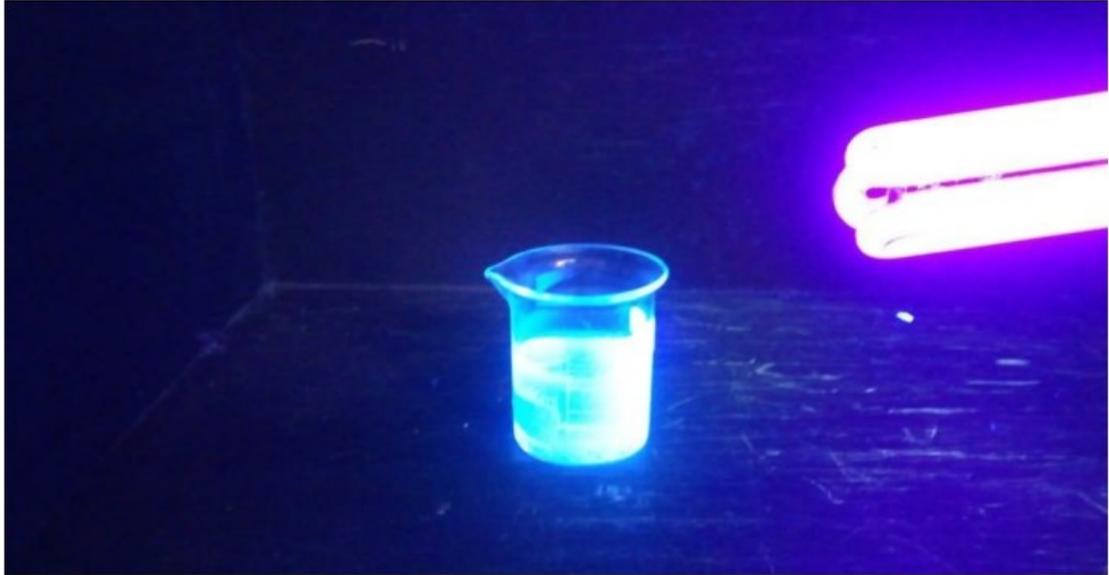


Fonte: Própria

- Experimento 2

O resultado obtido no experimento 2 foi unicamente a mudança da cor na substância água tônica, conforme é mostrado na figura 25. Esse comportamento se deve ao fato da presença da quinona presente na composição da água tônica que absorveu energia UV, com isso passando o elétron do estado fundamental para o estado excitado. A figura 26 revela o fenômeno observado sobre a solução de 5% de sacarose em que não ocorreu à mudança da coloração com o equipamento acionado. A solução da sacarose precisaria de uma maior quantidade de energia UV para que o elétron saltasse para uma camada mais excitada.

