



ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA PARA ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE PASTOS BONS – MA

TEACHING ATOMIC MODELS IN THE CONTEXT OF INCLUSIVE EDUCATION FOR 1ST GRADE HIGH SCHOOL STUDENTS IN PASTOS BONS – MA

DOI: 10.5281/zenodo.21438047



Marlony Brandão Santos Lopes¹

Mirian Dolores Coelho e Costa Silva²

Talyne Costa da Silva³

Ana Clara Silva Mafra⁴

Alaécio Pinheiro dos Reis⁵

Natale Cristine Costa Carvalho⁶

Vera Lúcia Neves Dias⁷

Quesia Guedes da Silva Castilho⁸

1 Graduando em Química Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Programa Ensinar, Pastos Bons, Maranhão, Brasil. E-mail: marlony1402@gmail.com

2 Graduanda em Química Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Programa Ensinar, Pastos Bons, Maranhão, Brasil. E-mail: mirian.20220048410@aluno.uema.br

3 Graduanda em Química Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Programa Ensinar, Pastos Bons, Maranhão, Brasil. E-mail: thalynesilva14@gmail.com

4 Graduanda em Química Licenciatura, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: anaclaramafra77@gmail.com

5 Mestre em Química Analítica, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Balsas, Maranhão, Brasil. E-mail: alaecioreis@professor.uema.br

6 Doutora em Química, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: natalecris@gmail.com

7 Doutora em Ciências, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: veraquim01@gmail.com

8 Doutora em Ciências, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Caxias, Maranhão, Brasil. E-mail: quesiacastilho@professor.uema.br

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v. 4 n. 7 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





RESUMO

Este trabalho nasceu de uma inquietação vivida na prática: como garantir que todos os estudantes, independentemente de suas limitações, possam aprender Química de verdade, com compreensão, participação e pertencimento? A partir dessa pergunta, três licenciandos em Química da Universidade Estadual do Maranhão propuseram uma intervenção pedagógica voltada ao ensino de modelos atômicos para alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Pastos Bons – MA, com foco na educação inclusiva. A questão norteadora foi: como ensinar modelos atômicos de forma inclusiva, palpável e lúdica, alcançando também os estudantes com necessidades educacionais específicas? Para respondê-la, foram elaborados cinco modelos atômicos tridimensionais, representando as teorias de Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr e Schrödinger, construídos com materiais de baixo custo como isopor, tinta guache neon, arame galvanizado e E.V.A., com cuidado especial às texturas, cores contrastantes e diferenças de tamanho, para permitir o reconhecimento pelo tato. A metodologia seguiu uma abordagem exploratória e didática, estruturada em três momentos: uma avaliação diagnóstica inicial, uma aula prática com os modelos 3D e uma revisão interativa em formato de gincana. Os resultados foram animadores: os alunos demonstraram evolução notável na compreensão dos conteúdos, maior engajamento e curiosidade durante as atividades e, sobretudo, uma participação mais colaborativa e espontânea. A experiência revelou que recursos didáticos adaptados e metodologias multissensoriais têm o poder de tornar acessíveis até os conceitos mais abstratos da Química, e que uma aula verdadeiramente inclusiva beneficia a turma inteira. Conclui-se que a inclusão não é uma concessão, mas um direito, e que é possível e necessário construí-la, aula a aula, com criatividade, responsabilidade e amor pelo ensino.

Palavras-chave: Educação inclusiva; Modelos atômicos; Ensino de Química; Recursos didáticos; Aprendizagem multissensorial.

ABSTRACT

This work stemmed from a concern experienced in practice: how to ensure that all students, regardless of their limitations, can truly learn Chemistry with understanding, participation, and a sense of belonging? Based on this question, three undergraduate Chemistry students from the State University of Maranhão proposed a pedagogical intervention focused on teaching atomic models to 1st-year high school students at a public school in the city of Pastos Bons – MA, with a focus on inclusive education. The guiding question was: how to teach atomic models in an inclusive, tangible, and playful way, also reaching students with specific educational needs? Five three-dimensional atomic models were created representing the theories of Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, and Schrödinger, constructed with low-cost materials such as styrofoam, neon gouache paint, galvanized wire, and EVA foam, with special attention to textures, contrasting colors, and size differences to allow for tactile recognition. The methodology followed an exploratory and didactic approach structured in three stages: an initial diagnostic assessment, a practical lesson with 3D models, and an interactive quiz. Results were encouraging students demonstrated remarkable progress in understanding the content, greater engagement and curiosity during the activities, and, above all, more collaborative and spontaneous participation. The experience revealed that adapted teaching resources and multisensory methodologies make even the most abstract Chemistry concepts accessible, and that a truly inclusive lesson benefits the entire class. It is concluded that inclusion is not a concession, but a right, and that it





is possible and necessary to build it, lesson by lesson, with creativity, responsibility, and love for teaching.

