



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Do Abstrato ao Concreto: A Utilização de Modelos Atômicos Comestíveis na construção do Processo de Ensino e Aprendizagem em Ciências

Nycollas Stefanello Vianna (PG)*. nycollasvianna@gmail.com.

Palavras-Chave: Aprendizagem significativa; Ensino de Química; Modelos Científicos.

Área Temática: Ensino, Avaliação e Aprendizagem.

Resumo: Este trabalho relata uma experiência pedagógica inovadora com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, utilizando a construção de modelos atômicos comestíveis para facilitar a compreensão dos conceitos abstratos da atomística. Frente aos desafios do Ensino de Química, especialmente na visualização da estrutura atômica e na evolução dos modelos científicos, a atividade propôs a construção concreta dos modelos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr com materiais comestíveis, promovendo uma aprendizagem ativa, interdisciplinar e significativa. A metodologia qualitativa adotou práticas construtivistas, valorizando o protagonismo dos estudantes e a mediação docente. Os resultados indicam que a manipulação dos modelos possibilitou a internalização dos conceitos científicos e a reflexão sobre a natureza provisória e histórica do conhecimento químico. Além disso, a atividade estimulou a criatividade, o trabalho colaborativo e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, a proposta reforça a importância de metodologias ativas e recursos concretos no Ensino de Ciências, contribuindo para a alfabetização científica e a formação de cidadãos críticos. Recomenda-se a ampliação dessas práticas para tornar o ensino da Química mais acessível, significativo e contextualizado, especialmente aos estudantes do Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Química nos anos finais do Ensino Fundamental apresenta desafios significativos, especialmente no que se refere à compreensão de conceitos abstratos e invisíveis, como a estrutura atômica e os modelos que a representam. De acordo com Chassot (1997), o Ensino de Química deve privilegiar a construção progressiva e contextualizada dos conceitos, considerando que os conteúdos científicos são, em sua essência, construções humanas elaboradas para explicar a realidade observada.

Nesse sentido, os modelos atômicos, desde as concepções iniciais, como a de Dalton, que via o átomo como uma partícula indivisível, até as imagens mais atuais, representam etapas fundamentais dessa construção histórica e epistemológica do conhecimento químico, refletindo a evolução das ideias e o aprofundamento da compreensão sobre a matéria (Marchesi e Custódio, 2023; Kwon *et al.*, 2020; Kelly *et al.*, 2021)."

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Gilbert e colaboradores (1998) ressaltam que os modelos científicos auxiliam a visualização de fenômenos invisíveis, facilitando o processo de aprendizagem e promovendo a construção de um conhecimento significativo. Segundo Chassot (1997), compreender a natureza provisória dos modelos contribui para a formação de uma alfabetização científica crítica, fundamental para a educação contemporânea (Moreira, 2011).

A importância de trabalhar com modelos é ainda destacada por Tobin (1990), que enfatiza que o Ensino de Química deve considerar os modelos como ferramentas cognitivas para o desenvolvimento do pensamento científico, permitindo aos alunos explorar, experimentar e questionar as representações propostas. Assim, o ensino deve ir além da simples apresentação dos modelos, incorporando sua evolução histórica e as limitações inerentes, promovendo uma reflexão epistemológica que possibilite a compreensão da ciência como um processo humano, em constante construção.

Nesse contexto, estratégias pedagógicas inovadoras, entendidas como práticas que rompem com modelos tradicionais de ensino e buscam promover maior protagonismo discente, criatividade e engajamento (MORAN, 2018; BACICH; MORAN, 2018), como a utilização de modelos atômicos comestíveis, ganham relevância por aliar ludicidade, interdisciplinaridade e aprendizagem significativa, entendida segundo Ausubel (2003) como o processo pelo qual novos conhecimentos adquirem sentido quando relacionados a conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, favorecendo a construção ativa e contextualizada do saber (MOREIRA, 2012).

Autores como Treagust *et al.* (2002) defendem que a manipulação de modelos concretos favorece a aprendizagem ativa e o engajamento dos estudantes, promovendo a integração de habilidades práticas e cognitivas. Popper (2005) corrobora essa visão, destacando que a construção e experimentação com modelos físicos ampliam a compreensão dos conceitos e estimulam a criatividade e o pensamento crítico.

