



## COR COMO CONTEXTUALIZAÇÃO PARA O ENSINO DE TRANSIÇÃO ELETRÔNICA SEGUNDO O MODELO ATÔMICO DE BOHR

Viviane Santos de Assis<sup>1</sup>, Lenalda Dias dos Santos<sup>2</sup>, Maria Clara Pinto Cruz<sup>3</sup>,

**Resumo:** Para o entendimento de transição eletrônica no modelo atômico de Rutherford-Bohr, faz-se necessário utilizar metodologias que possibilitem o desenvolvimento da compreensão por parte dos alunos deste conceito abstrato. Uma forma de trabalhar o conteúdo em sala de aula é utilizar o conceito de emissão de cor nas transições eletrônicas e assim, a ocorrência de elétrons que irradiam luz. Para tal, inicialmente os alunos do 9º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio foram avaliados quanto aos conhecimentos básicos do assunto. Em seguida, foi apresentada uma aula contextualizada partindo do cotidiano dos alunos. No último momento, reaplicado o questionário. Os resultados evidenciam que a aprendizagem foi significativa com a aplicação da aula contextualizada.

**Palavras-chave:** contextualização, modelo de Bohr, cor, transição eletrônica

**Abstract:** To understand the electronic transition in the atomic model of Rutherford-Bohr, it is necessary to use methods that enable the development of understanding by students of this abstract concept. One way to work content in the classroom is to use the concept of emission color in the electronic transitions and thus the occurrence of electrons that radiate light. For this purpose, initially the students of the 9th year of elementary school and 1 year of high school were evaluated for basic knowledge of the subject. Then was presented a classroom context based on the daily lives of students. At the last moment, reapplied questionnaire. The results show that learning became significant with the implementation of a classroom context.

**Keywords:** context, Bohr model, color, electronic transition

### Introdução

O ensino engloba o processo de ensinar e aprender, uma dupla troca entre professor e aluno, mas para efetivação desta prática é preciso incluir uma mudança na postura educacional acerca da metodologia adotada.

---

<sup>1</sup> Licenciada em Química pela Faculdade Pio X

<sup>2</sup> Coordenadora do curso de Licenciatura em Química da Faculdade Pio X

<sup>3</sup> Professora e pesquisadora da Faculdade Pio X

Não obstante, estudos e pesquisas revelam que o Ensino de Química é em geral, transmitido de forma tradicional e conteudista, concentrado na simples memorização de fórmulas e cálculos, está é uma prática que ainda permeia na metodologia de alguns docentes. Logo, torna-se uma matéria monótona e pouco estimulante, totalmente desconectado da realidade do aluno. A qualificação do ensino tornar-se-á inoperante se não for acompanhada da atualização da prática do professor para que o processo de ensino-aprendizagem seja eficaz.

Entre várias metodologias para o Ensino de Química, a contextualização é uma ferramenta imprescindível para construção do conhecimento, sendo uma proposta que contribui de forma significativa na aprendizagem, visto que esta coopera para a mudança da postura tradicional de ensino. Contextualizar não significa dar exemplos no final do assunto, nem fazer um experimento no final da aula, e sim, propor situações problemas e solucioná-las junto com os alunos.

Na concepção de (Santos e Schnetzler, 2010, p.64):

[...] as novas abordagens de ensino de Química antes referidas, constituem-se como possibilidades para concretizar os objetivos educacionais propostos para este ensino tornando-o não somente relevante para os novos alunos, mas também para nós, próprios professores de Química e para nossas escolas, reafirmando a sua importância social, hoje em dia tão questionada. Afinal, é nessa instituição social que os alunos poderão ter acesso e se apropriar de conhecimentos historicamente construídos pela cultura humana: conhecimentos químicos que lhes permitirão outra leitura do mundo no qual estão inseridos.

Contextualizar é construir significados, incorporando valores que explicitem o cotidiano, com uma abordagem social e cultural, que facilitem o processo da descoberta. É levar o aluno a entender a importância do conhecimento e aplicá-lo na compreensão dos fatos que o cercam.

Segundo Lopes (2007) a contextualização no ensino tem sido foco de vários debates, o que acaba contribuindo em muito para um melhor entendimento a esse respeito. Tais debates dizem respeito às concepções filosóficas da contextualização no ensino e a sua epistemologia, até a própria palavra contextualização é discutida.

