

# Oficina de Luminescência: Promoção do saber científico baseado em atividades experimentais

Marayza da Silva Bezerra<sup>1\*</sup> (IC), Leonardo Laércio dos Santos<sup>1</sup> (PQ).

[\\*marayzasilva12@hotmail.com](mailto:marayzasilva12@hotmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco. Química – Licenciatura. Centro Acadêmico do Agreste. Rodovia BR-104, KM 59, s/n, Nova Caruaru, CEP 55002-970, Caruaru – PE.

*Palavras-Chave: Experimentação, Oficina, Luminescência.*

**RESUMO:** Este trabalho foi o resultado de uma oficina temática, desenvolvida em uma escola da rede pública de ensino, envolvendo os conceitos de atômica e luminescência. Esta oficina teve como objetivo auxiliar na compreensão desses conceitos através de experimentações, abordando concepções importantes envolvendo o cotidiano do aluno. Para isso, foram realizadas atividades experimentais com auxílio de materiais alternativos acessíveis ao dia a dia do aluno, envolvendo os fenômenos da luminescência e suas classificações como: fluorescência, fosforescência, quimioluminescência e bioluminescência, abordando, assim, a emissão de fóton (luz) proveniente de transições eletrônicas em alguns compostos. As atividades foram desenvolvidas na Escola de Referência em Ensino Médio André Cordeiro, da cidade de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco. A oficina revelou-se uma grande ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de atômica com foco no modelo atômico de Bohr, os resultados obtidos mostraram uma grande contribuição para o ensino de tais conceitos, facilitando e propiciando a construção do conhecimento científico.

## INTRODUÇÃO

É notório dentre os professores de química que o ensino-aprendizagem dessa disciplina não é algo simples e fácil de trabalhar, por isso muitas vezes as aulas são elaboradas de modo que os conceitos são abordados de forma mecanizada, onde o aluno apenas absorve tal conceito e não há uma construção eficaz do mesmo, tornando a aula desinteressante e cansativa para o aluno. Para que o processo de ensino-aprendizagem seja eficiente, o conhecimento científico deve ser construído, pois, assim como afirma Paulo Freire (2014, p.24), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Para essa construção eficaz do conhecimento científico, o educador deve instigar seus educandos a questionarem os diferentes fenômenos que os rodeiam, dentro do conteúdo a ser trabalhado, fazendo com que o aluno saia de sua zona de conforto e levante indagações, permitindo, assim, que haja uma correlação entre o conhecimento empírico, que já está na bagagem trazida pelo aluno, e o conhecimento científico, ainda em processo de construção. Portanto, de acordo com Driver *et al.* (1999, p.01), a aprendizagem em sala de aula, a partir de tais concepções, é vista como algo que requer atividades práticas que sejam bem preparadas, desafiando, assim, as concepções prévias do educando, encorajando-o a reorganizar suas teorias pessoais e, desta forma, explorando os conhecimentos prévios do aluno.

Nessa perspectiva é que se apresenta uma proposição metodológica para o ensino de Química - a oficina temática - que procura tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada e envolver os alunos em um processo ativo de construção de seu próprio conhecimento e de reflexão que possa contribuir para tomada de decisões. (MARCONDES, 2008, p. 68).

Neste artigo, trabalhamos especificamente com a oficina de luminescência, revelando-se grande auxiliadora para o ensino de Química, principalmente dentro de

conteúdos como Modelos Atômicos que são frequentemente apresentados aos alunos de forma apenas teórica e descontextualizada, contribuindo, assim, para que haja uma desmotivação e desinteresse do aluno pelo conteúdo abordado.

Dessa forma, a contextualização dentro da oficina se torna uma peça de extrema importância ao se tratar do ensino de Química, onde o professor possibilitará a criação de um vínculo entre o conteúdo e a realidade do aluno, possibilitando, assim, um despertar para a busca da construção do conhecimento. Como afirma Marcondes (2008, p. 74), “o ensino contextualizado na perspectiva adotada nas oficinas se mostrou motivador do aprendizado”. Em vista disso, os principais pontos das oficinas temáticas podem ser resumidamente apresentados da seguinte forma:

- Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia a dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens;
- Abordagem dos conteúdos de Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento;
- Estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos do conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo;
- Participação ativa do estudante na elaboração do seu conhecimento (MARCONDES, 2008, p. 68-69).