A atividade descrita nesse trabalho ocorreu em uma Instituição Pública de Ensino, no norte gaúcho e essa abordagem foi implementada por meio da construção de modelos atômicos comestíveis pelos alunos do 9º ano, como uma prática pedagógica para concretizar conceitos abstratos e facilitar a compreensão dos modelos atômicos, fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem da Química. Essa prática também valoriza o trabalho colaborativo e interdisciplinar, conectando conhecimentos das Ciências Naturais, História e Artes, e tornando o aprendizado mais contextualizado e significativo (Gilbert; Osborne; Fensham, 1982).

Assim, a presente experiência educativa está alinhada às diretrizes da educação científica contemporânea, que incentivam metodologias ativas,

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

contextualizadas e problematizadoras, com o objetivo de tornar o ensino da Química mais dinâmico, significativo e conectado à realidade dos estudantes (Brasil, 2017). A incorporação de modelos físicos e interativos contribui para o desenvolvimento do pensamento científico, da alfabetização crítica e da compreensão da ciência enquanto um processo histórico-social, em contínua transformação, preparando os alunos para serem cidadãos conscientes e críticos.

Nesse trabalho optou-se pela construção dos modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr devido a sua relevância histórica e pedagógica na construção do conceito de átomo. O modelo de Dalton (1808) introduz a ideia de que a matéria é formada por partículas indivisíveis, fornecendo a base inicial para a compreensão da estrutura da matéria. Thomson (1897), com o modelo do “pudim de passas”, incorporou a descoberta do elétron, introduzindo a noção de partículas subatômicas. Rutherford (1911) aprimorou a visão estrutural ao propor um núcleo central positivo, explicando experimentalmente a dispersão de partículas alfa, enquanto Bohr (1913) introduziu níveis de energia quantizados, permitindo compreender a emissão de radiação pelos átomos e consolidando conceitos essenciais da mecânica quântica. Assim, a sequência desses modelos possibilita aos estudantes visualizar a evolução do conhecimento científico, entender a construção histórica das teorias atômicas e reconhecer que o conhecimento científico é dinâmico, sujeito a revisão diante de novos dados (Brown et al., 2020). A utilização de modelos atômicos comestíveis para representar essas teorias torna o aprendizado mais concreto e significativo, facilitando a assimilação de conceitos complexos por meio da interação prática.

Dessa forma este escrito tem como objetivo analisar a potencialidade da utilização de modelos atômicos comestíveis como estratégia pedagógica inovadora para o Ensino de Química no Ensino Fundamental, buscando compreender de que forma essa prática contribui para a aprendizagem significativa, o desenvolvimento do pensamento crítico e a aproximação dos estudantes de conceitos abstratos da atomística.

METODOLOGIA

O presente estudo adota uma abordagem qualitativa, reconhecendo sua relevância na compreensão profunda dos processos de ensino e aprendizagem. Conforme Mineiro *et al.* (2022), essa abordagem permite uma análise detalhada das experiências dos participantes, proporcionando insights significativos sobre as práticas pedagógicas. No contexto do Ensino de Ciências, as metodologias ativas emergem como estratégias eficazes para promover o protagonismo dos alunos e a construção colaborativa do conhecimento. Estudos recentes, como o de Krüger e Hilgert-Moreira (2023), evidenciam que a aplicação de metodologias ativas no Ensino de Ciências contribui para o aumento da motivação,

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

engajamento e autonomia dos estudantes, além de favorecer uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

A escolha pelo uso de modelos atômicos comestíveis como recurso didático partiu da necessidade de concretizar conceitos abstratos da Química, como a estrutura atômica e os diferentes modelos atômicos históricos, promovendo maior engajamento e compreensão dos conteúdos. Essa estratégia pedagógica tem como base a teoria dos modelos científicos no ensino, que enfatiza a importância de representações visuais e práticas para facilitar a construção do conhecimento (Gilbert; Boulter, 1998; Treagust; Chittleborough; Mamiala, 2002). Além disso, o trabalho de Vianna et al. (2016), apresentado no Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQ de 2016, reforça a eficácia do uso de materiais concretos e interativos no processo de ensino e aprendizagem da Química. Vianna et al. (2016) destacam que a manipulação ativa de modelos contribui para superar dificuldades conceituais e promove o desenvolvimento do pensamento científico, ao integrar dimensões cognitivas, afetivas e sociais da aprendizagem. Essa prática permite que os estudantes relacionem teoria e prática, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado. Assim, o emprego dos modelos atômicos comestíveis neste estudo dialoga diretamente com as propostas contemporâneas de educação científica, que valorizam metodologias ativas, a interdisciplinaridade e a construção crítica do conhecimento. Essas estratégias possibilitam uma aproximação mais concreta dos conteúdos, estimulam o engajamento dos alunos e favorecem o desenvolvimento de competências essenciais para a formação de cidadãos cientificamente alfabetizados e críticos (Brasil, 2017; Moreira, 2011).