Keywords: Inclusive education; Atomic models; Chemistry teaching; Teaching resources; Multisensory learning.

1. INTRODUÇÃO

A escola, em sua missão mais essencial, deveria ser o espaço onde cada criança e jovem, independentemente de suas características físicas, sensoriais, cognitivas ou sociais, encontra não apenas um lugar para sentar-se, mas condições reais de aprender. Desde a Idade Média, Pessoas com Deficiência (PCDs) são excluídas da sociedade ou rotuladas como incapacitadas de realizar qualquer tipo de atividade. Foram anos de lutas para que hoje essas pessoas conquistassem leis que asseguram seu lugar dentro da sociedade e o respeito que lhes é de direito como seres humanos e cidadãos (Santos; Silva, 2013).

A educação inclusiva vem se desenvolvendo ao longo dos anos com discussões de amplos aspectos na cena educacional, principalmente quando se aborda os cursos de licenciatura, sobretudo entre professores de áreas exatas e biológicas como Química e Ciências. Aos poucos, a quantidade de alunos com deficiências visuais, cognitivas e mentais vem aumentando, solicitando novas metodologias especiais ativas, muitas vezes gerando no professor insegurança e preocupação (Freire, 2008; Da Silva; Da Hora, 2023).

A inclusão escolar busca assegurar não apenas o acesso à escola, mas também a permanência, a participação e a aprendizagem significativa dos alunos no ambiente educacional regular (Moreira, 2025). Essa realidade começou a mudar a partir de intensas lutas de políticas públicas e sociais, que resultaram em marcos legais fundamentais para a educação inclusiva no Brasil e no mundo. Documentos como a Declaração de Salamanca (1994), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) estabeleceram que a inclusão escolar não é uma concessão, mas um direito inalienável de cada ser humano. Mais que garantir acesso à escola,





esses instrumentos legais exigem a garantia da permanência, da participação e da aprendizagem de todos os alunos.

Como destaca Da Silva e Da Hora (2023), seja na educação básica, no ensino fundamental I e II, no médio e no superior, os professores frequentemente não possuem formação adequada para assegurar a todos os alunos o ensino e a aprendizagem que auxiliem em sua formação. Isso exige uma capacitação continuada, além de uma graduação especializada, e um trabalho coletivo com profissionais das áreas inclusivas, como intérpretes e especialistas de centros de educação inclusiva, capazes de apoiar a criação e o desenvolvimento de metodologias ativas e materiais didáticos que tornem o ensino uma aprendizagem significativa.

Quando se fala em ensino de Química, Silva e Yamaguchi (2023) destacam que a disciplina é vista pelos alunos como sendo de difícil compreensão e bastante abstrata, tornando-se algo de memorização. Entre os conteúdos que mais desafiam os professores, os modelos atômicos ocupam um lugar especial. Trata-se de um tema rico, porém de difícil compreensão, pois os átomos não podem ser vistos a olho nu. Por isso, a busca por metodologias atrativas que despertem o interesse dos alunos em sala de aula é necessária e representa um desafio constante para os docentes.

Apesar dos avanços legislativos, a efetivação da inclusão escolar ainda enfrenta inúmeros desafios no cotidiano das escolas públicas brasileiras. Entre os principais obstáculos destacam-se a falta de formação continuada para os professores, a escassez de materiais didáticos acessíveis, dificuldades estruturais, ausência de recursos pedagógicos adaptados e limitações no atendimento especializado (Müller; Luft, 2025; Carvalho, 2024). No Ensino Médio, esses desafios tornam-se ainda mais evidentes devido à complexidade curricular e à predominância de metodologias tradicionais, frequentemente baseadas na memorização e na abstração dos conteúdos.

Diante dessa realidade, este Trabalho de Conclusão de Curso nasce da inquietação de três licenciandos em Química da Universidade Estadual do Maranhão que, durante sua formação no Programa Ensinar, depararam-se com a urgência de pensar práticas pedagógicas





que alcançassem a todos os estudantes. A pergunta que orientou esta pesquisa foi: como ensinar modelos atômicos de forma inclusiva, palpável e lúdica para estudantes da 1ª série do Ensino Médio em uma escola pública de Pastos Bons – MA, incluindo aqueles com necessidades educacionais específicas?