As atividades experimentais, por sua vez, mostram-se de suma relevância na promoção do conhecimento científico. “A experimentação é considerada, por professores como por pesquisadores, uma atividade pedagógica importante no ensino de Química” (GAIA *et al.*, 2009, p. 02). Nesse âmbito de construção do conhecimento, o uso de experimentações dentro da oficina temática tem apontado um grande avanço no que se trata de recursos práticos para o ensino de Química, principalmente ao trabalhar modelos atômicos, pois ainda são muito escassas as possibilidades de experimentos nessa área tão importante do ensino. Essa dificuldade para encontrar experimentos que abranjam o tema de forma eficaz traz consigo uma problemática: o nível de abstração que os alunos devem ter para entender tais conceitos a nível subatômico. Como nos traz Nery e Fernandez (2004, p.01), “o tópico ‘estrutura atômica’ é de difícil abordagem em sala de aula, por exigir um alto nível de abstração dos alunos...”.

Além do alto nível de abstração requerido para a aprendizagem da estrutura atômica, outros fatores corroboram o desinteresse dos alunos. Silva (2013, p. 25) sugere fatores que podem ser responsáveis pelo pouco interesse dos estudantes em relação aos modelos atômicos, principalmente o modelo atômico de Bohr:

- Pouca ênfase dada pelos professores à contextualização do conteúdo referente ao modelo atômico de Bohr, a partir de aspectos presentes no cotidiano dos estudantes;
- A abordagem teórica do modelo de átomo proposto por Bohr, desvinculada de aspectos que contribuam para que os estudantes transitem e estabeleçam relações entre os níveis de representação macroscópico e microscópico. (SILVA, 2003, p.68).

Assim, para facilitar o processo de ensino-aprendizagem envolvendo modelos atômicos, foi proposto o desenvolvimento de uma Oficina de Luminescência, onde foram tratados conceitos da Luminescência, incluindo suas subdivisões (fluorescência, fosforescência, quimiluminescência e bioluminescência), e tendo como foco o modelo atômico de Bohr para explicar os fenômenos ocorridos a nível atômico.

## METODOLOGIA

A Oficina de Luminescência foi desenvolvida em três etapas: aplicação do questionário, realização da oficina e reaplicação do questionário. A oficina foi aplicada para 25 alunos, em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, no turno diurno da Escola de Referência em Ensino Médio André Cordeiro, na cidade de Brejo da Madre de Deus, no Agreste de Pernambuco.

Foi elaborado um questionário com cinco questões problematizadoras dentro do tema a ser trabalhado – Luminescência. Esse questionário foi aplicado como avaliação diagnóstica, possibilitando fazer uma análise do conhecimento prévio dos alunos sobre a temática abordada e, a nível mais geral, verificar o domínio dos alunos em conteúdos que envolvem conceitos básicos de Química, propiciando, assim, um maior acesso ao conhecimento empírico do aluno e podendo desenvolver melhor a oficina temática, adequando as necessidades dos indivíduos em questão. Outro objetivo importante na aplicação desse questionário antes da realização da oficina foi instigar os alunos a sentir curiosidade e necessidade da aquisição do conhecimento que até então se tinha acesso.

O questionário foi antecipadamente apresentado à professora da turma, apontando os objetivos de sua aplicação, para o caso de ser necessário fazer alguma modificação. Todavia, não foi necessário realizar modificações, sendo assim, ao ser aplicado o questionário, como avaliação diagnóstica, foram dadas as instruções necessárias para o preenchimento do mesmo, que deveria ser preenchido de forma individual e destacando que não seria necessária a identificação dos alunos.

Após ser realizada a avaliação diagnóstica, foi feita a análise das respostas dos alunos. A partir dessas respostas, percebemos que era necessário não apenas levar os temas envolvidos na oficina, mas de antemão trabalhar com os alunos conceitos básicos de química, como por exemplo: o que, de fato, é um átomo e as partes que o constitui, o que é um modelo atômico e sua finalidade, e um breve estudo sobre a história dos modelos atômicos, para que, posteriormente, pudessem ser trabalhados os conceitos de Luminescência.