O desenvolvimento da atividade ocorreu em três etapas principais: Inicialmente realizou-se o planejamento e Introdução dos Conceitos, realizada uma aula expositiva dialogada para apresentar aos alunos os principais modelos atômicos (Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr), destacando suas características, limitações e contribuições históricas. Foram utilizados recursos visuais, como slides e vídeos, para facilitar a compreensão.

A seguir, realizou-se a construção dos Modelos Atômicos Comestíveis com os alunos divididos em pequenos grupos com uma média de 06 estudantes por coletivo, sendo que cada grupo recebeu materiais comestíveis variados: leite condensado, confeito colorido de chocolate, bala de gomas, bombom e um disco de isopor para ser usado como base de construção. Cada grupo ficou responsável por montar um modelo que representasse um dos modelos atômicos estudados, considerando as proporções e as características específicas de cada um. Durante essa etapa, os estudantes discutiram e refletiram sobre as diferenças entre os modelos, incentivados pela mediação do professor.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Por fim, realizou-se uma socialização e reflexão, quando os grupos apresentaram seus modelos à turma, explicando as escolhas feitas e as principais características do modelo atômico representado. Essa etapa promoveu a troca de conhecimentos, o desenvolvimento da argumentação científica e a reflexão sobre a evolução do conhecimento científico. A avaliação da atividade levou em conta a participação, o entendimento conceitual demonstrado e a criatividade na construção dos modelos.

Para documentar o processo, foram feitas anotações qualitativas, fotos dos modelos construídos e registros das discussões realizadas durante as apresentações. Essa coleta de dados permitiu analisar o impacto da atividade na compreensão dos conceitos atômicos e na motivação dos alunos em relação à disciplina de Ciências.

Essa metodologia valoriza a aprendizagem significativa, a interdisciplinaridade e o protagonismo dos estudantes, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), que incentivam o uso de práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas para o Ensino de Ciências e Química.

RESULTADOS

A atividade de construção de modelos atômicos comestíveis proporcionou uma compreensão mais profunda e concreta dos conceitos científicos relacionados à estrutura da matéria. A manipulação dos materiais comestíveis possibilitou que os estudantes internalizassem as características específicas de cada modelo atômico histórico, favorecendo uma aprendizagem significativa e reflexiva.

O primeiro grupo de estudantes que ficou encarregado de reproduzir o modelo de Dalton utilizando elementos que representavam os átomos como partículas indivisíveis, homogêneas e esféricas. Este modelo, formulado no início do século XIX, é fundamental para compreender o início da teoria atômica moderna, pois propôs que a matéria é constituída por átomos que não podem ser subdivididos (Garnett; Treagust, 1992). A figura 1 apresenta o modelo comestível construído, quando os estudantes utilizaram o bombom para representar o átomo como esferas sólidas e indivisível, evidenciando para os alunos o conceito de átomo como a menor unidade da matéria.

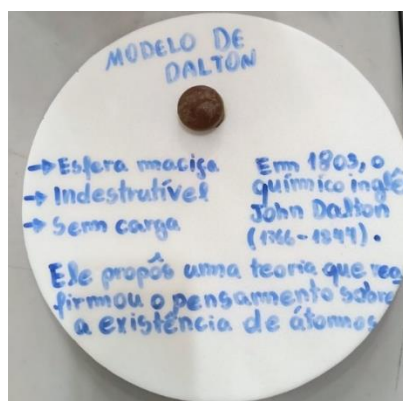


Figura 1: Modelo Comestível de Dalton, tendo o bombom como a esfera maciça e indivisível.

