



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS - DCET
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL - PROFQUI

JARDEL NOGUEIRA DIAS

FERRAMENTA PAINEL INTERATIVO DIDÁTICO

Área de Concentração: Química

Linha de Pesquisa: LP4-Novos materiais

ILHÉUS - BA

2020

1. INTRODUÇÃO

A presente ferramenta objetivou a construção de um painel didático para ser aplicado aos conteúdos de Química e Física no ensino médio. Partindo do princípio que a experimentação estimula às discussões, a curiosidade e o interesse por parte dos discentes no processo de ensino-aprendizagem. Associado às dificuldades enfrentadas na elaboração de aulas práticas, por exemplo, alguns fenômenos estudados em Química e Física não permitirem a prática com experimentação, faz-se necessário inserir no processo de ensino a criatividade e adequação a tecnologias como uma ferramenta alternativa.

A construção deste painel traz uma abordagem virtual e uma intervenção por simulação feita através de imagens, proporcionando interesse aos discentes pelo aspecto visual, através de luzes e cores de destaque, neste sentido o emprego de luzes de LED (Diodo Emissor de Luz) ajuda a promover a integração entre o conhecimento e os objetivos de aprendizado. O (LED) configura uma tecnologia que pode ajudar no processo de ensino aprendizagem e contribuir no âmbito educacional.

O painel é uma proposta alternativa para a experimentação no sentido de conter dispêndio de materiais e laboratório sendo reaplicado anualmente, sem gasto adicional, possibilitando, ainda, a inclusão de pessoas com deficiência visual (cego) e também por ser tecnológico, podendo ainda ser construído com material alternativo de baixo custo.

Os conteúdos que podem ser simulados são diversos (a opção fica a cargo de quem constrói), aqui será abordado à simulação do descobrimento das partículas alfa, beta, gama, átomo de Bohr (que não é experimento) em prática a simulação do salto quântico e o experimento de Rutherford com a lâmina de ouro (ou dispersão das partículas alfa). Estes experimentos não são realizados na prática em âmbito educacional devido às dificuldades técnicas e custo elevado além é claro do risco relacionado com a radiação ionizante e também por pertencer ao mundo das partículas discretas.

O painel (protótipo) construído com fins didático e pesquisa, limitado ao tema proposto (atomística) pode ser aplicado aos conteúdos de Química (geralmente primeiro ano; no conteúdo de atomística) e Física (terceiro ano; Física moderna, ideias e evolução da Física e circuitos elétricos simples), sendo no ensino médio o principal

foco, entretanto o protótipo pode ser utilizado no 9º ano do fundamental ou ser abordado no ensino superior do curso de Licenciatura em Química e Física no que tange a possibilidade de formação docente, a abrangência de possibilidades fica a cargo do professor que o construir.

A justificativa deste produto é criar um painel de simulação didática de experimentos (em especial experimentos de difícil realização) e contribuir com mapas experimentais para inclusão de alunos cegos amenizando as dificuldades de aprendizado com a oportunidade de integração com videntes em uma única ferramenta.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 1.1.1 Objetivo Geral:

- Construir um painel didático interativo e sua aplicação visando à simulação de experimentos inacessíveis.

1.1.2 1.1.2 Objetivos Específicos:

- Construir um protótipo do painel didático;
- Descrever os atributos do painel didático;
- Apresentar uma simulação usando o painel didático.

2 2. METODOLOGIA

2.1 CONSTRUÇÃO

O protótipo aqui construído para fins de apresentação tem dimensões de 40 cm de largura por 30 cm de altura, portanto menor que o produto proposto para a sala de aula ou eventos de exposição como semana de ciência e tecnologia que sempre são realizadas, por exemplo, em Universidades Federais e Institutos Federais.

O protótipo do painel didático foi constituído através de materiais alternativos de baixo custo (materiais reaproveitáveis). A construção deste protótipo de baixo custo reflete uma inspiração vivenciada por mim, por participar de um mestrado profissional em química no qual não recebo incentivos financeiros, além disso, também pensando na existência de situações em que a escola ou professores não possuem recursos, remeteu a pensar numa construção de um painel que colaborasse na formação do conhecimento dos discentes, assim como uma ferramenta de auxílio ao docente, no qual oportuniza a ressignificação dos materiais, transformando em produto tecnológico.

