

## O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS PARA ALUNOS CEGOS

Francisca Juciely do Carmo Silva

Mayra Lécia Nascimento Silva

Adriele Kaline Da Silva Gouveia

Keila Azevedo Vieira Silva Santos

<sup>1,2,3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA Campus Caxias; E-mail: [juciely30@gmail.com](mailto:juciely30@gmail.com) ;

<sup>1,2,3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA Campus Caxias; E-mail: [marvaleticia@gmail.com](mailto:marvaleticia@gmail.com);

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA Campus Caxias; E-mail: [adrielesilva44@outlook.com](mailto:adrielesilva44@outlook.com);

Professora orientadora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA Campus Caxias; E-mail: [keilaazevedo@ifma.edu.br](mailto:keilaazevedo@ifma.edu.br)

### RESUMO

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), tem como propósito de assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/super-dotação, orientando os sistemas de ensino para garantir acesso ao ensino regular em especialmente à inclusão de alunos cegos. O presente trabalho teve como objetivo de identificar as dificuldades enfrentada por parte desse aluno e similarmente na confecção do material didático relacionado a disciplina de Química, possibilitando a aprendizagem, para que o aluno pudesse compreender e conhecer os Modelos Atômicos, tema considerado importante para a elucidação de teorias científicas. Para produção do material didático foi realizada uma intervenção durante um mês no Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) por meio da disciplina de Educação Inclusiva, junto a um aluno cego que cursa 1º ano do ensino médio do curso técnico de informática no Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Caxias. Constatou-se que é indispensável a utilização de materiais didático para facilitação no ensino de Química, pois possibilita na compreensão de determinados conteúdos como no ensino de modelos atômicos com objetivo de suprir as dificuldades enfrentadas por esse aluno cego. Conclui-se que é necessário repensar as práticas educativas quanto ao ensino de química para alunos com deficiência visual, como no processo de ensino-aprendizagem, mas também para a formação de licenciados hábil a trabalhar na perspectiva da inclusão.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva; Materiais didáticos; Modelos Atômicos.

## INTRODUÇÃO

Vivemos em uma sociedade democrática que tem por definição a pluralidade, o convívio e a interlocução na diversidade. O direito de participar nos espaços e processos comuns de ensino e aprendizagem realizados pela escola está previsto na legislação, e as políticas educacionais devem estar compatíveis com esses pressupostos que orientam para acesso pleno e condições de equidade no sistema de ensino. A “Educação especial” é como a legislação define a modalidade de educação escolar voltada para pessoas portadoras de deficiência. Contudo, isso não quer dizer que os alunos “especiais” terão, necessariamente, sala e aulas exclusivamente para eles. Ao contrário, o que a Lei 9.394, de 20/12/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB) determina em seu art. 58 é que a educação especial seja oferecida “dentro das classes de ensino regular”, na forma de apoio especializado; somente no caso de não ser possível a integração do aluno é que seus atendimentos educacionais se farão em classes, escolas ou serviços especializados.

Percebe-se que o ato de ensinar ciências, requer uso de um pluralismo metodológico que considere a diversidade de recursos pedagógico-tecnológicos disponíveis e a amplitude de conhecimentos científicos a serem abordados na escola (WILSEK, 2012). É possível afirmar que o ensino inclusivo apropriado para cegos depende do preparo dos docentes, já na formação inicial, para que os futuros professores possam desmistificar conceitos e preconceitos e se tornar mais participativos na construção de uma sociedade democrática (TEIXEIRA JR. 2010). Dessa forma, o desenvolvimento inclusivo é facilmente compreendido, pois há uma ampla reestruturação na educação especial, que pressupõe a uma mudança no ensino público como na acessibilidade de todos à educação, possibilitando a uma metodologia de ensino diferenciada promovendo a inclusão escolar nas redes públicas de ensino.

Considerando-se as dificuldades de acesso à aprendizagem de alunos com deficiências, Santos (2007) lembra que no caso da cegueira, esta traz uma limitação importante ao processo de ensino, exigindo que as práticas educativas, junto às pessoas com deficiência visual, sejam pensadas de forma a contemplar suas peculiaridades, por meio das vias alternativas. Assim, alunos cegos são capazes de utilizar os demais órgãos do sentido para aprender e possuem o mesmo potencial de aprendizagem que alunos com a visão normal. Além disso, a deficiência visual é definida como a diminuição da resposta visual, que pode ser

leve, moderada, severa ou profunda (que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão), ou a ausência total da resposta visual (cegueira) (PIRES; RAPOSO; MÓL, 2007)

Nessa perspectiva, a escola inclusiva tem sido concebida como a melhor alternativa, ou seja, o aluno deficiente visual deve estar em uma sala de aula comum. A dificuldade encontrada por professores de química nessa situação se deve, em geral, ao despreparo em sua formação e à falta de opções metodológicas que viabilizem a alunos deficientes visuais aprendizagens mais significativas na química (BERTALL 2008).