Para o modelo de Thomson, conhecido como o “pudim de passas”, os estudantes utilizaram materiais que simulassem uma esfera positiva com elétrons distribuídos em seu interior. Essa representação ilustra o entendimento de que o átomo é uma massa positiva na qual os elétrons estão inseridos, indicando a descoberta dos elétrons como partículas carregadas negativamente (Gilbert; Osborne; Fensham, 1982). A construção permitiu aos alunos visualizar a distribuição interna das cargas e refletir sobre as limitações desse modelo, que não explicava a estabilidade do átomo nem a organização dos elétrons. A figura 2 mostra o modelo construído pelos estudantes, sendo que os mesmos usaram o bombom como a “parte positiva” do átomo, tendo os elétrons, representado pelas balas de gomas, incrustados como parte negativa do sistema.

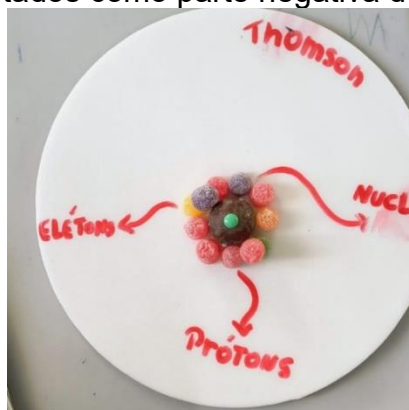


Figura 2: Modelo Comestível de Thomson, tendo o bombom como a esfera positiva, encrustada de bala de gomas, representando os elétrons.

No modelo de Rutherford, os alunos representaram o átomo com um núcleo central denso, contendo prótons e nêutrons, e elétrons orbitando ao redor. Essa estrutura foi montada com o uso do bombom representando o núcleo e os confeitos de chocolates, representando os elétrons, demonstrando a descoberta

do núcleo atômico e o conceito de que a maior parte do átomo é espaço vazio (Moreira, 2011). A construção desse modelo permitiu a discussão sobre o experimento de dispersão de partículas alfa e suas implicações para o entendimento da estrutura atômica, evidenciando a natureza experimental do avanço científico.



Figura 3: Modelo Comestível de Rutherford, tendo o bombom como o núcleo, e os elétrons, representado pelos confeitos de chocolate orbitando ao seu redor.

Por fim, na construção do modelo de Bohr, os estudantes criaram estruturas em camadas concêntricas, representando as órbitas específicas em que os elétrons circulam ao redor do núcleo, de acordo com níveis de energia quantizados (Popper, 2005). Para as camadas, os estudantes usaram confeitos de chocolates e bala de goma, mesmo sem considerar o limite de elétrons em cada camada, os discentes conseguiram representar o modelo atômico. Esse modelo introduz o conceito de quantização da energia, explicando a estabilidade do átomo e o comportamento dos elétrons em níveis discretos, o que contribuiu para o entendimento dos espectros de emissão. A montagem comestível enfatizou a organização do átomo em níveis de energia, facilitando a visualização de um conceito que é tradicionalmente difícil de compreender.



Figura 4: Modelo Comestível de Bohr, tendo o bombom como o núcleo, e os elétrons, representado pelos confeitos de chocolate orbitando ao seu redor.

A experiência revelou que a construção e apresentação dos modelos atômicos comestíveis fomentou o desenvolvimento do pensamento científico e a compreensão crítica dos estudantes acerca da evolução histórica dos modelos atômicos, além de estimular o interesse pela Química. Esse resultado reforça a importância do uso de metodologias ativas e recursos concretos para o ensino de conceitos científicos abstratos, alinhando-se às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) e às contribuições teóricas de Gilbert e Boulter (1998) e Moreira (2011) sobre a efetividade do ensino baseado em modelos.

CONCLUSÕES

A construção de modelos atômicos comestíveis pelos alunos do 9º ano mostrou-se uma estratégia eficaz para ensinar conceitos complexos da Química, como a estrutura da matéria e a evolução dos modelos atômicos, permitindo uma aprendizagem concreta, visual e interativa, em contraste com a abordagem tradicional centrada na memorização. A exploração dos modelos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr possibilitou compreender a evolução histórica das ideias sobre o átomo, destacando que o modelo de Bohr, embora introduza a quantização de energia, ainda mantém elementos da mecânica clássica, diferenciando-se do modelo quântico moderno (Brown et al., 2020).