2.1.1 2.1.1 Materiais para construção do protótipo

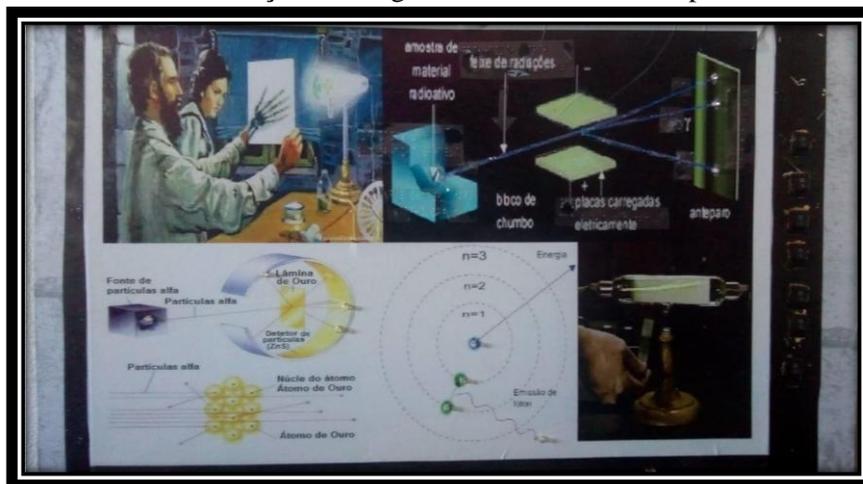
- 1- Um quadro de parede;
- 2- Um prego fino (vide apêndice B para visualização);
- 3- Diodo emissor de luz (Led) foram 12 unidades sendo cinco brancos, dois azuis, dois vermelhos e três verdes;
- 4- Sete interruptores, botão liga desliga (vide apêndice C para visualização);
- 5- Suporte de monitor de computador que é opcional;
- 6- Parafusos curtos, cinco unidades (3milímetros por 12 milímetros vide apêndice B para visualização);
- 7- Quatro parafusos médios (3milímetros por 16 milímetros vide apêndice B para visualização);
- 8- Cinco metros de cabo elétrico em duas cores de 0,5 ou 0,75 milímetros quadrados ou fio de som (vide apêndice C para visualização);
- 9- Uma chapa de madeira MDF, em outras palavras uma porta de guarda roupa ou armário;

- 10- Uma chapa de madeira MDF 0,5 milímetros de espessura, especificando mais, a referência é a parede de madeira no fundo do roupeiro;
- 11- Papel adesivo com as imagens impresso pela gráfica, previamente laborado no computador;
- 12- Papel de parede para ajudar no acabamento
- 13- Duas baterias AA (vide apêndice C para visualização);
- 14- Fita isolante;
- 15- Cola de madeira e uma cola incolor;
- 16- Folha de transparência;
- 17- Máquina de Braille;
- 18- Alicates de corte, serrote e chave Philips;
- 19- Uma caixa de bateria AA (vide apêndice C para visualização).

2.1.2 2.1.2 Procedimento de construção do protótipo

Primeiro passo, compor as imagens para impressão. Devemos primeiro encontrar as imagens na internet, ou construir as próprias imagens e fazer um arranjo das disposições das imagens, após isso podemos imprimir na gráfica, depois da impressão em papel adesivo, devemos colar o papel adesivo contendo a imagem na superfície do quadro (Conforme a Ilustração 1). Vale ressaltar aqui que as imagens são escolha de quem produz o protótipo assim como o tema e não uma regra dura. As imagens escolhidas deste protótipo foram obtidas através do portal do Google, menu imagens, palavras chave: descoberta da radiação alfa beta e gama, tubo de raios catódicos, experimento da lamina de ouro, o átomo de Bohr hidrogênio e, por fim a descoberta do raio x.