Para Chassot (1990), é de fundamental importância que o ensino de química seja relevante ao estudante, isto é, que possa ser relacionado com seu dia-a-dia, como assuntos que afetam a sua vida e a sociedade em que ele se insere.

O conteúdo modelo atômico de Bohr é diretamente explicado pela excitação dos elétrons, sendo um conhecimento intangível para o aluno. Desta forma, a finalidade deste artigo é contextualizar a transição eletrônica pela correlação de cor à emissão de luz no espectro do visível. Para tal, envolve contextualização partindo do cotidiano do aluno a fim de incorporar conceitos novos.

## **Metodologia**

A metodologia baseou-se em três momentos: revisão bibliográfica, questionário qualitativo-quantitativo e aula contextualizada.

Segundo Amaral (2007), a pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental em todo trabalho científico que influenciará todas as etapas de uma pesquisa, na medida em que der o embasamento teórico em que se baseará o trabalho.

Em um segundo momento, foi investigado o aprendizado do conteúdo modelo atômico de Bohr. Para tal, aplicou-se um questionário semi-estruturado para avaliar conhecimentos sobre o tema. Os alunos do Colégio Particular Cecília Meireles situado no Conjunto Marcos Freire, no município de Nossa Senhora do Socorro, em duas séries: uma no último ano do Ensino Fundamental e outra no primeiro ano do Ensino Médio responderam a cinco questões relacionadas ao conteúdo.

Em seguida, ministrou-se uma aula de contextualização sobre o tema, correlacionando transição eletrônica e cor. Posteriormente, o questionário inicial foi reaplicado.

## **Resultados e discussão**

Com intuito de averiguar o grau de conhecimento prévio sobre a transição eletrônica segundo o modelo de Bohr, foi aplicado em um primeiro momento um questionário avaliativo aos alunos das turmas do 9º ano do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio (Figuras 01 a 04) sobre o conteúdo a ser abordado, uma vez que os mesmos já estudaram o assunto.

A maioria dos alunos, conforme Figura 1, tem conhecimento do modelo atômico de Bohr, ou seja, o descrevem como um átomo subdividido em um núcleo pequeno, carregado positivamente, cercado por elétrons em órbitas circulares K, L, M, N, O, P e Q. Isto mostra que o conhecimento foi alcançado. Desta forma, irá facilitar o enfoque da contextualização quando abordado cor nas transições eletrônicas.