Assim, os conteúdos abordados nessa oficina foram: partes constituintes da matéria, breve histórico sobre a evolução atômica, o modelo atômico de Bohr, reações com emissão de luz, luminescência, fluorescência, fosforescência, quimioluminescência e bioluminescência. Além desses conteúdos, foi, ainda, brevemente trabalhada a diferença entre luminescência e incandescência (não nos estendemos no conceito de incandescência, já que não era o foco da oficina).

Para a aplicação da oficina foi elaborada uma apresentação em *PowerPoint*, contendo tópicos do conteúdo e imagens como forma de orientação para facilitar o desenvolvimento da aplicação. Os materiais utilizados para os experimentos foram: luz negra, pulseiras de “neon” (*lightsticks*); marca texto diluído em água, gelatina de água tônica e a água tônica líquida. Posteriormente a abordagem de cada conteúdo, apresentava-se aos alunos o experimento envolvendo aquele conceito anteriormente construído coletivamente.

Envolvendo o fenômeno da fluorescência, o experimento utilizado foi uma geleia feita com água tônica e a própria água tônica líquida — essa, por sua vez, possui um ingrediente chamado quinina, que é também responsável pelo sabor amargo da água tônica; na bebida, esse elemento fluorescente está na forma de sulfato de quinino que, ao ser exposto a uma fonte de radiação UV-A, emite uma luz azulada. Do mesmo modo foram utilizadas canetas hidrográficas diluídas em água e expostas à luz negra (fonte de radiação UV-A) para intensificar a emissão de luz e assim possibilitar uma maior visualização para os alunos. Para abordar o fenômeno da fluorescência foram apresentadas aos alunos imagens de materiais comuns do cotidiano que apresentam

esse fenômeno, como tomadas, interruptores e adesivos de decoração. Esses objetos quando estão sob a exposição da radiação UV-A não emitem luz, mas à reserva para que ao ser retirado esse estímulo passe a emitir energia em forma de luz (fóton).

Posteriormente, envolvendo quimioluminescência, foram utilizadas as *lightsticks* (pulseiras luminescentes) que são muito comuns no cotidiano do aluno, essas pulseiras possuem dois compartimentos, em seu interior se encontra um fino tubo de vidro que contém um éster fenil oxalato juntamente com um corante, em volta desse tubo encontra-se peróxido de hidrogênio; ao se dobrar a pulseira luminescente o tubo de vidro é quebrado, ao se misturarem, o éster fenil oxalato reage com o peróxido de hidrogênio, desencadeando uma série de reações químicas que possuem como resultado final a excitação dos elétrons do corante e a emissão de luz. Para melhor visualização dos alunos foi retirado o tubo de vidro ainda intacto do interior da pulseira luminescente e também foi apresentado como a reação acontece fora do interior das pulseiras, para isso foram retirados os reagentes do interior de algumas pulseiras, com colorações diferentes, e colocadas em um béquer podendo ser observado a reação de emissão de luz, assim, facilitando para uma melhor compreensão dos estudantes.

Envolvendo, ainda, a quimioluminescência foi apresentado aos alunos situações muito comuns em seriados de investigação científica e utilizado pela Química Forense onde o perito utiliza o Luminol para detectar a presença de sangue, que não pode ser visto a olho nu, no local do crime. O Luminol ao ser preparado com peróxido de hidrogênio e água necessita de um catalizador redox, que na investigação da presença de sangue, esse catalizador é o íon do elemento ferro que se encontra nos grupos 'heme' da hemoglobina (CHEMELLO, 2007, p.08). Ao acontecer esta reação é liberada uma luz azulada onde é possível detectar a presença de sangue que antes não era observável. Pelo fato do Luminol não ser de fácil acesso para a população, foi apresentado aos alunos imagens do antes e depois da utilização do Luminol por peritos criminais na cena do crime.

Para tratar a Bioluminescência foi apresentado o fenômeno que acontece no vaga-lume, que para chamar a atenção do seu parceiro ou parceira, afim da reprodução, ocorre uma reação quimioluminescente no seu interior onde a Luciferina (presente nas células dos vaga-lumes) é oxidada pelo oxigênio resultando em Oxiluciferina com a emissão de luz.