Ilustração 1- Imagens utilizadas no Protótipo



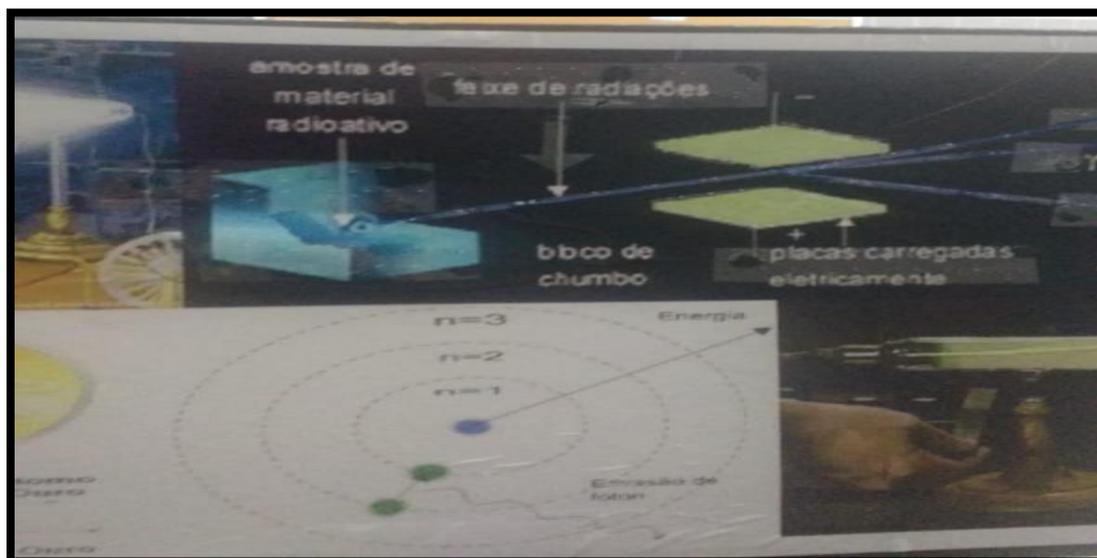
Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020.

Segundo passo, localize as posições onde os led's ficarão distribuídos. Fure as posições dos leds, com um prego fino, o mais fino próximo dos terminais dos led's, é para a passagem dos terminais destes.

Faça os sinais em Braille em papel de transparência, recorte e cole com cola incolor nos locais de sinalização e onde estiver alguma escritura na imagem, por exemplo, na imagem está escrito feixe de radiações, então escreve em braille igualmente descrito, sinalize outros elementos da imagem como placas, anteparo e o feixe de radiações, por exemplo, com sinais pontilhados e intervalos distintos (Ilustração 2).

No protótipo, apenas um cenário experimental carregou sinais de inclusão por se tratar de um trabalho de pesquisa não havia necessidade de executar em todos os experimentos.

Ilustração 2- Protótipo com sinal em Braille

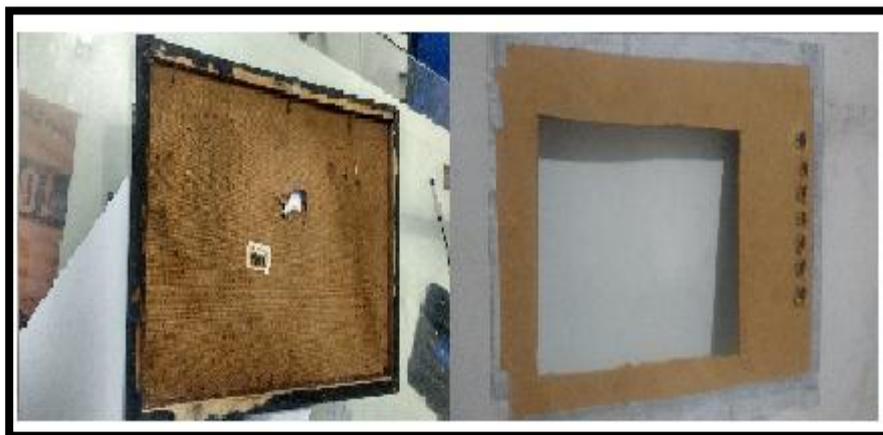


Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020.

Terceiro passo é cortar o MDF fino de 0,5 milímetros na dimensão de 50 centímetros por 30 centímetros. Com este material em mãos fazemos um recorte retangular para saída dos cabos elétricos, no meio deste material, na dimensão suficiente para a passagem dos fios elétricos.

Faça os furos para os botões interruptores e por fim passe o papel de parede nas bordas para dar um acabamento. Este é então o suporte do painel. A Ilustração 3 apresenta o quadro e o suporte do painel como ficarão após a etapa de construção descrita para elaboração do suporte. Na imagem a borda do suporte tem os furos para os botões liga e desliga canto direito e o papel de parede na borda, visto que após o corte com o serrote as bordas não ficaram esteticamente apresentáveis.