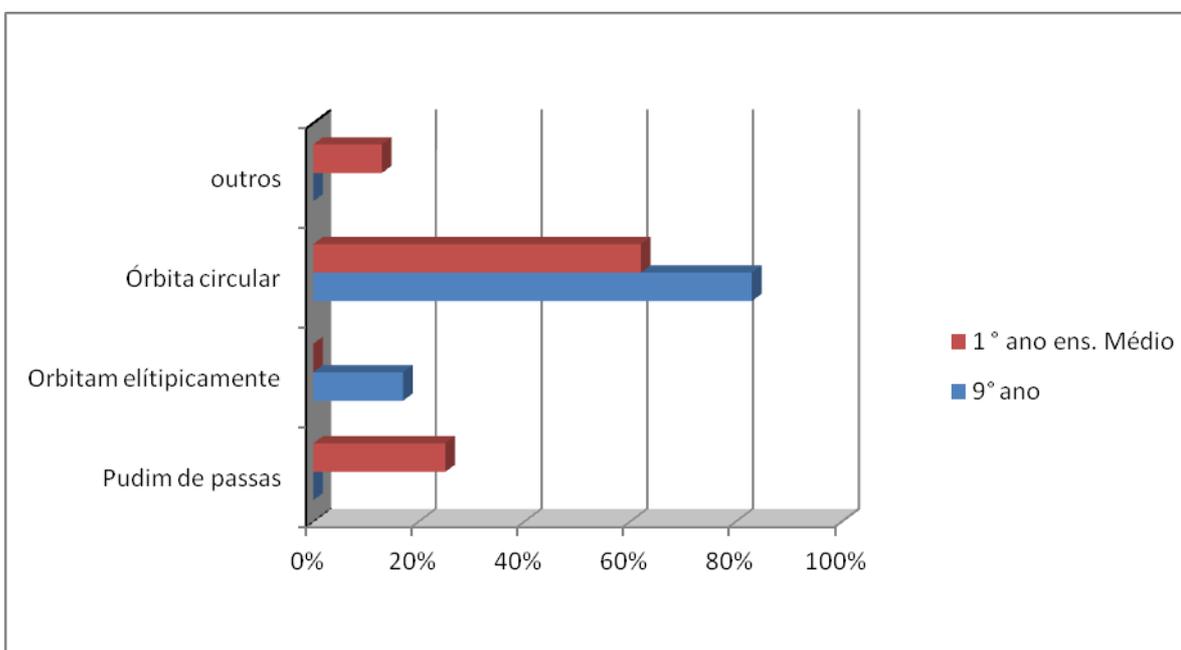


FIGURA 1: Gráfico referente ao pré questionário sobre a primeira pergunta: O que ensina o modelo atômico de Bohr?

De acordo com a Figura 2, quando perguntado qual a forma de energia liberada em uma transição eletrônica quando o elétron excitado volta para o nível de menor energia, observou-se que a maioria apresenta um conceito errado, onde a resposta foi a corrente elétrica. Apenas 38% dos alunos do 9º escolheram a emissão na forma de luz. Isto evidencia um conhecimento fragmentado e, portanto, uma lacuna que deve ser trabalhada nas aulas posteriores.

Ao absorver energia o elétron realiza uma transição eletrônica para o nível de energia mais alta. Quando o mesmo volta para o nível mais baixo, libera a diferença de energia. Esta liberação pode ocorrer na forma de emissão de luz (Brown e Holme, 2009).

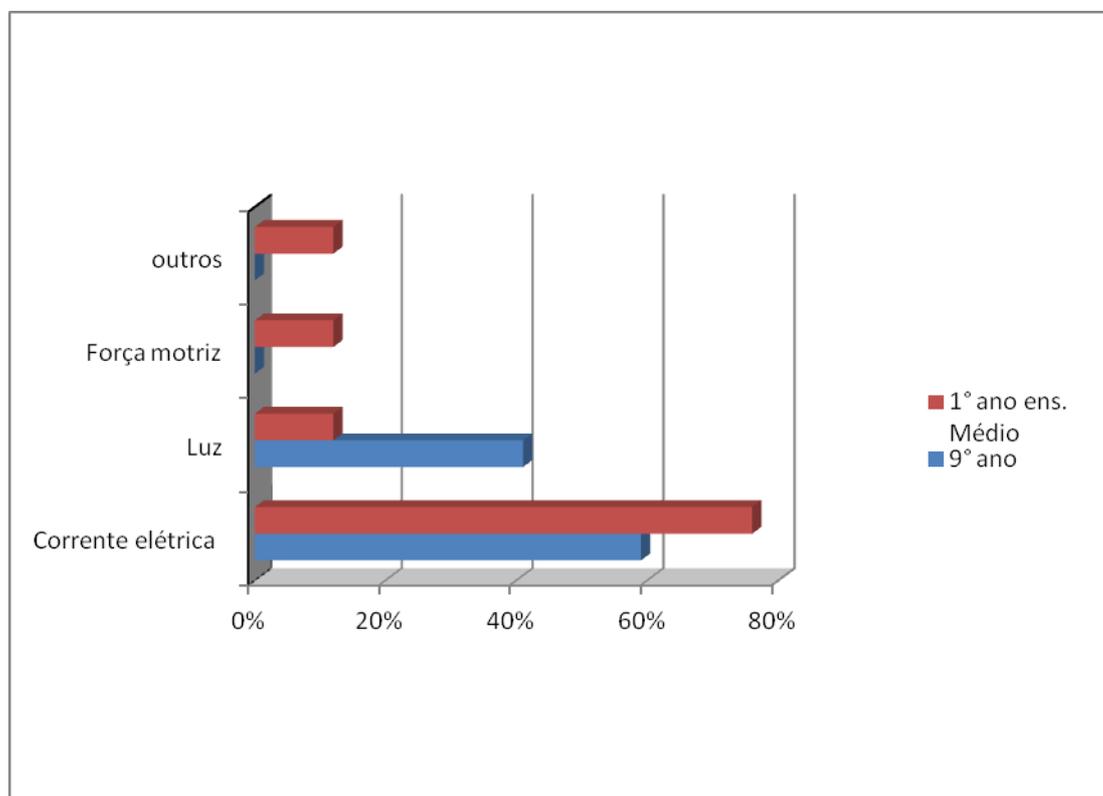


FIGURA 2: Gráfico referente ao pré questionário da segunda questão: Em uma transição eletrônica, o elétron quando excitado tem a tendência de voltar para o nível de menor energia, ocorrendo assim a liberação de energia em forma de?