Para responder essa questão, o trabalho propôs a elaboração de materiais didáticos tridimensionais, maquetes dos cinco principais modelos atômicos, construídas com material de baixo custo, com cores que permitissem a percepção visual e tátil. Esses recursos foram aplicados com uma turma da 1ª série do Ensino Médio em uma escola da rede pública na cidade de Pastos Bons, por meio de uma sequência didática que articulou teoria, prática e interação. Ao apresentar essa proposta, esperamos contribuir não apenas para o ensino de Química, mas para o fortalecimento de uma cultura escolar que compreenda a diversidade humana não como problema, mas como riqueza a ser celebrada. Uma escola que inclui de verdade não é apenas aquela que abre suas portas para todos, mas aquela que garante que todos, uma vez dentro dela, possam ter o mesmo aprendizado.

O objetivo geral deste trabalho foi propor e analisar estratégias para o ensino de modelos atômicos de forma inclusiva. Os objetivos específicos foram: analisar as dificuldades dos alunos com necessidades especiais em relação ao ensino de modelos atômicos; confeccionar recursos didáticos de baixo custo para o ensino de Química; e desenvolver e aplicar uma sequência didática que integrasse recursos pedagógicos acessíveis e estratégias motivadoras para o ensino de Química.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Modelos Atômicos

O conceito de átomo é um dos temas mais discutidos em Química no início do Ensino Médio, sendo também o momento em que se abordam muitos episódios da História da Ciência. Ao longo do ensino desse tema, é possível utilizar não só os episódios históricos, mas também apresentar a evolução das teorias atômicas desde a Antiguidade, sempre ressaltando a





contextualização dos modelos e as transformações científicas presentes em cada período (Atkins; Jones, 2012).

Os modelos atômicos representam conteúdos fundamentais para o ensino de Química no Ensino Médio, pois auxiliam na compreensão da constituição da matéria e das transformações químicas. Contudo, esses conteúdos geralmente apresentam elevado nível de abstração, tornando-se de difícil compreensão para muitos estudantes. Eles evoluíram ao longo da história da ciência, desde as ideias filosóficas até os modelos científicos modernos (Atkins; Jones, 2012; Brown *et al.*, 2005).

A história dos modelos atômicos é, em si, uma história de revisões. Teve início na Grécia antiga, com Leucipo e Demócrito, que propuseram que a matéria seria composta por partículas indivisíveis, chamadas de átomos, palavra que em grego significa "não divisível". Essa intuição filosófica durou mais de dois mil anos, até que John Dalton retomou as ideias dos filósofos.

De acordo com Maranhão, Daxenberger e Santos (2018), grande parte das dificuldades no ensino dos modelos atômicos está relacionada ao uso predominante de recursos visuais e metodologias tradicionais, que nem sempre contemplam as necessidades dos alunos público-alvo da educação inclusiva. Segundo Mortimer, Machado e Romanelli (2000), o ensino de Química deve contemplar três níveis de abordagem: o macroscópico, o microscópico e o representacional, permitindo que os estudantes relacionem teoria, prática e representação científica.

Na segunda metade do século XVII, Dalton formulou sua teoria atômica, postulando que os elementos são constituídos por partículas indivisíveis; que átomos de um mesmo elemento são idênticos; que em reações químicas ocorre apenas separação, combinação ou rearranjo de átomos; e que compostos químicos se formam pela união de átomos de diferentes elementos em proporções simples. Os átomos de Dalton ficaram conhecidos como "bola de bilhar" (Brown, 2005; Chang, 2006).

A primeira evidência experimental de que o átomo era constituído por partículas ainda menores foi realizada em 1897 pelo físico inglês J. J. Thomson, ao estudar os "raios





catódicos". Thomson propôs que o átomo é constituído de uma esfera positiva uniforme de matéria, onde os elétrons estão incrustados. Esse modelo ficou conhecido como "pudim de ameixa" (Brown, 2005).

A grande virada na história dos modelos atômicos veio em 1911, com Ernest Rutherford. Com base em experimentos com partículas alfa lançadas contra lâminas finas de ouro, Rutherford postulou que grande parte do átomo é vazia; que os prótons se concentram no núcleo; que os elétrons se encontram ao redor do núcleo; e que o raio do átomo é maior que o raio de seu núcleo (Atkins, 2012). O modelo ficou conhecido como "sistema planetário".