Ilustração 3- Quadro e Suporte do Protótipo

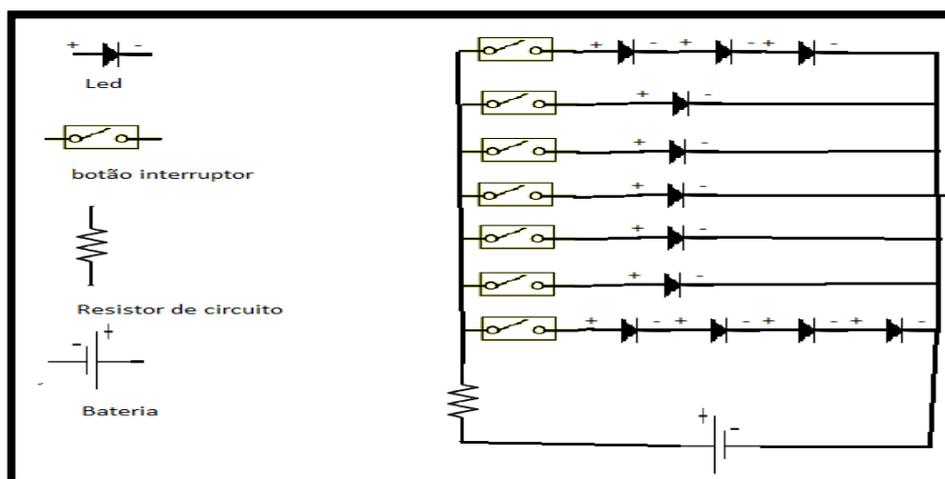


Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

Execute a eletrificação no fundo do quadro de parede, passe os terminais dos led's entre os furos de prego fino, deixando a parte luminosa na região de imagem previamente selecionada onde haverá a iluminação pelo led, coloquem nos terminais dos led's os fios com cores distintas para cada polo do led, considerando a mesma cor para o positivo e uma cor diferente para o negativo.

No suporte fixe a caixinha de bateria, prenda o suporte ao quadro de parede com os parafusos curtos. Faça a configuração conforme circuito instruído na Ilustração 4 e monte o circuito elétrico ou crie a sua própria configuração de circuito elétrico.

Ilustração 4- Circuito Elétrico

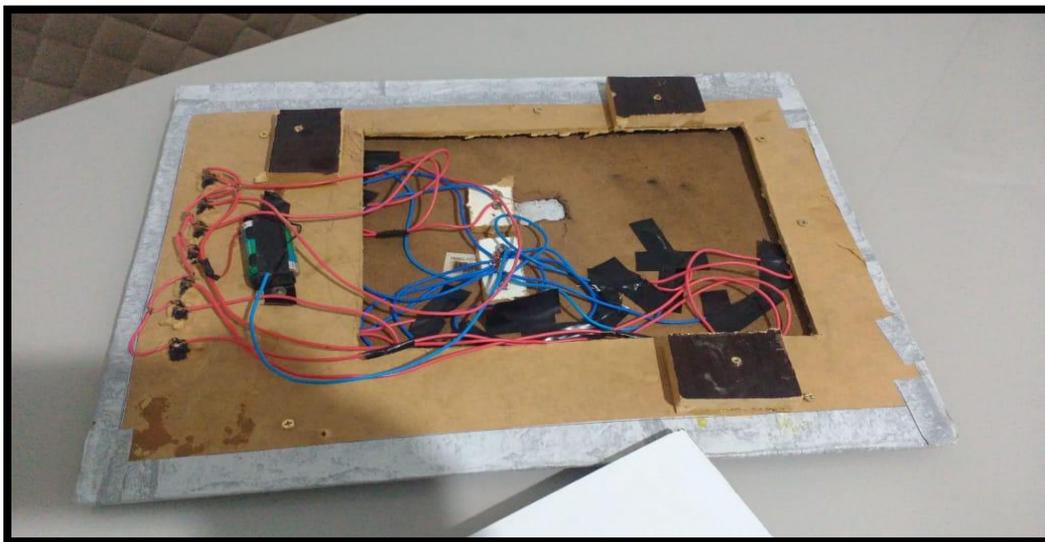


Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

A ilustração 4 representa o circuito elétrico desenvolvido para a interação do painel e as simbologias dos elementos de circuito estão devidamente apresentadas. São os elementos deste circuito os led's, resistor para a redução da corrente elétrica de forma a não queimar os diodos quando acionados por muito tempo, bateria e a chave interruptora.

