

## MODELOS DIDÁTICOS 3D INCLUSIVOS E LÚDICOS NA ÁREA DA QUÍMICA

Daniela de Souza Galhardo<sup>1</sup>, Rhadyja Padilha Rodrigues<sup>1</sup>, Régia Maria Avancini<sup>1</sup>, Celio Gianelli Pinheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campo Grande-MS

[daniela.galhardo@estudante.ifms.edu.br](mailto:daniela.galhardo@estudante.ifms.edu.br),

[rhadyja.rodrigues@estudante.ifms.edu.br](mailto:rhadyja.rodrigues@estudante.ifms.edu.br), [regia.avancini@ifms.edu.br](mailto:regia.avancini@ifms.edu.br),

[celio.pinheiro@ifms.edu.br](mailto:celio.pinheiro@ifms.edu.br)

Área/Subárea: Ciências Exatas e da Terra/Química

Tipo de Pesquisa: Científica

**Palavras-chave:** Química inclusiva. TEA. Deficiência visual. Impressão 3D. Modelos microestruturais.

### Introdução

O ensino das mais variadas ciências tem um grande papel na nossa sociedade e deveria ser interessante e de fácil acessibilidade para todos os alunos, entretanto, esta não é uma realidade. Imagine tentar aprender química sem poder ver ou perceber as estruturas moleculares e os modelos de átomos. Para pessoas com deficiência ou restrição visual, o acesso a representações de microestruturas tridimensionais de moléculas e reações químicas é um desafio real, assim como para demais estudantes, principalmente aqueles com déficit de atenção ou Transtorno do Espectro Autista (TEA), cuja relação com as linguagens é desafiadora e muitas vezes complexa (SILVEIRA, 2020). Para que possamos seguir progredindo na qualidade da educação básica, com inclusividade, devemos segundo Nunes et al (2013), permitir uma troca de olhares sobre o cenário que rodeia a deficiência. O processo da inclusão como assunto de debate, só acontece quando alguém está sendo excluído (MITTLER, 2003). Ver claramente um átomo ou núcleo de um átomo não é possível, e por isso as representações são necessárias para o domínio da linguagem química, que trás consigo uma gama de aspectos e símbolos específicos, acreditando-se que a compreensão dos conceitos químicos não ocorre de forma independente das suas representações (GRESCZYSCZYN, 2017). A identificação de cores na construção dos ambientes tem a função de gerar maior aceitação pelos usuários com autismo, segundo cor é um dos principais fatores determinantes da forma como as pessoas se relacionam com o ambiente e o que ele transmite (NUNES, 2013).

O ensino de Química enfrenta desafios devido à natureza específica dessa ciência, que exige a criação de uma linguagem para discutir o mundo microscópico, envolvendo átomos, íons e moléculas. O índice de evasão escolar tem crescido cada vez mais (CRUZ; MONTEIRO, 2021). E segundo Correa, Santos e Mundoco (2018), esse número é ainda mais preocupante quando citamos alunos que possuem alguma deficiência, já que os incentivos são mais escassos. O ensino da Química enfrenta desafios ainda mais complexos, já que por grande parte das vezes o estudante acaba não sentindo proximidade do conteúdo

em seu contexto social (SCHNETZLER, 2010, p. 56). Sendo este um dos motivos para a criação de propostas inovadoras na área da Química.

Por outro lado, Freitas e Mancini (2019) também afirmam que a ludicidade, devido ao seu poder de atrair a atenção dos estudantes, instigar a criatividade e desenvolver o pensamento ativo e crítico, é uma ferramenta importante no combate à evasão escolar. Portanto, além de compreender as teorias e fundamentos da Química, os alunos também precisam dominar uma nova linguagem, que utiliza muitos símbolos e modelos específicos. Nesse contexto, o projeto em pauta tem como objetivo desenvolver modelos didáticos 3D, inclusivos, lúdicos e inovadores, que contenham a escrita braille, na área da Química, promovendo o avanço intelectual e social de estudantes, com ou sem deficiência visual, e estudantes TEA, podendo servir como material pedagógico que estimule a prática docente em processos de ensino e aprendizagem. Esses modelos/jogos serão utilizados no IFMS e disponibilizados como recursos pedagógicos para escolas estaduais de MS.