Observa-se, ainda, na Figura 2, que a tendência ao erro foi tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

A terceira questão, conforme figura 03, foi relativa a associar cor à transição eletrônica, onde foi feita a pergunta: “Vocês certamente já observaram as cores nos fogos de artifícios. Essas cores ocorrem por quê?. Dentre as respostas, 62% dos alunos do 1º ano do Ensino Médio marcaram corretamente, e no nono ano somente 43 % acertaram a enquete. Este resultado é fundamental para ampliar-se o tema e gerar novos conceitos, com o intuito de desenvolver no aluno uma percepção de mundo com viés científico.

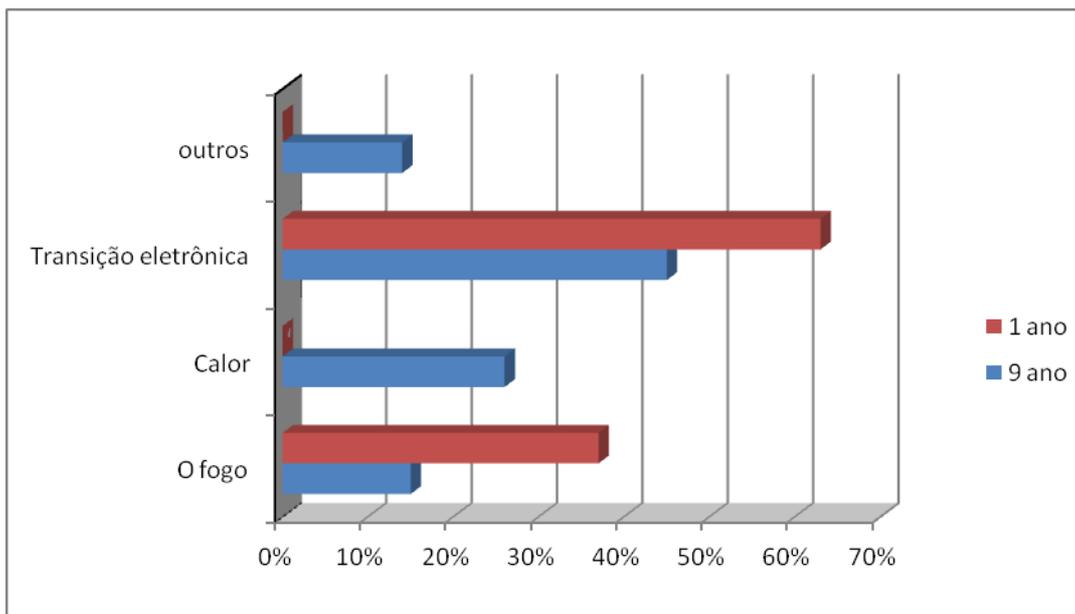


FIGURA 3: Gráfico referente ao pré questionário da terceira questão: "Vocês certamente já observaram as cores nos fogos de artifícios. Essas cores são devido?"

A luz que os olhos humanos podem detectar compreende apenas uma pequena porção do espectro eletromagnético. A origem da palavra eletromagnética está na natureza da luz. Historicamente, a luz tem sido descrita como uma onda viajando no espaço (Brown e Holme, 2009).

Na quarta questão, Figura 04, ao serem questionados sobre o porquê da formação de cores no arco – Iris, nenhum aluno do 1º ano acertou a alternativa e no nono ano 38% acertaram a resposta, decomposição da luz branca. Isso mostra que os alunos do primeiro ano não tiveram uma aula relacionada com seu dia-dia e que absorveram o assunto de uma forma tradicional.

Um ensino tradicional gera nos alunos a memorização de conceitos e fórmulas com o intuito de serem aprovados, porém, esquecem o conteúdo com o tempo e assim, gera uma lacuna e fragmentação de saberes, acarretando dificuldades para a outra série de ensino subsequente. Por isso, a importância de relacioná-los com temas geradores e problematizações.