Figura 25: Experimento 2 com água tônica



Fonte: Própria

Figura 26: Experimento 2 com 5% de sacarose



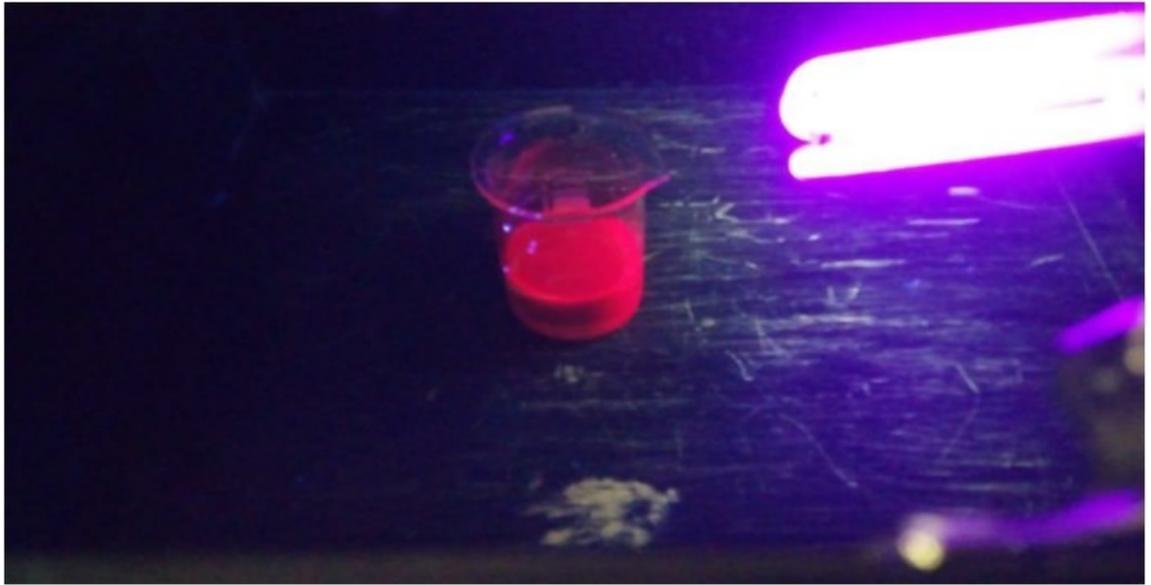
Fonte: Própria

- Experimento 3

O resultado alcançado no experimento 3 foi exclusivamente a mudança da coloração do extrato da clorofila, conforme é mostrado na figura 27. Esse comportamento se deve em razão da clorofila entrar em contato com a irradiação da

luz negra e sofrer o fenômeno da fluorescência, que é a propriedade que algumas substâncias possuem modificar comprimento de onda da radiação luminosa que incide sobre elas. A figura 28 mostra mesmo com o dispositivo ligado o álcool iso-propílico não sofreu alteração na sua cor.

Figura 27: Extrato da clorofila com o dispositivo ligado



Fonte: Própria

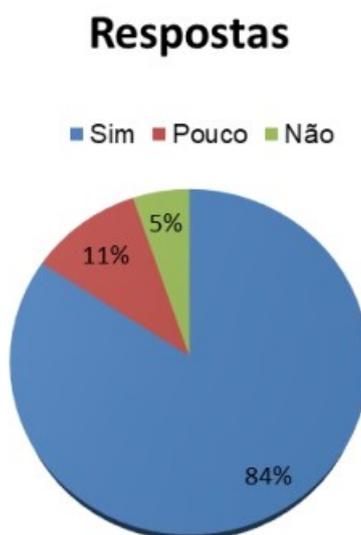
Figura 18: Álcool iso-propílico



Fonte: Própria

Ao término dos experimentos os alunos foram submetidos a um questionário avaliativo, conforme o Apêndice B. Esse tinha como objetivo avaliar se aula experimental contribuiu para o processo de ensino aprendizagem. Os resultados obtidos levaram em consideração as respostas dos alunos e através dessas informações foram gerados gráficos, que estão representados na forma de porcentagem:

.Gráfico 1: Dados extraídos da pergunta objetiva 1



Fonte: Própria

Ao se analisar o gráfico 1 e os relatos dos alunos expostos abaixo, é possível verificar que os discentes ficaram interessados pelo conteúdo e conseqüentemente pela disciplina de Química.

Discente A: “Porque os experimentos mostraram como a Química pode ser interessante na prática”.

Discente B: “Porque foi visto o conteúdo de uma forma prática”

Discente C: “Sim, pois acho Química uma matéria interessante, mas não tenho tanta facilidade. E ver os experimentos na prática é muito mais interessante do que só na teoria”.

Discente D: “Porque mostrou outra visão da Química não só aquela chata do papel”.

De acordo com Silva (2016), a maior parte dos professores acredita que para melhorar a aprendizagem de Química é necessário o uso de aulas experimentais.

Diante do exposto, as aulas experimentais, além de coadunar a teoria abordada em sala com a prática, o docente consegue aprimorar a relação professor-aluno, amenizando a postura de hierarquia pré-estabelecida culturalmente, o que torna o ambiente mais espontâneo e dinâmico. Segundo Silva (2016, p. 36)

A experimentação se mostra como uma forma de melhorar a compreensão dos alunos sobre os fenômenos, que muitas vezes se explicados em uma aula convencional, não surtiria o mesmo efeito. Ou seja, a utilização de modelos nos remete ao abstrato para entender o concreto, o que se torna um desafio muito grande, tanto para o professor quanto para o aluno.

Gráfico 2: Dados extraídos da pergunta objetiva 2



Fonte: Própria

Noventa por cento da turma respondeu que sim a segunda pergunta do Apêndice B, conforme o gráfico 2. Isso demonstra que houve uma explanação eficiente da prática. É apresentado a seguir alguns relatos dos alunos referentes a segunda questão:

Discente G: “Devido a compreensão da teoria”

Discente H: “Sim, pois o conhecimento da sala de aula foi muito bem posto na Prática”

Discente E: “Pois as etapas foram bem explicadas e realizadas facilitando o

entendimento dos experimentos”

Gráfico 3: Dados extraídos da pergunta objetiva 3



Fonte: Própria

Na terceira questão do Apêndice B, apenas 79% responderam sim, ou seja, foram capazes de fazer uma ponte entre a teoria e a prática que estava sendo realizada. Seguem abaixo as respostas dadas por alguns alunos.