Tratando-se mais especificamente do ensino de química para cegos, temos grandes entraves, uma vez que para o estudo da química é necessário a interpretação de gráficos, modelos e estruturas (Bertalli, 2010). A respeito do ensino de modelos atômicos, por exemplo, tem-se um grande apelo visual, estando normalmente cada modelo associada a uma representação imagética.

A temática de modelos atômicos, foco deste trabalho, é desenvolvida negligenciando a discussão de como os modelos científicos foram elaborados e sua relevância para a construção do conhecimento científico. O aluno tende a interpretar o átomo como algo que foi descoberto e assim estudado, ao invés de entendê-lo como uma teoria que foi construída. Essa percepção leva o aluno a compreender o modelo atômico como real e não como uma construção científica e social que está sujeita a mudanças, caracterizando a dinamicidade da ciência (Melo e Neto, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo conhecer as dificuldades enfrentadas pelo um aluno cego referente a disciplina de Química no Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Caxias, onde elaboramos materiais didático para possibilitar a aprendizagem, para que este possa compreender e conhecer os Modelos Atômicos, assunto considerado muito importante para a elucidação de teorias científicas.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa foi realizada através de uma intervenção no Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Caxias, no período de Maio a Junho de 2018. Todos os estudos foram realizados no Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) por meio da disciplina de Educação Inclusiva, com acompanhamentos dos coordenadores do núcleo.

O trabalho foi desenvolvido com um aluno cego que cursa 1º ano do ensino médio da turma de informática no IFMA- Campus Caxias – MA. Nesta atividade foi proposto a produção de materiais didáticos na disciplina de Química, na qual esse aluno cego teve o contato e o manuseio, sobre os Modelos Atômicos e assimilar como cada átomo é constituído, no caso então os de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, com o intuito de proporcionar entendimento e compreensão sobre estes Modelos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material didático apresentado possibilitou conceituar cada modelo atômico com o uso do material didático, que foi excessivo na aprendizagem desse aluno, pois essa atividade propiciou uma preparação e abstração para manuseio e contato de algo protótipo. Entretanto o recurso foi de grande aproveitamento para esse aluno cego, pois se mostrou participativo e com percepção e atencioso em relação as propriedades dos materiais. A intervenção ocorreu com uma apresentação introdutória sobre o estudo da química, ou seja, a constituição da matéria e suas transformações. Buscou-se compreender o que o participante pensava sobre o termo átomo, e este logo respondeu pensar ser “uma parte indivisível, a menor parte dos materiais”. A partir desse entendimento, discutiu-se sobre o termo “modelos atômicos” e o papel da representação em cada modelo (Figura 1).

**Fig.1.** Foto do material didático desenvolvidos para explicação dos modelos atômicos



**Fonte:** Autoria própria

Iniciou-se com a introdução histórica do átomo através dos tempos “Evolução dos Modelos Atômicos”. Primeiramente discutiu-se o modelo atômico de John Dalton (1766-1844), utilizando-se o material didático, como uma bola de isopor, que foi manuseada pelo aluno cego afim de mostrar a diferença entre a massa e o tamanho das representações, que

mantém sempre a mesma forma maciça e esférica, e do mesmo modo foi adaptado em Braille para que o aluno cego possa ler (Figura 2).

O modelo de Joseph John Thomson (1856-1940) procurou-se contextualizar a historicamente até a descoberta da subpartícula atômica: o elétron. Buscou-se também, investigar quais as concepções prévias do aluno cego quanto ao que seriam cargas elétricas e comportamento eletromagnético. Para aplicação do recurso didático utilizamos uma bola de isopor grandes e outras bolas pequenas para representação dos elétrons. Neste caminho, discutiu-se que as cargas elétricas na estrutura atômica foram consideradas pela primeira vez a partir do modelo proposto por Thomson. Em seguida o aluno cego teve o contato com as bolas de isopor adaptando se ao material didático, onde o aluno cego comparou-se com o modelo de Dalton sendo o mesmo modelo de Thomson [maciço], porém o modelo de Thomson explica que os elétrons estão misturados no átomo e no de Dalton não se sabia ainda sobre os elétrons”.