Corte e cole quatro pedaços de madeira no fundo do suporte, a imagem ilustra (Ilustração 5) a parte do fundo do protótipo, com a madeira colada no suporte a caixinha da bateria, os fios usados para o polo positivo na cor vermelha e azul para o polo negativo, os botões interruptores, aderidos ao suporte.

Ilustração 5- Fundo do Protótipo Eletrificado com o Quadro e Suporte Montado



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

Depois de secar a cola, use como tampa o MDF de um centímetro de espessura (porta do armário na dimensão do suporte) instale os parafusos médios para fixar. Use o suporte de monitor de computador como suporte para o protótipo que é opcional, esta fixação fica por conta do tipo de suporte encontrado ou disponível. A Ilustração 6 apresenta o fundo do protótipo já construído e uma imagem de perfil. Na foto do fundo temos quatro parafusos e a tampa de proteção para eletrificação, a foto de perfil observa-se o quadro, o suporte e, por fim a última camada a tampa, entre a tampa e o suporte a eletrificação.

Ilustração 6- Foto do Protótipo Montado, Fundo e Perfil Formato Tabuleiro



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

As Ilustrações 7 e 8 representam o protótipo em sua configuração final, com o suporte de monitor tendo um formato de monitor de computador, removendo o suporte de monitor temos o formato de tabuleiro facilitando o deslocamento para fins de pesquisa.

Ilustração 7-Protótipo completo com o suporte de monitor



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

Ilustração 8- Protótipo com um suporte de computador



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

A configuração tabuleiro (ilustração 9) do protótipo foi apresentado aos professores em suas escolas o que ajuda muito em seu armazenamento, manuseio bem como deslocamento para fins de pesquisa.

Ilustração 9 - abordagem do professor simulando uma pessoa cega posição tabuleiro.

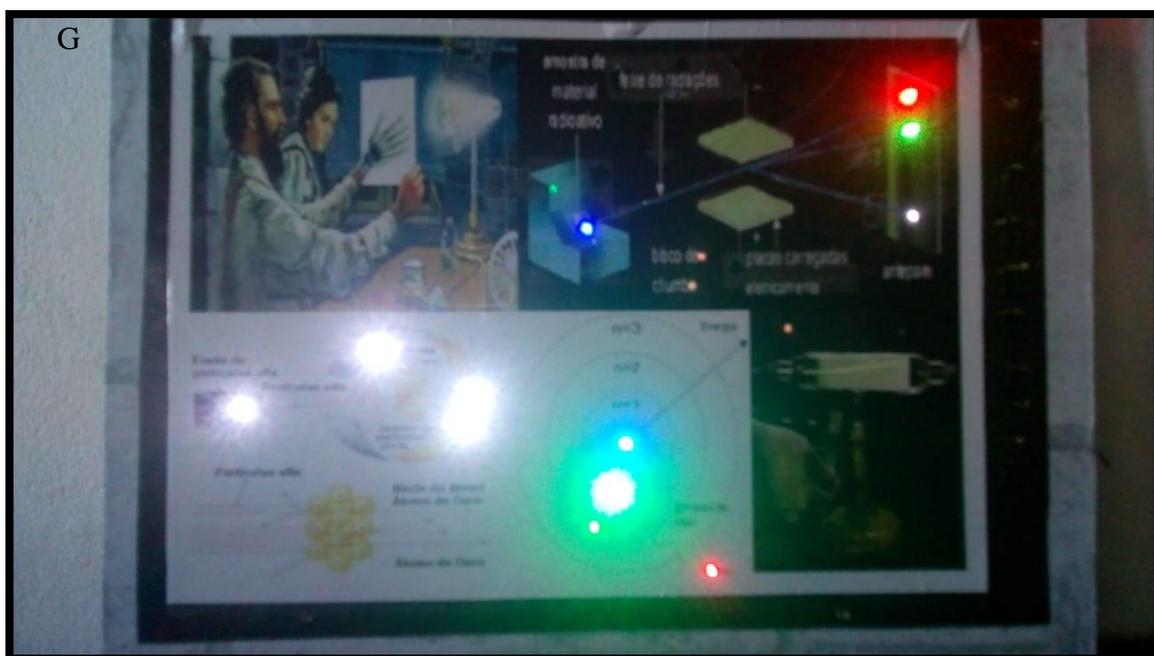


Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020. 1

3 ATRIBUTOS E APLICAÇÃO

O primeiro atributo que o protótipo deve apresentar é causar curiosidade a quem o ver, esta é uma ferramenta que em potencial deverá atrair a atenção e despertar o interesse. Em sua construção as imagens selecionadas e o arranjo dessas imagens devem compor beleza e desejo de experimentar ou ver o funcionamento do painel didático (Ilustração 10).