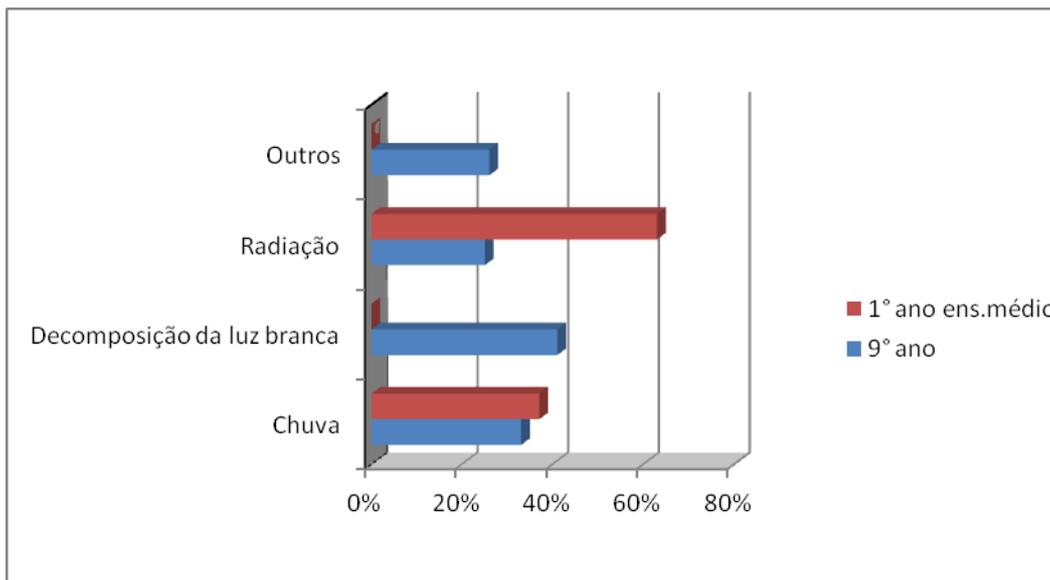


FIGURA 4: Gráfico referente ao pré questionário quarta questão: Você descreve suas aulas de ciências como?

Depois do questionário, em outro momento distinto, foi abordada uma aula partindo-se do conhecimento do cotidiano dos alunos e pontuando novos conceitos a partir destes. Inicialmente foi explanado aos alunos que a luz branca é a mistura de todas as cores, cujo exemplo citou-se a luz do sol. O termo luz é chamado de radiação. Radiação é aquilo que é irradiado por alguma coisa.

Foi falado, ainda, que as cores do arco-íris que se observa nos tempos nublados acontece devido à decomposição da luz branca pelas gotículas da água da chuva. Para comprovar o que foi dito, a luz branca foi simulada pelo disco de Nicol, pois, este apresenta as sete cores do arco-íris. Portanto, quando colocado o disco em movimento rápido resulta em uma cor branca. Desta forma, a soma de todas as cores resulta a luz branca. Os alunos observaram a tudo atentamente e demonstraram interesse.

Foi dito, ainda, que as cores observadas num show pirotécnico na verdade envolvem transições eletrônicas, conforme Figura 05. Desta forma, o elétron ganha energia, salta de uma camada no estado fundamental (K, L, M, N, O, P, etc ) também chamado de nível de energia, para uma camada mais

externa de maior energia, e ao retornar, emite na forma de onda eletromagnética ou luz (Kotz, XXX) conforme Figura 5

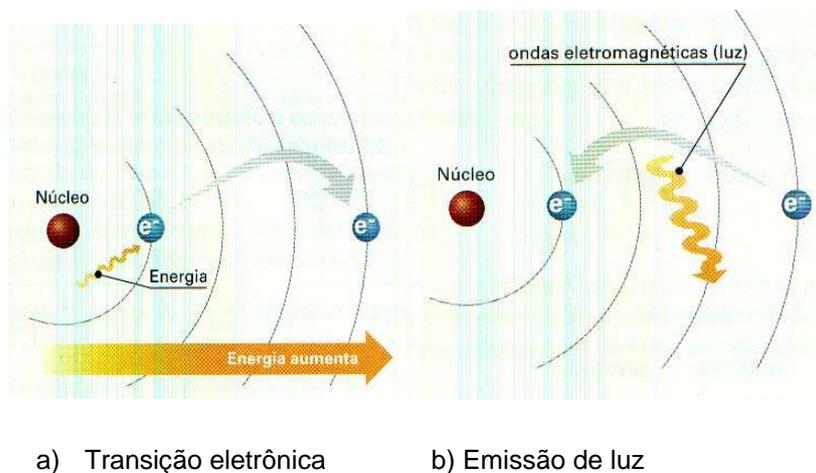


FIGURA 05: a) e b) Esquema de transição eletrônica e de emissão de luz.