Ao final da realização da oficina foi reaplicado o questionário com o intuito de analisar se houve algum progresso na construção do conhecimento científico. O questionário foi aplicado de forma individual e sem necessidade de identificação dos alunos envolvidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para reservar a identidade os alunos envolvidos, foram usadas letras ao invés de nomes, como Aluno A, Aluno B, Aluno C, etc.

O questionário que foi aplicado, tanto na avaliação diagnóstica quanto no término da oficina, continham as seguintes questões:

**Questão 1 (Q1)** - *“De acordo com seus conhecimentos sobre Química defina os seguintes conceitos: Luminescência, fluorescência, fosforescência e quimioluminescência”.*

**Questão 2 (Q2)** - “O Luminol é bastante utilizado por peritos criminais na detecção da presença de sangue (que não pode ser visto a olho nu) no local do crime. Explique o que acontece para que o perito possa identificar a presença do sangue”.

**Questão 3 (Q3)** - “Na Fluorescência e Fosforescência ocorre a emissão de energia em forma de luz, mas para esse fenômeno acontecer é preciso que essa substância seja exposta anteriormente a uma fonte de energia para que assim possa absorver essa radiação e depois liberá-la em forma de luz (fóton). Explique o que acontece com o elétron presente no átomo dessa molécula da substância fluorescente ou fosforescente durante esse processo”.

**Questão 4 (Q4)** - “As famosas Pulseiras de ‘Neon’ são muito utilizadas em baladas e festas pelo fato de emitirem uma luz bastante visível no escuro, e intensificada na presença de luz negra. Para que essa pulseira seja ‘acendida’ é necessário que se impulse um processo de reações químicas para que o fenômeno ocorra. O que deve ser feito para acionar esse processo, o que acontece no interior dessas pulseiras e que tipo de fenômeno é esse?”.

**Questão 5 (Q5)** - “O vaga-lume emite uma luz onde faz com que chame a atenção do seu parceiro ou parceira para a reprodução. Esse fenômeno acontece decorrente de seus órgãos internos se tornarem luminosos após receber energia proveniente de uma reação química. Que tipo de luminescência se classifica esse fenômeno que acontece no vaga-lume? Justifique.”.

Para facilitar a análise e apresentação dos resultados foi selecionados 6 (seis) questionários de 3 (três) alunos diferentes e cada questão foi analisada de forma individual. Em seguida será apresentado um diagnóstico mais geral da evolução de todos os educandos envolvidos na oficina.

A **Q1** teve como objetivo analisar os conhecimentos prévios dos alunos se eles possuíam algum entendimento sobre esses determinados conceitos. Ao comparar as respostas dos alunos nos dois questionários pode-se observar um aperfeiçoamento do conhecimento científico.

Respostas a **Q1**:

— **Aluno A:** “Luminescência é algo que trabalha com a luz; fluorescência é algo com luz que atinge varias áreas; fosforescência é a substancia fosforo com luz e quimioluminescência é como a química utiliza a luz”.

— **Aluno B:** “Luminescência é o principio da luz; fluorescência é a emissão de energia em forma de luz, exemplo: Luz (lâmpada) fluorescente; fosforescência é a luz produzida pelo fogo, por exemplo, o fosforo; quimioluminescência é o estudo químico da luz”.

— **Aluno C:** “Luminescência é algo que tem na existência do luminol; fluorescência é a essência do flúor; fosforescência é algo que tem atrito para formar chama; quimioluminescência é a química do Luminol”.

Ao analisar as respostas dos alunos A, B e C foi possível observar que em alguns casos houve uma associação entre as ideias dos alunos e do que seria de fato cada conceito. No entanto pode-se identificar no caso do aluno C certa divergência do conhecimento científico. Após a aplicação da oficina:

— **Aluno A:** “Luminescência é a emissão de “luz fria” por uma substancia não provocada pelo calor; fluorescência é a luz liberada só quando a substancia está recebendo a fonte de energia (UV-A), um exemplo é a substancia quinino que estar presente na água tônica; fosforescência ocorre quando o elemento armazena a luz para libera-la depois; quimioluminescência é a emissão de luz como produto de uma reação-química”.