Ilustração 10- Painel didático em funcionamento



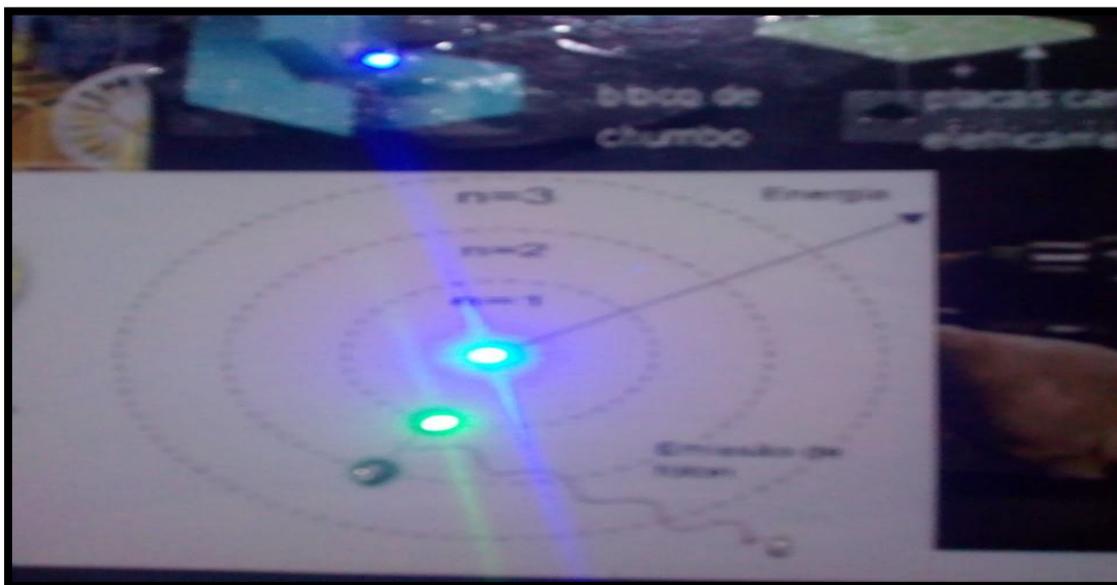
Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

O segundo atributo está associado em levar para sala de aula experimentos que não seriam executados na prática, mas que podem ser simulados. A simulação de experimentos tem como objetivo retratar uma realidade que não pode ser vista ou realizada em laboratórios convencionais ou didáticos devido às complicações técnicas e custos elevados, além é claro, do critério da segurança, por conta da radiação ionizante. Tais barreiras tornam o desafio de ensinar estes fenômenos, mais abstratos, no caso do painel didático esta realidade torna-se mais concreta, aproximando o discente de uma realidade científica.

Por exemplo, dentre os assuntos abordados com o emprego do painel interativo didático, o modelo proposto por Bohr para o hidrogênio se enquadra nestas características de difícil execução em laboratório. Na Ilustração 11, observa-se o **átomo**

de hidrogênio com um núcleo pequeno, carregado positivamente, cercado por um elétron em órbita circular. Neste momento, o professor além de explicar o salto quântico poderá discutir sobre a camada eletrônica e como os elétrons estão distribuídos nas camadas eletrônicas.