As incoerências do modelo de Rutherford foram corrigidas por Niels Bohr, que descobriu que a eletrosfera se divide em camadas de energia (K, L, M, N, O, P...) e que os elétrons só podem existir nessas órbitas. Bohr também afirmou que um elétron, ao receber energia, salta de um nível mais próximo do núcleo para um mais distante e vice-versa (Atkins, 2012). O modelo atual, o modelo quântico ou modelo atômico de Schrödinger, descreve elétrons em regiões de probabilidade chamadas orbitais, incorporando o Princípio da Incerteza de Heisenberg e a dualidade onda-partícula proposta por De Broglie. Esse modelo abriu caminho para uma compreensão mais sólida de átomos poli-eletrônicos (Atkins, 2012).

Freitas-Reis (2017) demonstrou que materiais adaptados, aliados a aulas teóricas alicerçadas na história da ciência, auxiliam o aluno cego a compreender o assunto de modelos atômicos com mais clareza. O autor defende que materiais criados e validados por pessoas cegas podem ser um recurso didático significativo para professores que têm, em suas turmas, alunos com deficiência visual.

2.2 Metodologias da Educação Inclusiva

A educação deve ter caráter transformador, com o objetivo de desenvolver habilidades e competências para que os alunos se tornem cidadãos atuantes. Esse direito é reforçado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), que trata da Educação





Especial como modalidade de ensino, o serviço de apoio educacional especializado e a responsabilidade do poder público de garantir o ensino com qualidade (Nascimento *et al.*, 2025).

A adaptação curricular é essencial para atender às necessidades específicas dos alunos com deficiência, fornecendo materiais de ensino acessíveis, como recursos visuais, materiais táteis e atividades práticas (Freitas-Reis, 2017). A aprendizagem multissensorial utiliza abordagens que envolvem diferentes modalidades sensoriais como visão, audição e tato para garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de compreender os conceitos estudados (Conti; Mobelli, 2024). O uso de tecnologia assistiva incorpora softwares de leitura de texto, aplicativos de realidade aumentada e dispositivos de comunicação alternativa para facilitar o acesso à informação (Varela; Oliver, 2013).

De acordo com Silva e Soares (2014), o ensino de Química ainda é um desafio para professores e alunos. Diante disso, é essencial que o professor utilize metodologias capazes de aproximar os alunos da disciplina e, para que isso ocorra, deve levar em consideração a diversidade presente na sala de aula de modo a incluir todos no processo de ensino e aprendizagem.

Para proporcionar o diálogo e o entrosamento entre todos os discentes, é imprescindível que os recursos pedagógicos possuam estímulos visuais e táteis. O material deve possuir cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que seja útil e relevante (Sá; Campos; Silva, 2007).

Os educadores nem sempre levam em consideração que o estudante com deficiência deve ter o mesmo nível de exigência e de aprendizagem de qualquer outro discente. Segundo Camargo e Nardi (2007), os professores deveriam estar aptos para planejar e conduzir atividades de ensino que atendam às especificidades educacionais dos alunos com e sem deficiência. Os recursos pedagógicos possibilitam que os alunos interajam por meio de elementos concretos para construir novos conceitos.





3. METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa contou com uma abordagem exploratória e didática, por meio de uma proposta pedagógica voltada ao ensino de modelos atômicos no contexto da educação inclusiva. Para o desenvolvimento do projeto, foi necessário seguir um planejamento baseado em levantamento bibliográfico realizado em plataformas digitais como Google Acadêmico, SciELO e Portal de Periódicos da CAPES, com foco na educação especial e inclusiva.

Buscou-se promover aulas que possibilitassem às Pessoas com Deficiência (PCDs) participar das ações de forma integrada e colaborativa, explorando a relação entre teoria e prática, de forma que alunos neurotípicos e atípicos pudessem se envolver nas atividades sobre modelos atômicos. A utilização de recursos didáticos adaptados, de baixo custo e estratégias acessíveis proporcionou uma experiência de aprendizagem equitativa, facilitando a internalização de conceitos complexos como os modelos atômicos.

3.1 Pesquisas na Literatura

A etapa inicial da pesquisa consistiu no levantamento bibliográfico acerca da educação inclusiva, metodologias acessíveis e ensino de modelos atômicos no contexto da educação básica. Para isso, foram utilizados artigos científicos, dissertações, monografias, legislações educacionais e documentos oficiais relacionados à educação especial e inclusiva (Vendramini Da Silva, 2019).

