



## A UTILIZAÇÃO DE MODELOS ATÔMICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Noelma Andrade dos Santos<sup>1</sup>, Alzira Tavares Soares<sup>1</sup>, Rosa Oliveira Marins Azevedo<sup>2</sup>, Kátia Maria Guimarães Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM. e-mail: no-elma-@hotmail.com; Alzira\_tavares@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Mestras do Instituto federal de Educação Ciências e Tecnologia do Amazonas - IFAM. e-mail: marinsrosa.yahoo.com.br;katia@ifam.edu.br

**Resumo:** Este estudo tem por objetivo a proposição de uma metodologia para trabalhar como modelos atômicos no ensino de Ciências. Para tanto, procurou-se identificar a metodologia utilizada pelo professor em sala de aula, e a partir daí sugerir uma metodologia com ênfase na aprendizagem por explicação e contraste de modelos, de acordo com Pozzo (2009). Realizou-se uma pesquisa em vinte e uma escolas da rede pública de Manaus para conhecer a metodologia utilizada pelos professores para ensinar Ciências. A partir daí buscou-se elaborar o referencial teórico da pesquisa, emergindo a explicação e contraste de modelos como sustentação para a elaboração da metodologia. Esta foi elaborada com base na sequência didática 2 sugerida por Zabala (1998), compondo-se de sete momentos.

**Palavras-chave :** Ensino de Ciências, Metodologia de Ensino, Modelos atômicos

### 1. INTRODUÇÃO

Levando-se em consideração a separação dos saberes, tratados de forma multidisciplinar e como consequência desastrosa o ensino aprendido defasado, a aprendizagem por explicação e contraste de modelos vem como uma estratégia alternativa ao ensino, pois quando levamos em consideração o conhecimento prévio do aluno, este tem mais possibilidade de significá-lo, levando à aprendizagem.

No enfoque da aprendizagem por explicação de contraste e modelo podemos sair da chamada aprendizagem mecânica, onde o conhecimento se armazena sem interação com o cotidiano, não apresentando relevância, sendo assim esquecido. Passamos então, nesse enfoque ao “*conhecimento pertinente [como] capaz de situar qualquer informação em seu contexto, e se possível, no conceito em que está inscrito [...]. O conhecimento progride principalmente pela capacidade de contextualizar e englobar*” (MORIN, 2000, p 15).

Para que ocorra a aprendizagem no sentido apresentado é necessário que os professores atendam as necessidades educacionais dos alunos, apresentando o conteúdo de forma significativa, entretanto para que isso ocorra o aluno deve estar disposto a aprender, caso contrário o aprendizado continuará na configuração mecânica.



Considerando o exposto, neste estudo temos por objetivo propor uma metodologia para trabalhar como modelos atômicos no ensino de Ciências. Com essa intenção, procuramos -identificar a metodologia utilizada em vinte e uma escolas públicas de Manaus. A partir daí –elaboramos uma metodologia com ênfase na aprendizagem por explicação e contraste de modelos (POZZO, 2009). A metodologia que é composta por sete momentos teve por base a sequência didática 2 sugerida por Zabala (1998).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A partir de uma pesquisa realizada juntamente com os demais alunos da disciplina de metodologia do ensino de ciências, procuramos identificar a metodologia utilizada em vinte e uma escolas públicas de Manaus. A partir daí elaboramos uma metodologia com ênfase na aprendizagem por explicação e contraste de modelos (POZZO, 2009). A metodologia que é composta por sete momentos teve por base a sequência didática 2 sugerida por Zabala (1998).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Nérici (1973, p. 188) *a metodologia do ensino, de modo geral, deve conduzir ao educando à auto- educação, à emancipação do professor, isto é, deve levá-lo à autonomia.* Para tanto, é necessário que a aprendizagem da ciência ocorra de modo significativo.

*A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio* (AUSUBEL, 2001, PELIZZARI et al. ,2002, p.37-42.).

Tomando em consideração que o aluno possui um conceito prévio denominado saber sábio, podemos concluir que *“a escola nunca ensinou saberes, mas sim conteúdos de ensino que resultam de cruzamentos complexos entre uma lógica conceitual, um projeto de formação e exigências didáticas”.*(ASTOLFI;DEVELARY,2001,p.51)

A aquisição do conhecimento científico acontece por meio da mudança, através do processo de instrução onde o conhecimento científico é uma interação com o cotidiano (POZO; CRESPO,2009.)

O ensino por explicação e contraste de modelos é a forma como se representa o conhecimento existente em um dado domínio. O ensino por modelos se torna uma proposta eficiente, pois consiste em contrastar os modelos alternativos como o ensino tradicional da ciência, ensino por descoberta, ensino expositivo, ensino por meio do conflito cognitivo para os alunos compreenderem as diferenças conceituais de forma a relacioná-las e integrá-las metacognitivamente.



“A educação científica deve ajudar o aluno a construir seus próprios modelos, mas também a interrogá-los e reescrevê-los a partir dos modelos elaborados por outros, sejam seus próprios colegas ou cientistas eminentes” (GLYNN; DUIT, 1995b; OGBORN et al, 1996.)