Discente I: “através da realização do experimento, pude ver a aplicação na prática, baseado na teoria vista em sala”.

Discente L: “Porque foi à passagem de elétrons de um nível para outro”

Discente C: “Através dos experimentos pude entender na prática a teoria”

Discente M: “Com ajuda da câmara UV podemos ver o que acontece com as substâncias recebendo energia”

Essas respostas só confirmam a grande importância das aulas experimentais no ensino, contudo sabemos que muitas vezes não é possível, devido à falta de recurso. Com isso os professores tem que buscar maneiras alternativas para aulas experimentais.

Na quarta questão do Apêndice B, foi analisado os conhecimentos que foram obtidos pelos os alunos, ou seja, o grau de entendimento visto em aula. Algumas respostas podem ser visualizadas a seguir:

Discente N: “O fenômeno da Fluorescência é o maior entendimento sobre o modelo de Bohr”.

Discente O: “Eu entendi um pouco como funciona o modelo de Bohr”

Discente P: “Que alguns elementos mudam de cor na presença da luz negra em a função da utilização dos equipamentos em laboratório”

Na quinta pergunta noventa por cento dos alunos responderam que sim, para a importância do experimento em sala de aula, devido a Química ser uma matéria experimental. Baseado nisso, os alunos descreveu o porquê das suas respostas como pode ser visto a seguir:

Discente B: “Porque fixou mais o conteúdo em comparação a teoria”

Discente P: “Pois a teoria foi posto em prática”

Discente G: “Porque a prática auxilia na compreensão da teoria”

Na sexta questão se refere à clareza de como foi ministrada a aula pelo o professor, com isso segue abaixo alguns relatos dos alunos sobre o desenvolvimento da aula.

Discente G: “Sim, pois ele utilizou palavras de fácil compreensão e entendimento”.

Discente C: “Sim, muito bom, de forma simples e eficiente”.

Discente A: “Sim, foi bem específico nos processos que foram realizados”.

Baseado nos dados analisados a aula experimental contribuiu com o aprendizado e o interesse pela a disciplina de Química, essas respostas só confirmam a grande importância das aulas experimentais no ensino.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho foi elaborado com objetivo de analisar os resultados causados numa turma de primeiro ano do Ensino Médio que não tiveram a oportunidade de ter aula experimental sobre o modelo atômico de Bohr. Foi possível observar com o uso de experimentos utilizando o fenômeno da fluorescência, por meio da câmara UV, que geralmente não é utilizada pelos os professores de Química, porém essa prática é de grande importância, devido que a estrutura atômica é a base para outros assuntos e explica diversos fenômenos da Química e Física.

Com a realização desse trabalho, conseguiu-se demonstrar que a aplicação de aulas experimentais junto com a contextualização permite possibilitar um processo de ensino-aprendizagem em Química de modo mais significativo. O Ensino de Química pode contribuir de forma decisiva, se ofertado com qualidade utilizando não apenas teorias, mas ferramentas educacionais que promovam incentivar a curiosidade do aluno.

É dever do docente proporcionar um ambiente participativo, em que ele seja apenas mediador das ações, atribuindo um papel ativo para os alunos. Dentro desse contexto, a utilização de recursos didáticos como a contextualização e a experimentação pode propiciar um processo de ensino aprendizagem significativa. Isso é comprovado, principalmente em aulas práticas e demonstrado no qual o conteúdo está inserido no dia-a-dia. Os experimentos podem ser muitas das vezes realizados com material de baixo custo, como foi utilizado nesse trabalho.

Portanto, as aulas experimentais permitem ao discente uma compreensão de como a Química se constrói e se desenvolver, por presenciar as transformações, reações ou fenômenos.

REFERÊNCIA

AMARAL, L. Trabalhos práticos de química. São Paulo, 1996

ANDRADE, M.L.F. e MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000400005&script=sci_arttext>. Acesso: Em 26 de agosto de 2017.

ANDRÉ, Marli E.D.A. Educação e Contemporaneidade. Revista da FAEEBA, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2013.

ANTUNES, Murilo T., Química (ensino médio 1) I, edições SM. São Paulo: 2º edição 2013.

ANTUNES, M.; GIOVANELA, M.; PACHECO, M. A. R. Jogos didáticos: um estímulo para motivar a aprendizagem de química no ensino médio. In: Congresso Brasileiro de Química, 49, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABQ, 2009. Disponível em: Acesso em: 15/05/2018.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 11 de novembro de 2017.

_____. Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, vol.2, 2006.

BUENO, L.et al. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%2520em%2520pdf%2520-%2520Encontro%2520de%2520Ensino/T4.pdf>> Acesso em: 10/04/18.