As emissões de luzes coloridas ocorrem na transição de alguns elétrons em átomos nos quais a emissão da luz seja visível aos olhos humanos. Isso acontece em show pirotécnico onde a pólvora gera energia para a transição eletrônica e a cor observada é característica de um átomo metálico particular como, por exemplo, vermelho para o lítio, amarelo para o sódio e lilás para o potássio conforme tabela 01.

Tabela 01 - Comprimentos de onda de emissões associados às cores nas transições eletrônicas de metais nos sais.

Sal	Fórmula	Cátion	cor
<b>Cloreto de sódio</b>	NaCl	Na <sup>+</sup>	amarelo
<b>Cloreto de Potássio</b>	KCl	K <sup>+</sup>	Violeta
<b>Cloreto de lítio</b>	LiCl	Li <sup>+</sup>	vermelho
<b>Cloreto de bário</b>	BaCl <sub>2</sub>	Ba <sup>++</sup>	verde

Na aula, com auxílio de uma corda foi mostrado para o aluno como a luz que ele enxerga no show pirotécnico se propaga, conforme a Figura 6. Dois alunos foram chamados, pedido que segurassem na extremidade da corda e fizessem o movimento de sobe e desce. Logo feito o movimento, a corda se propagou como uma onda. Então, as cores representam a propagação de onda.

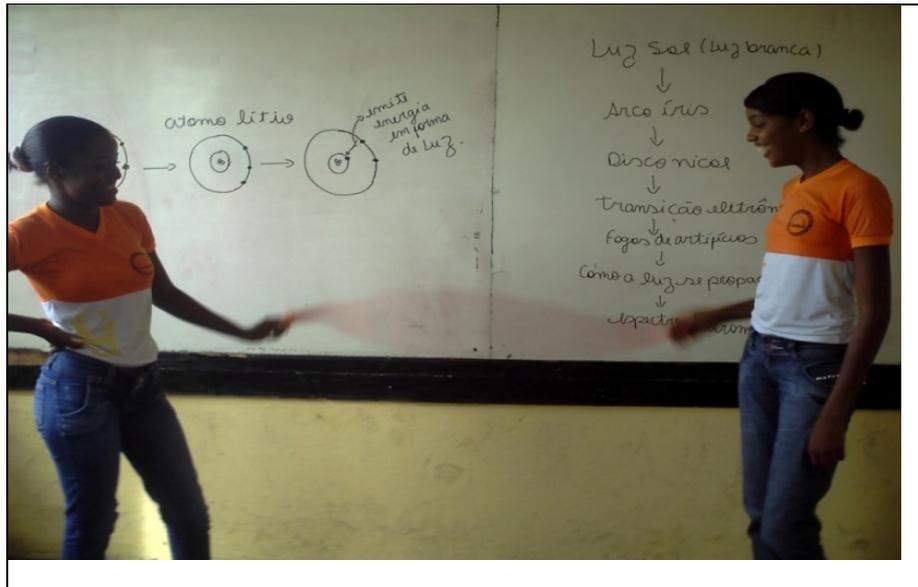


FIGURA 5 Foto referente a analogia da corda com a propagação da luz.

A propagação da luz é um conhecimento abstrato e assim, necessita de uma analogia para a sua compreensão. É indubitável a importância e a utilização das analogias no decorrer do desenvolvimento humano, seja tanto na compreensão quanto na explicação de fenômenos correlatos às ciências naturais (Júnior, 2010).

O comprimento de onda ( $\lambda$ ) é determinado segundo a distância entre as duas cristas da onda, quando ele completa um ciclo e a sua amplitude denominada por A, sendo a distância máxima entre o ponto de vibração da onda e o seu eixo de equilíbrio.