O modelo atômico de Ernest Rutherford (1871-1937). Aborda o experimento da folha de ouro com partículas alfa que deu origem ao modelo de Rutherford. O modelo tipo “sistema planetário” foi confeccionado a partir de esferas de isopor, sendo que as de tamanho menores representavam os elétrons, enquanto a maior, ao centro, o núcleo de carga positiva. As órbitas, para dar suporte aos elétrons, foram elaboradas utilizando-se arame pois foi necessário para manter os elétrons afastados do núcleo, auxiliando na construção da ideia referente aos elétrons em torno do núcleo circulando através de espaços vazios. Uma explicação teórica referente ao caminho (órbitas) dos elétrons foi realizada enfatizando que se trata de orientações imaginárias e não materializadas. Houve vários questionamentos por parte do aluno cego, após o contato com o modelo: “por que os elétrons ficam giram em órbita? como acontece esse giro do elétron em torno de algo que o atrai?”. Através das discussões e questionamentos elencamos outro modelo que foi Niels Bohr (1885-1962). Introduz o átomo quantizado as principais características da teoria quântica que consegue explicar o comportamento apresentado pelo átomo. As explicações sobre o modelo atômico foram exploradas juntamente com o contato do aluno sobre o material adaptado (Figura 2), na confecção do modelo utilizamos um arame, pois foi necessário para manter os elétrons afastados do núcleo, auxiliando na construção da ideia referente aos elétrons em torno do núcleo circulando através de espaços vazios, no qual o aluno cego pode identificar as mencionadas camadas de energia de um átomo, o modelo também permitiu discutir o que seriam os chamados saltos quânticos, transição eletrônica e o significado de quantização da matéria.

**Fig.2.** Foto do material didático desenvolvidos para explicação dos modelos atômicos.



**Fonte:** Autoria própria

A partir dessa intervenção o aluno interagiu, embora não tenha visto o material, o aluno teve curiosidade e percepção sobre os modelos atômicos e suas teorias. Quanto o aluno já havia estudado o conteúdo ou conhecia algumas características dos modelos atômicos, percebemos algumas dificuldades e curiosidade quanto o material e o conteúdo. Os resultados obtidos foram estudados de forma contextualizada, observa-se uma diferença no ensino, pois a utilização de materiais didáticos é de suma importância para o processo de aprendizagem, distinguindo a metodologia de ensino que pode ser aplicada em sala de aula para facilitação de aprendizagem desse aluno cego.

## CONCLUSÃO

A realização da intervenção permitiu a elaboração de materiais didáticos, para que este aluno cego possa compreender e conhecer os Modelos Atômicos, um recurso que permite contribuir e enriquecer o aprendizado de Química em aulas teóricas.

Há necessidade da construção dos materiais surgiu para facilitar a aprendizagem dos alunos de deficiência visual. Estes recursos didáticos devem explorar as percepções do seu público alvo, sendo necessário o conhecimento das necessidades e das habilidades dos seus alunos para fazer uso adequado dos materiais. Os materiais aliados às aulas teóricas e práticas, auxiliam os alunos cegos a perceberem o assunto com mais clareza, facilitando a compreensão conceitual em Química. Através da construção dos materiais percebemos as dificuldades que um professor poderá ter ao se deparar com um aluno com deficiência visual. Ao mesmo tempo na produção do material, foi possível rever alguns

conceitos, estudados anteriormente, sendo significativo tanto em relação à parte prática como em relação à parte teórica, na construção e reconstrução do conhecimento, visto que, evoluímos na construção de conceitos, revisamos a atividade e tornamos o conhecimento produto de nossas ações.

## REFERÊNCIAS

BERTALLI, J. G. **Ensino de Química para deficientes visuais**. Anais: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Paraná, 2008.

BERTALLI, J. G. Ensino de química para deficientes visuais. Universidade Federal de Mato grosso do Sul, 2008.

Bertalli, J.G. (2010). Ensino de Geometria molecular, para alunos com e sem deficiência visual, por meio de modelo atômico alternativo. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

BEYER, H. O. **A educação inclusiva: ressignificando conceitos e práticas da educação especial, Inclusão**: Revista da Educação Especial / Secretaria de Educação Especial. V. 2, n.

DIRETRIZES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA. Disponível em: Acesso em: 26 Agosto. 2018.

**Lei n. 12.976, de 4 de abril de 2013**. Altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, 2013a. Disponível em: . Acesso em: 08 set. 2018.

MEC/SEESP Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Disponível em: <<>> Acesso em: 26 Agosto. 2018.

Melo, M.R. & Neto, E.G.L. (2013). Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química. *Química Nova na Escola*, 35(2), 112-122.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. **Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual**. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007, Florianópolis, SC. Anais do VI ENPEC, 2007.

SANTOS, M. J. A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional. Tese de Mestrado, Universidade Federal da Bahia: Salvador

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas. 2012. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 10/09/2017.

TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. Propostas de atividades experimentais elaboradas por futuros professores de Química para alunos com deficiência visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 15., 2010, Brasília. Anais... Brasília: UNB, 2010. Não paginado.