CHANG, R.; GOLDSBY, K.A., Química; 11ª edição, AMGH Editora Ltda. 2013.

CRUZ, D. A; LORENCINI, A. J. Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas. Universidade Estadual de Londrina: Londrina, 2008.

FONSECA, M.R.M. Completamente química: química geral, São Paulo, 2001.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, P. F., A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. Revista Química Nova, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em:

<http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/2004/vol27n2/26-ED02257.pdf>. Acesso em 18 de julho de 2017.

GARRITZ, A.; CHAMIZO, J. A. Química, São Paulo, 2002.

GOUVÊA, V. A. et. al. Elaboração de materiais didáticos para o ensino de química. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, agosto 2009.

<http://dan-scientia.blogspot.com/2010/03/relacao-da-frequencia-com-o-comprimento.html> acesso: 15/01/19

<http://educacao.globo.com/quimica/assunto/estrutura-atomica/modelos-atomicos.html>, acesso: 15/01/19

<http://fisicaevestibular.com.br/novo/fisica-moderna/estrutura-atomica-atomo-de-bohr/>. Acesso em 17/10/17.

<https://www.infoescola.com/quimica/sacarose/> acesso: 15/01/19

<https://www.lojascoqueiro.com.br/iluminacao-e-eletrica/tomadas-e-interruptores-bocal-com-rabicho-lorenzetti> acesso em: 15/01/19

<http://www.madecalmadeiras.com.br/produto/compensado-resinado-plastificado/> acesso em: 15/01/19.

<http://www.portalsaofrancisco.com.br/quimica/fluorescencia>. Acesso em 25/08/18.

<https://pt.depositphotos.com/64063561/stock-photo-isopropanol-molecule-isolated-on-white.html> acesso em: 15/01/19.

<https://quimicaparaconcursos.com/modelos-atomicos/>
<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1399&evento=3>
acesso em: 01/12/18.

<http://quiprocura.net/w/portfolio-item/radiacao-eletromagnetica/> acesso em: 15/01/19.

<https://www.segluz.com.br/bastao-cola-quente-security-parts> acesso: 15/01/19.

https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Oitava_quimica/atomo4.php acesso: 01/12/18.

<https://vv-ferramentas.lojaintegrada.com.br/lampada-luz-negra-fluorescente-blb-empalux-25w-> acesso em: 15/01/19.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Metodologia Científica. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

LUIZ, W., PACHECO, R. Educação em Química. São Paulo: Unijuí, 1997.

MESSEDER, J. C. Modelo atômico e suas dificuldades de compreensão no ensino fundamental In: 3o Simpósio Brasileiro de Educação Química, 2005, Rio de Janeiro.

NERY, A. L. P.; FERNADEZ, C., Fluorescência e estrutura Atômica: Experimentos simples para abordar o tema. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/19-a12.pdf>. Acesso em: 25/08/17.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

OLIVEIRA, N. As atividades de experimentação lúdicas – AEL. 148 f. Tese (Doutorado em Química do Cerrado e do Pantanal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

OLIVEIRA, R.; CACURO, T. A.; FERNANDEZ, S.; IRAZUSTA, S. P. Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma Experiência Realizada em uma Escola Pública. Revista Virtual de Química, v. 8, nº 3, p. 913-925, 2016.

QUEIROZ, S. L. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

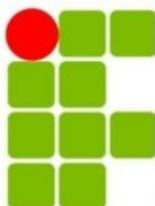
SILVA, V. G. A importância da experimentação no ensino de química e ciências. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2016.

ZANON, L.B. ET al. conhecimentos de Química. IN: Brasil. Ministério de Educação. Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC; SEB, 2006.P.99-137.V.2.

ZUMDAHL, S.S.; DECOSTE,D.J. Introdução à Química fundamentos; tradução a 8ª edição Norte-americana- São Paulo.2015

APÊNDICE

Apêndice A – roteiro experimental



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA PARAÍBA.**

Professor: Márcio Gomes da Silva

Disciplina: Química

Série: 1º Ano

MODELO DE BOHR E O FENÔMENO DA FLUORESCÊNCIA

Objetivo: Mostrar aplicação do modelo de Bohr, a partir do fenômeno da fluorescência observado em uma câmara UV.