Ilustração 11- Ilustração da simulação do salto quântico- Estados estacionários



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

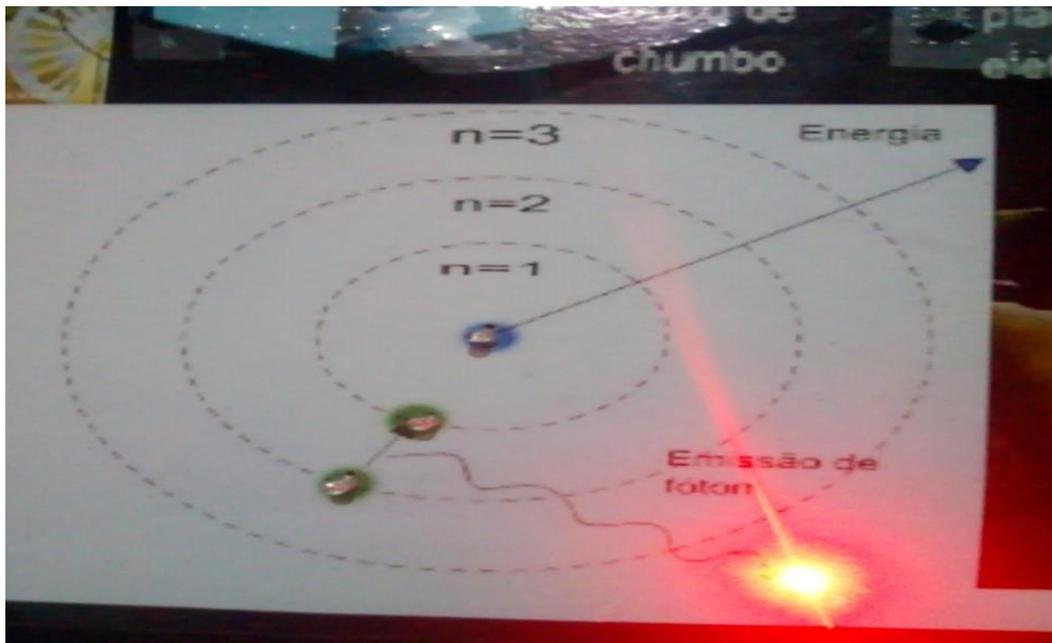
Na mesma sequência de simulações, observa-se na Ilustração 12 a energia absorvida por um átomo, neste momento o docente ao descrever a absorção de energia poderá explicar sobre a variação de energia e como o cálculo será realizado.

Ilustração 12- Energia absorvida por um átomo

Fonte: AUTORIA PRÓPRIA, 2020

Na Ilustração 13, observa-se que após a absorção de energia, ao passar de um estado para outro, o elétron absorve ou emite um quantum de energia liberada na forma de fóton. Entretanto, é perceptível para o discente vê essa emissão de luz através do protótipo e o docente, durante este trecho da simulação, poderá contextualizar e pedir exemplo que seja perceptível ao aluno com esta característica de excitação e liberação de energia, um desses exemplos são os fogos de artifícios ou o teste de chamas se esta abordagem for acompanhada por este experimento.

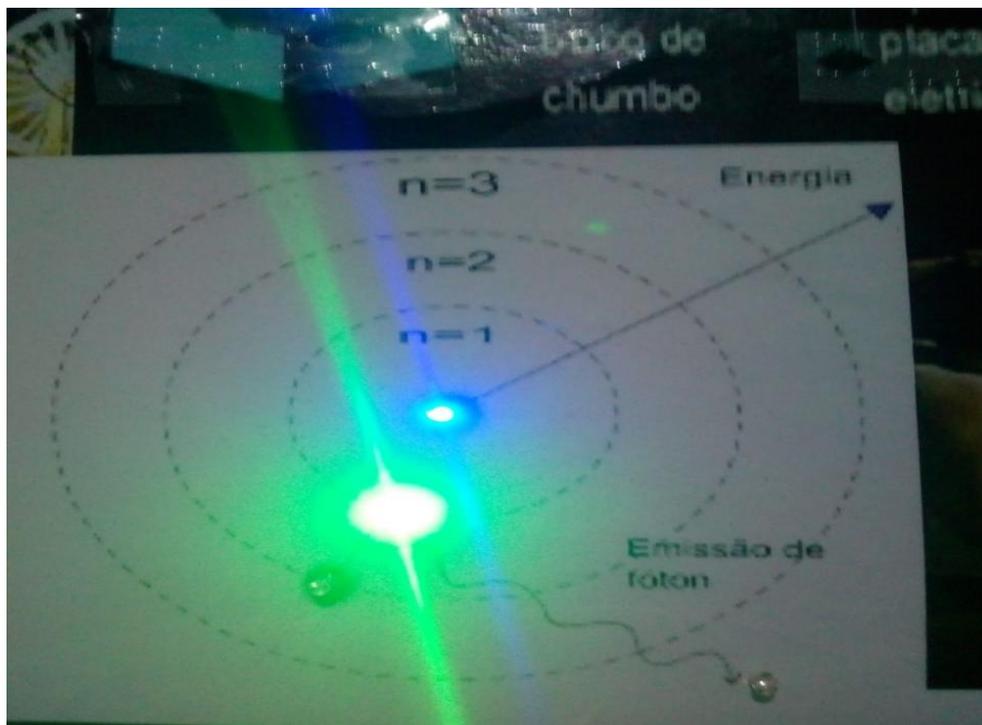
Ilustração 13- Liberação de energia na forma de fóton.