Segundo Freitas-Reis *et al.* (2017), os recursos didáticos acessíveis auxiliam significativamente na compreensão dos conteúdos químicos por estudantes com deficiência visual, favorecendo a aprendizagem significativa e a inclusão escolar. A revisão da literatura também possibilitou compreender a importância das legislações inclusivas, como a LDB nº 9.394/96, a Lei Brasileira de Inclusão e a Declaração de Salamanca.





3.2 Escola e Público-Alvo

A proposta pedagógica foi desenvolvida em uma escola pública localizada na cidade de Pastos Bons, Maranhão, envolvendo uma turma da 1ª série do Ensino Médio. A escolha da instituição ocorreu em razão da necessidade de promover práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Química, especialmente relacionadas aos conteúdos de modelos atômicos.

O público-alvo da pesquisa foi composto por estudantes regularmente matriculados na turma participante, incluindo estudantes com necessidades educacionais específicas. A escolha da 1ª série do Ensino Médio ocorreu em razão de os conteúdos relacionados aos modelos atômicos serem introduzidos nesse período escolar, constituindo base fundamental para a compreensão de outros conteúdos químicos mais complexos.

3.3 Elaboração da Sequência Didática

A sequência didática foi estruturada em três momentos pedagógicos, concebidos de forma articulada e progressiva. O Quadro 1 apresenta, de forma sintetizada, as ações planejadas e seus objetivos pedagógicos.

Quadro 1. Sequência didática da proposta pedagógica.

AÇÕES DA PROPOSTA	OBJETIVO DA AÇÃO
Apresentação do Projeto	Apresentar o projeto à direção da escola, ao professor regente, aos alunos e solicitar autorização para realização.
Aula Ministrada sobre a Evolução dos Modelos Atômicos	Utilizar os modelos atômicos construídos com materiais alternativos como recurso didático. Apresentação do conteúdo de forma expositiva e dialogada.
Apresentação de Recursos Didáticos e Pedagógicos	Apresentar aos alunos, por meio de contato físico, modelos atômicos em formato 3D de forma explicativa, identificando suas características e favorecendo a aprendizagem multissensorial.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.





4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Construção dos Materiais Pedagógicos Inclusivos

Após o levantamento bibliográfico, foi realizada a seleção e confecção dos materiais didáticos. Decidiu-se elaborar cinco modelos atômicos tridimensionais com: bolas de isopor em diferentes tamanhos (150 mm, 35 mm e 25 mm), tinta guache neon, arame galvanizado, E.V.A. preto, cola de isopor, tesoura, estilete, folhas de isopor, pincel atômico, cola quente, pistola para cola quente, palito de dente, palito de espeto e pincel.

Após a separação dos materiais, foram realizadas a pintura das bolas de isopor, o molde e o envelopamento das bases em E.V.A. preto e o corte dos arames necessários. As diferenças de tamanho entre as bolas que representam prótons, nêutrons e elétrons foram mantidas propositalmente, para que o estudante pudesse distingui-los pelo tato. O E.V.A. preto das bases proporciona contraste com os modelos coloridos e uma superfície firme e mais durável. A Figura 1 ilustra o modelo atômico de John Dalton, que postulou que a matéria é composta por átomos: partículas maciças, esféricas e indivisíveis. Esse modelo fez analogia à estrutura de uma "bola de bilhar", com todos os átomos diferenciando-se somente pela massa, tamanho e propriedades.

Figura 1. Modelo atômico de Dalton em formato 3D.

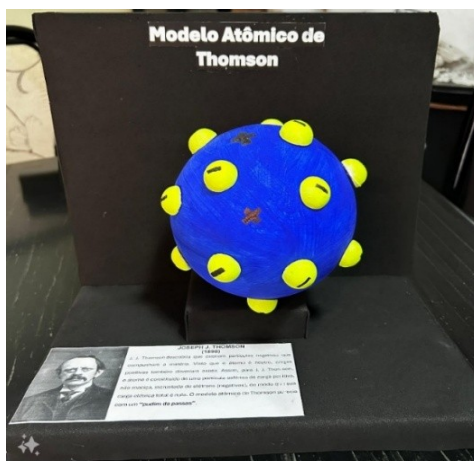


Fonte: Autoria própria, 2026.



Na Figura 2, apresenta-se o modelo de J. J. Thomson. Como o átomo é eletricamente neutro, Thomson propôs que ele é constituído de uma esfera positiva não maciça, onde os elétrons negativos estão incrustados. O modelo ficou conhecido como "pudim de passas".