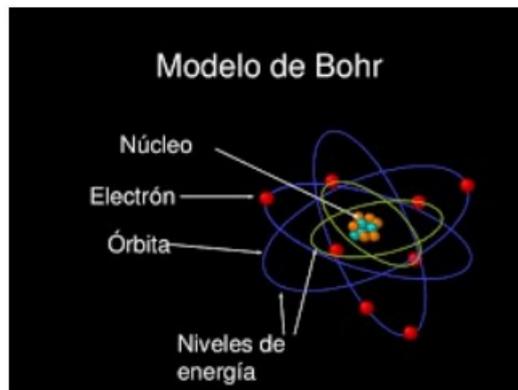
INTRODUÇÃO:

As ideias do físico dinamarquês Niels Bohr, foram da continuidade ao modelo de Rutherford que resultaram em um aprimoramento para a estrutura do átomo, cujos é um modelo que descreve o átomo como um núcleo pequeno e carregado positivamente cercado por elétrons em órbita circular.

O físico dinamarquês desenvolve seu modelo atômico a partir de quatro postulados:

1. Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.
2. O elétron não pode ter energia zero, ou seja, estar parado no átomo.
3. Em cada camada, o elétron possui energia constante: quanto mais próximo do núcleo, menor a energia do elétron com relação ao núcleo, e, quanto mais distante dele, maior sua energia.
4. Para passar de nível de menor energia para um de maior, o elétron absorve uma quantidade apropriada de energia. Ao fazer o caminho inverso, ele libera

energia. A quantidade que é absorvida ou liberada por um elétron corresponde exatamente à diferença entre um nível de energia e outro.



Fluorescência: é a capacidade de uma substância de emitir luz quando exposta a radiações do tipo ultravioleta (UV), raios catódicos ou raios X. As radiações absorvidas (invisíveis ao olho humano) transformam-se em luz visível, ou seja, com um comprimento de onda maior que o da radiação incidente.

MATERIAIS E REAGENTES:

- 2 Vidro de relógio;
- 6 Beckers de 250 mL;
- 1 Espátula;
- Balança;
- 1 Almofariz;
- 1 Pistilo;
- 2 Funil;
- 1 Proveta;
- 2 Papel de filtro;
- 1 Bastão de vidro;
- 1 Suporte universal;
- Câmara UV;
- Complexo B;
- Água destilada;

- Água Tônica;
- Açúcar;
- Álcool iso propílico;
- Pedaco de folhas verdes.

PROCEDIMENTO:

Experimento 1:

- Colocar num vidro de relógio 2 ml de complexo B;
- Colocar na câmara UV o complexo.

Substância	Cor observada com câmara raios ultravioleta desligada	Cor observada com câmara raios ultravioleta ligada
Complexo B		

Experimento 2:

- Colocar 50 ml de água destilada num béquer;
- Colocar na câmara UV;
- Preparar 50 ml de uma solução de 5% de açúcar num béquer.
- Colocar na câmara UV;
- Colocar 50 ml de água tônica num béquer;
- Colocar na câmara UV.

Substância	Cor observada com câmara raios ultravioleta desligada	Cor observada com câmara raios ultravioleta ligada
Água destilada		
Solução de 5% de açúcar		

Água tônica		
-------------	--	--

Experimento 3:

- Triturar e amassar algumas folhas verdes num almofariz;
- Colocar as folhas num béquer junto com 100 ml de álcool iso – propílico;
- Filtrar a solução de clorofila;
- Colocar na câmara UV;

Substância	Cor observada com câmara raios ultravioleta desligada	Cor observada com câmara raios ultravioleta ligada
Álcool iso propílico		
Solução de clorofila		

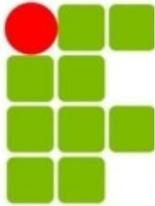
REFERÊNCIAS:

Antunes, Murilo T., Química (ensino médio 1) I, edições SM. São Paulo: 2ª edição 2013.

<https://pt.slideshare.net/gustavotoledo/modelo-atmico-de-bohr-animadook/4>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Fluoresc%C3%Aancia>

https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81tomo_de_Bohr

Apêndice B – Questionário

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA PARAÍBA.**

Professor: Márcio Gomes da Silva

Disciplina: Química

Série: 1º Ano

Questionário

Em relação a execução das atividades experimentais no laboratório:

1. As atividades experimentais desenvolvidas despertaram o seu interesse pelo conteúdo e pela disciplina da Química? () sim () pouco () não

Por quê?

2. Você foi capaz de identificar o que estava acontecendo durante a prática experimental? () sim () pouco () não

Por quê?

3. Conseguiu assimilar os experimentos com o conteúdo visto na teoria? () sim () pouco () não

Por quê?

4. Quais os conhecimentos que você adquiriu após a realização dos experimentos?

5. As atividades experimentais realizadas auxiliam na sua aprendizagem?

() sim () pouco () não

Por quê?

6. A explicação do professor, durante a prática, foi de forma clara e de fácil entendimento?