A manipulação prática dos modelos favoreceu a internalização das características de cada teoria, do átomo indivisível de Dalton às representações mais recentes, estimulando o pensamento crítico, a compreensão da natureza histórica e dinâmica do conhecimento científico e o protagonismo estudantil. Essa abordagem está alinhada às recomendações da BNCC (BRASIL, 2017), valorizando metodologias ativas, interdisciplinares e contextualizadas.

Além disso, a mediação docente mostrou-se essencial para articular teoria e prática, promovendo reflexão, diálogo e problematização. O estudo



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

evidência que o Ensino de Química pode ser transformador quando incorpora estratégias que incentivam a participação ativa e o uso de modelos como ferramentas de aprendizagem. Recomenda-se a ampliação de práticas similares, com registro e análise contínua de seus impactos, para consolidar metodologias que tornem a Química mais acessível, significativa e capaz de fortalecer a cultura científica entre os estudantes.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2017.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E.; MURPHY, C. J.; WOODWARD, P. *Química: a ciência central*. 14. ed. Pearson, 2020.

CHASSOT, Áttilio. Modelos e ensino de química: uma abordagem epistemológica. In: MORAN, José Manuel (Org.). *Novas perspectivas sobre o ensino de ciências e matemática*. Campinas: Papirus, 1997. p. 43-65.

GARNETT, P.; TREAGUST, D. F. The Role of Submicro Representations in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, v. 14, n. 1, p. 61–80, 1992.

GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J. Learning science through models and modelling. In: LEWIS, A. (Ed.). *Science for All Children: Principles for the Teaching of Science*. London: Open University Press, 1998. p. 72-95.

GILBERT, J. K.; OSBORNE, R. J.; FENSHAM, P. J. Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, v. 66, n. 4, p. 623-633, 1982.

KELLY, R. M. et al. Critiquing atomic models using a resources framework. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 22, n. 2, p. 328-343, 2021. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2021/rp/d0rp00071j>. Acesso em: 9 set. 2025.

KRÜGER, V. A. A., HILGERT-MOREIRA, S. B. (2023). As contribuições das metodologias ativas no ensino de Ciências para o processo de ensino e aprendizagem. *Revista Educar Mais*, 7, 723–738. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.7.2023.3395>

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

KWON, H.; LEE, M.; NIAZ, M. Toward understanding the structure of the historical controversy: Atomic models as an exemplar. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, v. 16, n. 12, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.ejmste.com/article/toward-understanding-the-structure-of-the-historical-controversy-atomic-models-as-an-exemplar-9148>. Acesso em: 9 set. 2025.

MARCHESI, J.; CUSTÓDIO, J. A evolução histórica dos modelos atômicos: da Grécia Antiga à mecânica quântica. *Chemkeys*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/18418>. Acesso em: 9 set. 2025.

MINEIRO, M., ALVES DA SILVA, M. A., FERREIRA, L. G. (2022). Pesquisa qualitativa e quantitativa: imbricação de múltiplos e complexos fatores das abordagens investigativas. *Revista Momento – Diálogos em Educação*, 31(03), 201-218. <https://doi.org/10.14295/momento.v31i03.14538>

MORAN, J. M. *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2012.

MOREIRA, M. A. Natureza da Ciência e Alfabetização Científica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 1, p. 15-36, 2011.

POPPER, K. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 2005.

TOBIN, K. The role of models in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 27, n. 5, p. 487-499, 1990.

TREAGUST, D. F.; CHITTLEBOROUGH, G.; MAMIALA, T. Students' Understanding of the Role of Scientific Models in Learning Science. *International Journal of Science Education*, v. 24, n. 4, p. 357-368, 2002.

VIANNA, Nycollas Stefanello; SILVA, Denise da; VANNA, Camilla Pacheco; OLIVEIRA, Adriano Esteve. A confecção de modelos atômicos comestíveis para a compreensão dos conceitos de atomística em um curso de Licenciatura em Educação do Campo. In: Anais do 36º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ). Disponível em: <https://edeq.com.br/anais/Anais-36-edeq.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2025.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