Fonte:AUTORIA PRÓPRIA, 2020

Já na Ilustração 14, observa-se que após a liberação de energia em forma de fóton o elétron retorna ao seu estado de equilíbrio (estado fundamental).

Ilustração 14- Elétron retorna ao seu estado fundamental.



Fonte:AUTORIA PRÓPRIA, 2020

O terceiro atributo está associado à reutilização do painel, uma vez construído, o painel é replicado ano após ano, sem custo adicional. No caso de aulas práticas com reagentes, deve-se fazer sempre a reposição dos reagentes o que gera um custo e tempo disponível para separar e definir estratégia de aula, além é claro de que em algumas situações seja necessário um laboratório para a devida abordagem. Não se pretende condenar a abordagem prática real, mas sinalizar a sua importância para o aprendizado, que é melhor que uma simulação, isto de fato é verdade.

O quarto atributo está na oportunidade de contextualizar o momento histórico em que o experimento foi realizado, as condições disponíveis, as complexidades do experimento com os fatos que contribuíram para aquela descoberta científica. Corroborando estas descobertas às tecnologias que temos hoje na modernidade ou que estiveram ou ainda estão disponíveis, fazendo uma ponte entre a descoberta científica e o mundo moderno. Desta forma associar com a realidade atual e com o meio em que o discente está envolvido, uma contextualização mais dialogada.

O quinto atributo está associado à inclusão de pessoas cegas no processo de ensino aprendizagem. Na construção do painel, leva em suas imagens sinais táteis e linguagem brasileira de sinais (vide apêndice E para ilustração), o que possibilita aos portadores de deficiência visual um mapa experimental, que com o apoio do professor, participa da experimentação e da simulação dos experimentos científicos.

O professor aqui terá o papel de guiar o portador e explicar o cenário experimental apresentando detalhes precisos para apreciação do discente e mediando o conhecimento, sendo este papel menos pesado no sentido de ensinar sem ferramenta ou recurso. Desta forma, o painel didático surge como uma ferramenta de apoio ao ensino especial.

O apoio tátil contribui para facilitar a concepção de conceitos e formação do mapa mental da experimentação abordada, conforme apoiados nos trabalhos de Shwahn (2015), Jesus e Kalhil (2015).

4 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

JESUS, R. L.; KALHIL, J. B. O ensino de modelos atômicos a estudantes com deficiência visual da Educação de Jovens e Adultos EJA, de uma escola pública de Manaus através da utilização de maquetes didáticas. *Latin American Journal of 124 Science Education*. Ciudad de Mexico: Mexico, Vol. 02, n. 01, p. 12057-12057-22, 2015.

MARTINS, R. A. A descoberta dos raios X: o primeiro comunicado de Röntgen. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 373-391, dez. 1998.

MELZER, Ehrick Eduardo Martins. O experimento de Rutherford em livros de química destinados ao ensino superior: transposição e estilos de pensamento. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. XI ENPEC, 3 a 6 de julho de 2017, Florianópolis, SC. Florianópolis, SC: Ed. Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

SHWAHN, Maria Cristina Aguirre. **Aprendizado de Geometria Molecular e Representações atomísticas com uso de modelos moleculares**: análise das imagens mentais de estudantes com cegueira congênita. 2015. 173f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil/Ulbra, Canoas, 2015.

SILVA, G. S. **A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem**. 2013. 217f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências: Química da Vida e Saúde)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2013.

SILVA, L. L. da. O modelo atômico de Bohr e as abordagens para seu ensino na escola média. *Gondola: enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, Bogotá Colombia, v. 9, n. 1, p. 13-37, 2014.