Figura 2. Modelo atômico de Thomson em formato 3D.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Na Figura 3, apresenta-se o modelo atômico de Rutherford, que em 1911 demonstrou que o átomo é descontínuo, formado pelo núcleo (denso, de carga positiva) e pela eletrosfera (grande região vazia onde os elétrons giram ao redor do núcleo). O modelo ficou conhecido como "sistema planetário" (UNIVESP, 2018).

Figura 3. Modelo atômico de Rutherford em formato 3D.

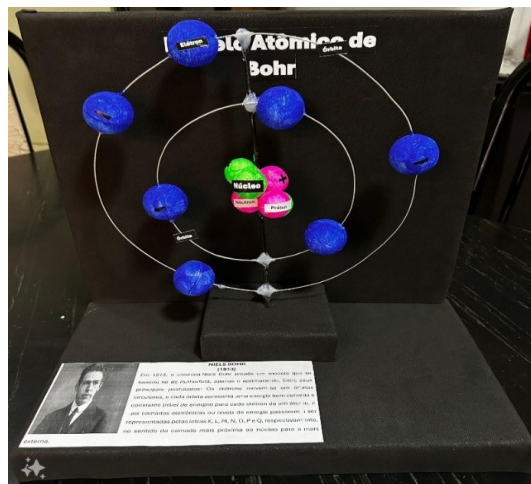


Fonte: Autoria própria, 2026.



Na Figura 4, observa-se o modelo atômico de Bohr, proposto em 1913. Bohr mostrou que os elétrons se movem em órbitas circulares de energia constante, representadas pelas letras K, L, M, N, O, P e Q, em sentido crescente a partir do núcleo (UNIVESP, 2018).

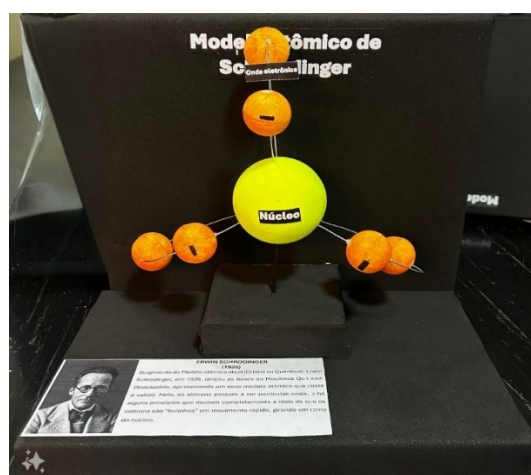
Figura 4. Modelo atômico de Bohr em formato 3D.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Por último, na Figura 5, vê-se o modelo atômico de Schrödinger, desenvolvido em 1926, no qual os elétrons passam a ser partículas-onda. O Princípio da Incerteza de Heisenberg estabelece que é impossível conhecer simultaneamente, com precisão, a posição e a velocidade de um elétron (UNIVESP, 2018).

Figura 5. Modelo atômico de Schrödinger em formato 3D



Fonte: Autoria própria, 2026.



É importante ressaltar nos materiais didáticos inclusivos a presença de texturas, o uso de diferentes tamanhos e formas, bem como cores chamativas, para melhor explicar o conteúdo e atrair a atenção de todos os alunos, especialmente aqueles com algum déficit de atenção ou de aprendizado (Nascimento, 2019).

4.2 Intervenção na Escola

A intervenção pedagógica ocorreu durante as aulas de Química da turma participante, em encontros previamente planejados em diálogo com o professor regente. O ambiente da sala de aula foi organizado de forma a favorecer a circulação dos estudantes entre as maquetes e a interação entre grupos.

A proposta metodológica buscou promover a participação ativa dos estudantes, incentivando o trabalho em grupo, o diálogo e a troca de conhecimentos entre os participantes. Observou-se maior interesse e envolvimento dos alunos durante as atividades práticas, especialmente pela utilização dos recursos concretos e acessíveis. A intervenção também possibilitou discutir a importância da inclusão escolar e da utilização de metodologias acessíveis no ensino de Química.

4.3 Momento 1 – Avaliação Diagnóstica

Ao chegarmos à escola, apresentamo-nos como acadêmicos do curso de licenciatura em Química da UEMA e explicamos brevemente os objetivos do projeto. Para avaliar o conhecimento prévio da turma, lançamos a pergunta: "O que são átomos?" Uma aluna respondeu prontamente: "É tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço!" A resposta, embora referente à definição de matéria, revelou que a estudante já havia tido contato com o conteúdo de Química, demonstrando segurança para participar ativamente.