A proposta segue a sequência didática 2, sugerida por (Zabala (1998), em que podemos trabalhar com conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, buscando por meio abordar evolução e interação do conceito para a aprendizagem do aluno.

Antes de apresentar a proposta metodológica vamos expor a confecção dos protótipos, fundamentais no desenvolvimento da metodologia. Esses protótipos podem ser elaborados juntamente com os alunos e até se configurar em um momento da metodologia.

### **3.1 Elaboração dos protótipos**

Tomamos como início das atividades o relatório elaborado pelos alunos do 4º período de licenciatura em Química e Ciências Biológicas em vinte e uma escolas para conhecer a metodologia utilizada pelo professor para ensinar Ciências. Também contamos com o acompanhamento em sala de aula durante um semestre, em uma escola da rede pública localizada na zona centro sul de Manaus, no turno noturno. Na escola, levamos em consideração o ambiente escolar, desde sua estrutura física passando pela postura dos alunos em sala de aula, os recursos disponibilizados pela escola, bem como a metodologia utilizada pelo professor em sala de aula.

No acompanhamento das atividades em sala de aula de uma turma do 9º ano com 23 alunos de idade entre 14 e 20 anos, percebemos a dificuldade que os alunos tinham na compreensão da distribuição de elétrons. Com isso, propomos ao professor a utilização de modelos atômicos. Então partimos da ideia de confeccionar protótipos de modelos atômicos para que os alunos pudessem visualizar e tocar, enfim perceber as diferenças e detalhes de um modelo para o outro aprender um pouco mais sobre seus criadores o que os levou a pensar e criar os modelos, analisar a época em que os modelos foram criados e contextualizar a história destes modelos.

A confecção dos modelos atômicos foi feita com 2 bolas de isopor de 0,95cm, 3 bolas de isopor de 0,70 cm e 48 bolas de 0,15cm, cola isopor, 3 m de arame, 1 caixinha de palito de dente, tinta guache azul, branco, amarelo, vermelho, cola quente, plástico, cola com glitter, palito de dente, copo descartável transparente, 1 folha de emborrachada amarela, plumas de cores variadas, 3 cabides transparentes redondos. Para a confecção do tablado de distribuição eletrônica foi utilizado folha de isopor 0,25cm, 1 folha de emborrachado verde limão, metade de uma bola de isopor de 0,70 cm, 16 bolinha de 0,15 cm, tinta guache branca e azul.

### **3.2 Montagens dos Modelos Atômicos**



Figura 1: modelo atômico de Dalton

Na montagem deste protótipo partiu-se da teoria de John Dalton (figura 1), segundo o qual o átomo seria uma esfera maciça e indivisível, desta forma pintou-se com a cor -laranja as duas partes da bola de isopor de 0,80 cm. Esta cor foi escolhida metodologicamente para dar ideia de fusão, e com tinta dourada pincelou-se para realçar esta ideia. Ao término, fixou-se o protótipo com cola quente em uma base constituída de copo descartável e emborrachado amarelo.



Figura 2: Modelo atômico de Thomson

Na montagem do protótipo do modelo atômico de Thomson (figura 2), partindo da teoria de que o átomo era composto por prótons e neutros e que em seu núcleo estes estavam agrupados e os elétrons encontravam-se encravados neste núcleo. Pintou-se novamente a bola de isopor central da cor laranja para seguir o padrão preestabelecido para da ideia de fusão do próton com nêutron, e as bolinha que representam os elétrons pintou-se de azul uma cor fria para representar a carga negativa e fixou-se esta estrutura com cola quente em uma base feita de copo descartável e emborrachado amarelo, identificando-se o modelo com uma placa de identificação.



Figura 3: Modelo atômico de Rutherford

Este protótipo parte da ideia da teoria de Rutherford (figura 3) que o átomo é constituído em seu núcleo por prótons e nêutrons e ao seu redor os elétrons giram em orbitais. Partindo desse princípio o núcleo foi pintado de cor laranja e as bolinhas de isopor menores foram fixadas nos arames para dar sensação de espaços livres e pintadas de verde que apresenta-se como uma cor fria dando a ideia de negatividade .



Figura 4: Modelo atômico de Bohr

Neste modelo atômico (figura 4) partiu-se do princípio de acordo com a teoria de Bohr que os elétrons estão localizados em orbitais envoltos em nuvens eletrônicas. Por isso, foram utilizadas plumas para transmitir esta sensação ao aluno de nuvens ou leveza, e cada camada foi colocada uma pluma com cor diferente para distinguir as camadas eletrônicas, novamente o núcleo foi representado com a cor laranja e pincelado com tinta metálica da mesma cor, os elétrons foram pintados de azul pelo fato de apresentar uma cor fria e dando a ideia de negatividade. Para finalizar foi feita a identificação do protótipo com uma pequena placa.