— **Aluno B:** “Luminescência é a emissão de luz por uma substancia que não foi estimulada por uma fonte de calor, é uma fonte de radiação de corpo frio; fluorescência é uma forma de luz (Luminescência) que é emitida por pouco tempo; fosforescência acontece quando ao expuser à luz ela (substancia) consegue armazenar a energia e ao colocar no escuro a luz fica mais intensa e tem uma maior duração; quimioluminescência é a emissão de luz que se resulta de uma reação química”.

— **Aluno C:** “Luminescência é a emissão de luz por uma substancia que não foi provocada através de calor, ou seja, é uma radiação de corpo frio; fluorescência é o fenômeno no qual uma substancia química ao receber o estímulo da radiação UV-A começa a emitir fótons (luz); fosforescência: quando a substancia esta sendo estimulada não apresenta grande intensidade, porque está armazenando energia, mas quando a fonte de energia é desligada, o elemento continua a “brilhar””.

É possível observar certa proximidade entre as respostas dos alunos com o conceito científico no questionário aplicado após a realização da oficina temática. É notória a descrição de cada fenômeno de acordo com o que foi observado na oficina, ao responder o questionário, os alunos conseguiram diferenciar cada tipo de luminescência tendo em vista o que foi vivenciado na aplicação da oficina.

As próximas situações problemas tiveram como objetivo trazer fatos e elementos do cotidiano do aluno, dentro da temática trabalhada na oficina para despertar no aluno a sentir necessidade da construção do conhecimento científico relacionados à oficina.

Respostas a Q2:

— **Aluno A:** “Um tipo de substância que o perito coloca encima e consegue visualizar a presença de sangue”.

— **Aluno B:** “Os peritos precisam passar esse liquido sobre o local do crime para que o sangue fique de outra cor, assim sendo melhor sua identificação”.

— **Aluno C:** “Um fenômeno químico”.

Ao responder essa questão é evidente a associação da questão com as cenas de seriados criminais comuns no cotidiano dos alunos. No entanto, os alunos A, B e C não chegaram a explicar o que de fato acontece a nível microscópico, que tipo de reação química acontece para que o sangue seja detectado na cena do crime. Respostas dos alunos após a oficina:

— **Aluno A:** “Acontece uma reação química. O perito borrifa o liquido –Luminol- no local do crime, se houver sangue, logo ocorrerá a reação do produto com o ferro que contém no sangue, emitindo uma luz na tonalidade azul”.

— **Aluno B:** “O perito borrifa o Luminol que reage com uma substancia presente no sangue que é o ferro, ocorrendo assim uma reação química, podendo identificar a presença do sangue”.

— **Aluno C:** “O ferro que estar presente no sangue junto com o Luminol faz com que emita uma luz. Esse processo chama-se quimioluminescência”.

No questionário após a oficina nota-se que uma descrição mais detalhada no processo de detecção do sangue. Os alunos apontam quais são os reagentes envolvidos nesta reação e no caso do aluno C o tipo de luminescência envolvido nesse processo.

Respostas a **Q3**:

- **Aluno A:** *“As moléculas ficam no interior das pulseiras e ao movimentar a pulseira elas se agitam e a luz fica mais forte”.*
- **Aluno B:** *“Ao quebrarmos essas pulseiras, os elétrons presente nela vibram e se misturam com outras reações produzindo luz”.*
- **Aluno C:** *“O fenômeno é quimioluminescência”.*

Nessa situação problema observam-se três questionamentos, o que deve ser feito para acionar o processo de reações químicas, o que acontece no interior das pulseiras luminescentes e que tipo de luminescência esse envolve fenômeno. No primeiro questionamento apenas o aluno B se aproximou da resposta mais adequada ao afirmar que as reações químicas se dão início *“ao quebrarmos essas pulseiras”*. No segundo questionamento os alunos A e B associaram a emissão de luz a agitação ou vibração das moléculas e não a reações químicas. No terceiro questionamento apenas o aluno C afirmou que o fenômeno observado é a quimioluminescência. Respostas dos questionários após a realização da oficina:

- **Aluno A:** *“Para essa reação química ocorrer no interior dessas pulseiras é necessário quebrar o tubo de vidro contido no interior dessas pulseiras, para o peróxido de hidrogênio entre em contato com a substância do tubo e ocorra o fenômeno da quimioluminescência”.*
- **Aluno B:** *“Devemos ‘quebrar’ a pulseira, pois nela contém dois líquidos que ao serem misturados eles reagem. Esse é o fenômeno da quimioluminescência”.*
- **Aluno C:** *“Para ocasionar esse processo é preciso dobrar a pulseira para que a substância presente no vidro saia em contato com peróxido de hidrogênio. O tipo desse fenômeno é quimioluminescência”.*

Após a oficina, os três questionamentos foram devidamente respondidos pelos alunos A, B e C. Foi apontado o que deveria ser feito para acionar o processo as reações ocorridas para a emissão da luz e o tipo de luminescência que esse fenômeno se classifica.

Respostas a **Q4**:

- **Aluno A:** *Ausência de respostas.*
- **Aluno B:** *Ausência de respostas*
- **Aluno C:** *“Esse fenômeno é luminescência. É uma luz natural que tem no vagalume fazendo com que isso ocorra”.*

Nesta questão houve a ausência de respostas do aluno A e B, onde se pode notar total desconhecimento sobre o assunto abordado – bioluminescência-. O aluno C apontou qual o fenômeno geral que se enquadra, mas o foco da questão é o fenômeno específico da bioluminescência. Respostas do questionário após a aplicação da oficina:

- **Aluno A:** *“Bioluminescência, pois a produção e emissão de luz são através de um organismo vivo”.*

— **Aluno B:** “Acontece a bioluminescência que é a produção de luz através de um ser vivo”.

— **Aluno C:** “Bioluminescência, que é a produção e a emissão de luz proveniente de um organismo vivo. A reação é:  $\text{Luciferina} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Oxiluciferina} + \text{luz}$ ”.

Após a resolução do segundo questionário observou-se uma maior apropriação do fenômeno da bioluminescência, onde conseguiram descrever o fenômeno e o porquê de ter essa denominação.

Respostas a **Q5:**

Essa questão teve como objetivo a análise da compreensão da emissão de luz proveniente de saltos eletrônicos com foco no modelo atômico de Bohr. Resposta dos alunos na avaliação diagnóstica:

— **Aluno A:** “Uma variação química”.

— **Aluno B:** “Os elétrons vibram e assim produzem a luz”.

— **Aluno C:** “Na fluorescência eles se multiplicam e na fosforescência ocorre a divisão deles”.

Pode-se observar um grande equívoco e desconhecimento dos modelos atômicos e do próprio átomo, das partes que o constitui e suas propriedades. Associando a emissão de luz com a “vibração do elétron”. Respostas dos alunos após a aplicação da oficina:

— **Aluno A:** “O elétron, ao receber um estímulo, é excitado e sai de sua camada onde estava com uma energia constante, acontecendo isso ele passa para um nível de energia maior, e vai liberando essa energia até voltar para sua camada fundamental.”

— **Aluno B:** “O elétron vai para uma camada mais externa na eletrosfera quando ele volta para sua camada “normal” faz com que seja emitida uma luz.”

— **Aluno C:** “Ocorre que quando o elétron ao receber um estímulo sai de sua camada fundamental e passa para uma camada mais externa, ao retornar para sua camada fundamental emite fótons (luz)”.

Houve uma significativa melhora na associação do fenômeno da fluorescência e fosforescência com as transições eletrônicas descritas no modelo atômico de Bohr. Isso é visto no momento em que os alunos explicam que a emissão de luz nos fenômenos em questão é resultante do salto eletrônico, onde o elétron ao voltar ao seu estado fundamental (de menor energia) emite energia em forma de luz (fótons).

Realizando a análise de cada resolução dos questionários, envolvendo todos os 25 (vinte e cinco) alunos que participaram da realização da oficina foram obtidos os dados a seguir:

**Tabela 1: Comparação do desenvolvimento dos alunos envolvidos na oficina.**

	<b>Conseguiram se aproximar do conceito científico</b>	<b>Não conseguiram se aproximar do conceito científico</b>
Questão 1	88%	12%
Questão 2	92%	8%
Questão 3	88%	12%



Questão 4	84%	16%
Questão 5	96%	4%

Como podemos observar na tabela 1 em relação a análise e comparação dos questionários de todos os alunos envolvidos na oficina, houve uma significativa melhora no domínio do conhecimento científico relacionado a essa temática. Pelo fato de ser uma oficina de curta duração, o nível de melhoria é considerado de grande relevância. Grande parte dos estudantes obteve uma notável evolução em relação aos conceitos trabalhados nesta oficina.