A avaliação diagnóstica revelou que a maioria dos estudantes possuía um conhecimento rudimentar do conceito de átomos e praticamente nenhuma familiaridade com





os modelos atômicos e seus teóricos. Essa constatação orientou que a aula fosse mais explicativa e aprofundada.

Figura 6. Aplicação do projeto.



Fonte: Autoria própria, 2026.

4.4 Momento 2 – Aula Prática com os Modelos Atômicos 3D

No segundo momento, apresentamos de forma expositiva e dialogada a evolução histórica dos modelos atômicos, percorrendo as contribuições de Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr e Schrödinger. À medida que cada modelo era apresentado, introduzíamos a maquete correspondente. Os alunos foram incentivados a identificar o nome de cada modelo, o ano de sua formulação e o respectivo teórico, favorecendo a construção coletiva do aprendizado.

Para os estudantes com necessidades educacionais específicas, a dimensão tátil foi fundamental. A possibilidade de identificar as partículas subatômicas pelo tamanho e pela textura das bolas de isopor, de sentir a diferença entre o modelo maciço de Dalton e o modelo nuclear de Rutherford, e de perceber as órbitas do modelo de Bohr como estrutura física contribuiu para transformar conceitos altamente abstratos em experiências sensorialmente acessíveis.



Figura 7. Exibição dos modelos em formato 3D



Fonte: Autoria própria, 2026.

4.5 Momento 3 – Revisão Interativa

O terceiro e último momento foi dedicado à revisão por meio de uma gincana de perguntas e respostas, em que quem respondesse corretamente recebia um prêmio. A primeira pergunta – "De que são formados os átomos?" – gerou respostas corretas e equivalentes de duas alunas, que decidiram dividir o prêmio. A segunda pergunta, sobre os apelidos populares dos modelos atômicos, não obteve resposta, o que serviu de oportunidade para retomá-los de forma leve e bem-humorada. As terceira e quarta perguntas, sobre as camadas do modelo de Bohr, permitiram reforçar o conteúdo com o auxílio dos modelos 3D.

Essa atividade promoveu a revisão dos conteúdos e incentivou a participação ativa dos alunos. O caráter lúdico reduziu a ansiedade e criou um ambiente de participação espontânea. As perguntas sem resposta funcionaram como diagnósticos valiosos para o professor regente.

A análise dos momentos pedagógicos revelou resultados significativos tanto no aprendizado quanto nas relações pedagógicas. Observou-se uma progressão notável entre a avaliação diagnóstica e os momentos seguintes: os alunos passaram de um conhecimento rudimentar para a capacidade de identificar partículas subatômicas e nomear os modelos explicados. A utilização dos modelos tridimensionais mostrou-se eficaz para tornar acessíveis



os conceitos abstratos. Isso vai ao encontro do que Mortimer, Machado e Romanelli (2000) denominam articulação entre os níveis macroscópico, microscópico e representacional.

Os resultados desta experiência confirmam o que a literatura especializada afirma: que recursos didáticos adaptados, aliados a estratégias pedagógicas inclusivas, são capazes de transformar a experiência de aprendizagem de todos os estudantes. Como afirmam Camargo e Nardi (2007), quando o professor se esforça para tornar o ensino acessível a um aluno, toda a turma se beneficia.

Do ponto de vista da formação docente, esta experiência foi reveladora. Como licenciandos em início de trajetória, deparamo-nos com a complexidade real da sala de aula do ensino público: as resistências, as dúvidas, os momentos de silêncio e de descoberta. Aprendemos que planejar uma aula inclusiva exige mais que boa vontade; exige conhecimento teórico, sensibilidade, compreensão do contexto e disposição para improvisar. Dessa experiência, retiramos a convicção mais preciosa: a educação é um ato de amor.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho nasceu de uma inquietação genuína: como ensinar Química de forma que todos os estudantes possam não apenas estar presentes na sala de aula, mas aprender de verdade, participar ativamente e se sentir pertencentes ao espaço educacional? A resposta construída ao longo desta pesquisa não é definitiva, mas é concreta, testada e carregada de aprendizados.

A elaboração e aplicação de modelos atômicos tridimensionais, produzidos com materiais de baixo custo, demonstraram que é possível tornar acessível um dos conteúdos mais abstratos de Química do Ensino Médio. Os estudantes responderam positivamente à proposta, engajando com curiosidade e entusiasmo durante todos os momentos da intervenção.