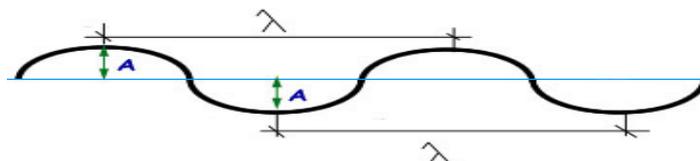


FIGURA 6 Imagem referente a propagação de uma onda onde se ver o comprimento de onda e a amplitude.

É o comprimento de onda que determina a cor da luz, o olho humano só percebe as cores do espectro da luz visível conforme Tabela 01

Tabela 01 – Correlação cor e comprimento de onda.

Cor	Comprimento de onda (nm)
violeta	380–450
azul	450–475
ciano	476–495
verde	495–570
amarelo	570–590
laranja	590–620
vermelho	620–750

Estas cores formam o espectro da luz visível, conforme Figura 07. No espectro eletromagnético os seres humanos podem identificar as cores da radiação eletromagnética através da visão, quando estiver na estrita faixa de comprimento de onda entre 400 a 700 nm. Essa faixa de comprimento o qual enxergamos recebe o nome de luz visível. As cores são representadas por uma faixa de comprimento no espectro eletromagnético que podem ser observadas pelos seres humanos compreendendo a uma coloração que varia do vermelho ao violeta (Ver figura 07).



Figura 07 - Espectro da luz visível.

A energia de emissão está relacionada ao comprimento de onda, segundo equação 01:

$$E = \frac{hc}{\lambda} \quad (1)$$

Ela é diretamente proporcional a constante de Plank ( $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J.s) e a velocidade de luz ( $C = 3 \times 10^8$  m/s), no entanto, inversamente proporcional ao comprimento de onda. Einstein havia demonstrado que energia é matéria condensada, através da equação (2), onde m é massa:

$$E = mc^2 \dots\dots\dots(2)$$

Juntando-se as equações (1) e (2) temos a equação (3), onde  $v$  é a velocidade da partícula:

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

Esta equação sugere que qualquer corpo em movimento emite uma onda associada e partículas subatômicas, por terem massa muito pequena e velocidade grande, tem comprimento de onda considerável. No entanto, corpos com massas maiores tem comprimento de onda muito pequeno, por exemplo, uma bola de futebol em movimento.

Finalmente, foi reaplicado o questionário para sondar o que eles aprenderam na aula. Nas duas turmas os resultados dos questionários foram de unanimidade quanto à compreensão do assunto. É necessário que os conhecimentos químicos permitam a "construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação" (BRASIL, 1999, p. 241). Segue abaixo os depoimentos dos alunos depois da aula expositiva contextualizada:

"As minhas aulas de ciências são boas porque eu aprendo coisas novas, coisas que nem eu mesmo sabia que existia."

"São ótimas, aprendemos mais coisas e tiramos nossas duvidas sobre tudo de ciência"

"Ótima, na verdade é necessário, no nosso dia-a-dia aprendermos ciências."

"É bom, pois aprendemos coisas novas."

Os comentários dos alunos mostram a contribuição da metodologia aplicada em sala de aula diante dos conhecimentos adquiridos, contribuindo para as lacunas de conceitos serem sanadas.

## **Conclusão**

O processo de aprendizagem é válido quando se leva em consideração os conhecimentos prévios que os alunos possuem. Deste modo, problematizar o

conhecimento que é explicitado pelo discente, contribui de forma positiva para sua aprendizagem, pois é bem mais fácil aprender a partir daquilo que se sabe.

## **Referências**

Amaral, J. J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. Fortaleza, 2007

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: 1999.

BROWN, L. S. e HOLME, T. A. **Química Geral aplicada à Engenharia**.<sup>1º</sup> Edição, Editora Cengage Learning, São Paulo, 2009.

CHASSOT, A. I. **A educação no ensino de química**. Injuí: Editora da Unihuí, 1990.

JUNIOR, W. E. F.. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de Ciências**. Pedro & João Editores. 2010.

KOTZ, J. C; TREICHEL, Jr. P. M, **Química Geral e Reação Química**, 5º edição, volume 1, 2005.

LOPES, E. S. **Contextualização no Ensino de Química: Idéias e Proposições de um Grupo de professores**. Tese de defesa de mestrado. São Paulo, USP, 2007.

SANTOS, W. L. P e ESCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4º edição, Ijuí: Unijuí, .2010