## CONCLUSÃO

Tendo em vista a escassez de possibilidades na literatura, ao se tratar de experimentos envolvendo o ensino de atomística, é necessário que o professor busque meios que possibilitem o ensino-aprendizagem de conceitos abstratos como o modelo atômico de Bohr, onde possa mostrar a nível macroscópico a questão da emissão de luz resultante dos saltos quânticos, a partir desse ponto de vista a abordagem de atividades experimentais, dentro das oficinas temáticas, se mostrou de grande auxiliadora no processo de construção do conhecimento, permitindo a criação de um ambiente propício para haver um maior dialogo entre professor e aluno e também possibilitando o envolvimento do dia a dia do aluno, tornando-se uma ferramenta importante para a abordagem de conceitos que necessitam de certo nível de abstração, como os modelos atômicos; viabilizando assim, maior participação dos alunos nas atividades desenvolvidas, pelo fato de tornar a aula mais estimulante e agradável. O uso dos experimentos possibilitou uma visão macroscópica do fenômeno que acontece a nível atômico, onde foi possível observar a emissão de fótons de substâncias luminescentes tendo como base o modelo atômico de Bohr.

Ao levar para sala de aula materiais do cotidiano do aluno, tanto apontados no questionário quanto nos experimentos, foi possível fazer uma relação de como a química estar presente na dia a dia do aluno seja na escola ou no meio onde vive, ao associar o conhecimento científico com o cotidiano do aluno é possível construir uma aprendizagem mais significativa, que ganha sentido e formas na construção do saber. Após o termino da oficina e durante a realização da mesma os alunos se mostraram entusiasmados em estudar Química, notou-se grande interesse dos mesmos pela etapa experimental, onde além de construir o conhecimento sobre os conceitos cada aluno pode ver a nível macroscópico os fenômenos abordados. Todas as etapas desta oficina mostraram-se de suma importância para o ensino de Ciências, pois de uma forma contextualizada e significativa para os alunos foi possível trabalhar conceitos associados à luminescência e ao modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHEMELLO, E. Ciência Forense: Manchas de Sangue. Química Virtual. p. 01-11. Janeiro de 2007.  
Disponível em: <[http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan\\_forense2.pdf](http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan_forense2.pdf)>.  
Acesso em: 09 de março de 2016.

DRIVER R.; ASOKO H.; LEACH J.; MORTIMER E.; SCOTT P. Tradução Eduardo Mortimer. Construindo conhecimento científico na sala de aula. Química Nova na Escola. nº 9, p. 31-40, Maio de 1999.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>>. Acesso em: 07 de maio de 2016.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura). Ano da digitalização, 2002.

Disponível em: <<http://www.portalconscienciapolitica.com.br/products/freire-paulo/>>. Acesso em 08 de março de 2016.

GAIA A. M. *et al.* Atividades experimentais de Química no Ensino Médio reflexões e propostas. GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química, Instituto de Química, Universidade de São Paulo. p. 01-85. São Paulo, 2009. Disponível em: <

<http://gepeqiqusp.wix.com/gepeq#!publicaes/cvp5>>. Acesso em: 07 de março de 2016.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. Em Extensão. Uberlândia, v. 07, nº 2, p. 67-77, 2008. Disponível em: <

<http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/Oficinas-Tem%C3%A1ticas.pdf>>. Acesso em: 08 de março de 2016.

NERY, A. L. P.; FERNANDEZ C. Fluorescência e Estrutura Atômica: Experimentos Simples para abordar o tema. Química Nova na Escola. nº 20, p. 39-42, Maio de 2004.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/19-a12.pdf>>. Acesso em 07 de março de 2016.

SILVA G. S. A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem. 2013. 216 f.. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS, 2013. Disponível em: <

<http://w3.ufsm.br/ppgecqv/Docs/Dissertacoes/GIOVANNA.pdf>>. Acesso em: 08 de março de 2016.