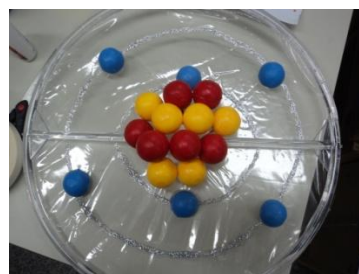




Figura 5: átomo de Carbono

Para que os alunos visualizassem melhor a composição do núcleo construiu-se um protótipo do átomo de carbono (figura 5). O seu núcleo foi representado por bolinhas vermelhas que representam os prótons e bolinhas amarelas representando os nêutrons a junção das cores resulta o laranja, colocadas 6 bolinhas de cada para que os alunos contassem e verificassem que o resultado é a massa do átomo, no caso 12, e ao seu redor os elétrons foram pintados com azul para demonstra a negatividade do mesmo.

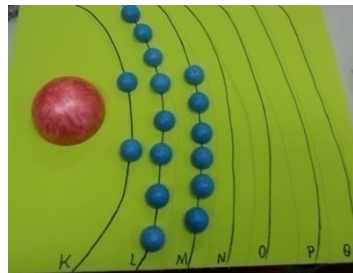


Figura 6: tablado da distribuição eletrônica

Este tablado (figura 6) foi construído com duas folhas de isopor como suporte e uma folha de emborrachado verde limão para acabamento. À esquerda da folha, como mostra a figura, foi fixada com cola quente metade de uma bola de isopor de 0,70 cm pintada de cor laranja e pincelada com tinta metálica da mesma cor. À direita, foi desenhado com pincel as camadas eletrônicas. As bolinhas menores foram cortadas pela metade e pintadas de azul que é uma cor fria e representa a carga negativa. Cada bolinha em seu centro foi fixada com cola quente e metade de um palito de dente para aderir ao tablado como uma tachinha.

Após a elaboração do protótipo, passamos a proposição da metodologia para ensinar modelo atômico, utilizando os protótipos.

#### 4 Metodologia proposta

A metodologia proposta é composta por seis passos, com base na sequência didática 2 sugerida por Zabala (1998). Nessa sequência os conteúdos são fundamentalmente procedimentais e conceituais, quanto à compreensão de conceitos associados, e os conteúdos atitudinais, aparecem na fase de diálogo entre alunos e professor.

##### 1º Passo: Apresentar o conteúdo

O professor expõe aos alunos uma situação problema que deve ser solucionada utilizando conceitos, procedimentos e atitudes. Sugerimos a seguinte pergunta: De que é constituída a matéria?

##### 2º Passo: Busca de Soluções.



O professor pede que os alunos exponham diferentes formas de resolver o problema. As respostas serão anotadas para a elaboração de um conceito, ainda provisório.

### **3º Passo: Exposição do conceito**

A partir das respostas dos alunos, o professor, juntamente com a turma elabora um conceito. Em seguida, o professor faz uma aula expositiva sobre a história dos filósofos e os modelos atômicos, apresentando os modelos confeccionados.

### **4º Passo: Entendendo os modelos atômicos**

Em seguida formar quatro grupos e colocar à disposição alunos materiais de leitura sobre os quatro modelos atômicos, solicitando que elaborem um texto estabelecendo semelhanças e diferenças e apontando características evolutivas.

### **5º Passo: Construindo os modelos atômicos**

Colocar à disposição dos alunos materiais para que elaborem os modelos atômicos, utilizando como referência os textos elaborados.

### **6º Passo: Socialização**

Os alunos apresentam os modelos para toda a turma, identificando suas características. Em seguida professor e alunos elaboram um novo conceito, comparando-o ao conceito provisório, procurando identificar se conseguiram responder ao problema inicial e avançaram na construção do conceito.

### **7º Passo: Avaliação escrita**

Solicitar aos alunos que elaborem um texto relatando o processo vivido para aprender sobre modelo atômico e apresentem a resposta ao problema inicial “de que é constituída a matéria?”

## **6. CONCLUSÕES**

O profissional do ensino de química construindo seus protótipos de baixo custo poderá adaptá-lo da maneira que melhor lhe convier para melhorar o aprendizado dos alunos, pois estes apresentam as seguintes vantagens em relação aos comerciais: baixo custo e mobilidade, versatilidade.

A sequência pedagógica descrita neste artigo poderá tornar a aprendizagem mais significativa com consequência duradora para o aluno, além de torna a aula interativa com recursos visuais, trazendo a tona a ludicidade, pois os alunos poderão se sentir à vontade para tocar e sentir os protótipos com o tablado e os alunos brincarem com a distribuição eletrônica dos átomos, enquanto aprendem.



Esperamos que a metodologia seja revista pelos professores, desenvolvida e avaliada na intenção de contribuir para um ensino de Ciências mais dinâmico e significativo.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins et.al. Proposição de metodologia para trabalhar conceitos científicos no ensino de química. V Congresso Internacional de didática de las Ciencias-X taller Internacional sobre la Ensenanza de la física,2008, La Habana/Cuba.

MORIN, Edgar, **A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**, 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

NÉRICI, I.G, **Didática Geral Dinâmica**, Editora fundo de cultura.

POZO,J.I; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALA, Antoni; **A pratica educativa: como ensinar**; tradução Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: Artmed, 1998.