A experiência evidenciou que a acessibilidade pedagógica é uma responsabilidade de todo o sistema educacional, que começa na formação inicial dos docentes e se estende à gestão escolar, às políticas públicas e à produção de materiais didáticos inclusivos. Como





futuros professores, saímos dessa experiência com a certeza de que a inclusão exige esforço contínuo, formação permanente e, sobretudo, escuta às necessidades e dificuldades de cada estudante.

Os resultados desta pesquisa indicam que o uso de metodologias multissensoriais é capaz de promover um aprendizado significativo e participativo. Ao mesmo tempo, revelam os limites de uma intervenção pontual: uma única aula, por mais bem planejada, não é suficiente para construir um conhecimento sólido sobre um tema tão complexo. Por isso, este trabalho deve ser lido como um ponto de partida para pesquisas futuras que aprofundem a validação dos materiais por estudantes com deficiência e o desenvolvimento de sequências didáticas mais longas para outros conteúdos de Química.

Acreditamos que uma educação verdadeiramente inclusiva não é utopia, mas um horizonte possível, que se constrói dia a dia, aula a aula, com paciência, criatividade e amor pelo próximo e pelo ensino. É essa convicção que nos motiva a trilhar o caminho de nos tornarmos professores comprometidos com uma escola que pertença a todos.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Diário Oficial da União, Brasília, 7 jul. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.

BROWN, T. L. et al. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v. 4 n. 7 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





CAMARGO, E. P.; NARDI, R. **Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de ótica para alunos com deficiência visual.** Revista Brasileira de Educação Especial, Bauru, v. 13, n. 3, p. 343–364, set./dez. 2007.

CARVALHO, R. E. **Educação inclusiva: com os pingos nos "is".** 11. ed. Porto Alegre: Mediação, 2024.

CHANG, R. **Química geral: conceitos essenciais.** 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2006.

CONTI, G.; MOBELLI, M. A. **Abordagem multissensorial nas habilidades de alfabetização de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA): estratégias e recursos.** Revista Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 21, n. 13, p. 01–21, 2024.

DA SILVA, A. C.; DA HORA, F. A. **A educação inclusiva no ensino de química: caminhos para uma aprendizagem significativa.** Diversitas Journal, v. 8, n. 2, p. 1409–1417, abr./jun. 2023.

FREIRE, S. **Um olhar sobre a inclusão.** Revista de Educação, v. 16, p. 5–20, 2008.

FREITAS-REIS, I. et al. **Adaptações táteis de modelos atômicos para um ensino de química acessível a cegos.** In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 10., 2017, Sevilla. Anais [...]. Sevilla, 5–8 set. 2017.

MOREIRA, J. A. S. **Educação inclusiva no Brasil: desafios e perspectivas contemporâneas.** Revista Educação & Sociedade, v. 46, n. 1, p. 1–18, 2025.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. **A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos.** Química Nova, v. 23, n. 2, p. 273–283, 2000.

MÜLLER, T. M. P.; LUFT, C. D. S. **Inclusão escolar no Ensino Médio: desafios pedagógicos e formativos.** Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 41, p. 1–22, 2025.

NASCIMENTO, F. L. S. C. et al. **Inclusão escolar: uma análise das percepções de professores de escolas municipais de Caxias-MA à luz da pedagogia histórico-crítica.** Derecho y Cambio Social, v. 22, n. 80, p. 01–17, 2025.





SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Deficiência visual**. São Paulo: MEC/SEESP, 2007. (Coleção Atendimento Educacional Especializado).

SANTOS, M. A.; SILVA, J. C. **A luta pela inclusão: PCDs no Brasil contemporâneo**. Brasília: UnB, 2013.

SILVA, J. B.; YAMAGUCHI, K. K. L. **Materiais didáticos para a educação inclusiva no ensino de química**. Scientia Naturalis, v. 5, n. 2, p. 765–778, 2023.

SILVA, R. S.; SOARES, F. S. **Inclusão e educação: diferentes perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2014.

VARELA, R. C. B.; OLIVER, F. C. **A utilização de Tecnologia Assistiva na vida cotidiana de crianças com deficiência**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 18, n. 6, p. 1773–1784, 2013.

VENDRAMINI DA SILVA, L. **Ensino de modelos atômicos na perspectiva da educação inclusiva**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal

Recebido em: 21/06/2026

Aprovado em: 03/07/2026

Publicado em: 19/07/2026