### Metodologia

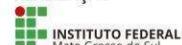
A metodologia utilizada neste projeto caracteriza-se como pesquisa aplicada de cunho qualitativo, com o uso de variáveis qualitativas ordinais. O desenvolvimento foi organizado em etapas, conforme descrito a seguir:

**1ª ETAPA:** construção de propostas de modelos 3D inclusivos e lúdicos para integrar o catálogo de atividades na área de Química para o Ensino Médio. As propostas foram construídas/adaptadas utilizando-se a base teórico-metodológica descrita (PEIRCE, 1975; SOUZA e PORTO, 2010; WARTHA e REZENDE, 2011). Os modelos didáticos 3D foram elaborados considerando os fundamentos da Teoria da Semiótica de Peirce, da inclusão do TEA/TDHA e linguagem Braille. **2ª ETAPA:** Elaboração de sketches e modelagens tridimensionais. Impressão dos modelos desenvolvidos na fase anterior, utilizando tecnologias de impressão 3D. Realização dos acabamentos e finalização dos modelos impressos, além da montagem dos kits didáticos **3ª ETAPA:** Tratamento das peças 3D, acabamento nas peças do jogo de Química Molecular e Escala de pH e montagem e organização do acervo dos Kits.

#### APOIO



#### REALIZAÇÃO



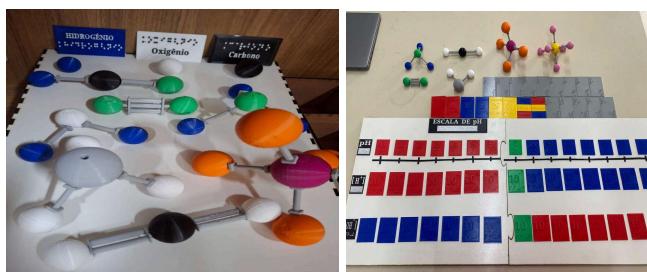
**4<sup>a</sup> ETAPA:** Solicitação de parecer sobre o potencial para Registro de Propriedade Intelectual, bem como para a patente dos produtos educacionais gerados a partir da pesquisa. **5<sup>a</sup> ETAPA:** Validação pedagógica, com docentes e estudantes de Química do Ensino Médio. Iniciada em 2023 (será concluída no 2º semestre de 2024).

### Resultados e Análise

Os resultados preliminares já obtidos com a finalização dos primeiros protótipos/kit de Modelos 3D de Ligação Química e Geometria Molecular e Escala de PH, seguem a proposta metodológica do projeto em servir como ferramenta de aprendizagem para estudantes com ou sem deficiência visual, e TEA, baseada na teoria da semiótica de Peirce, e será disponibilizado aos Campi do IFMS e escolas estaduais de MS, assim ampliando e incluindo os horizontes do ensino público brasileiro. Os modelos 3D de Química: Ligações e geometria molecular e Escala de PH foram desenvolvidos em 2024 e já possuem como resultados protótipos completos de dois Kits pedagógicos (Figura 1).

Já foi solicitado o registro de propriedade intelectual e patente dos modelos didáticos, inovadores e inclusivos da área da Química e está prevista, para o 2º semestre de 2024 a etapa final da validação pedagógica.

**Figura 1. Modelos 3D Ligações Químicas/ Geometria Molecular e Escala de pH**



Fonte: As autoras (2024)

Os modelos e jogos foram produzidos com base na premissa de que a compreensão científica de fenômenos químicos pode ser aperfeiçoada e facilitada por meio de suas representações microestruturais, haja vista a necessidade da noção abstrata da matéria e suas representações e linguagem específicas, à luz da semiótica peirceana, que tem fundamentado a análise do processo de ensino e aprendizagem de Química, com base na percepção de que a compreensão dos conceitos químicos não ocorre independentemente das suas representações. Além disso, as propostas fundamentam-se nas representações dos processos de Química que se referem aos seus três níveis representacionais, definidos por Johnstone (1993, 2000) em: macroscópico, submicroscópico e simbólico.

### Considerações Finais

Conclui-se que a partir da criação de modelos didáticos 3D,

lúdicos e inclusivos, com a incorporação de escrita Braille e formatos táteis, conseguimos desenvolver recursos pedagógicos que não apenas facilitam a compreensão de conceitos químicos complexos, mas também promovem a inclusão e a equidade no ambiente educacional, indicando que os objetivos previstos estão sendo alcançados com êxito e irão possibilitar a criação de um acervo de Kits com de Modelos Didáticos 3D da Química. A partir da introdução destes modelos, espera-se que possam aprimorar e tornar o aprendizado da química ainda mais eficaz e inclusivo. Além disso, promove-se a equidade educacional, atendendo à uma diversidade de necessidades e estilos de aprendizagem.

### Referências

- CORREA, R. M.; SANTOS, V. G.; MUNDOCO, R. O.; MUNDOCO, R. O. A inclusão do deficiente visual no ensino básico. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 3., 2018. Anais. Jornada chilena brasileira de Educação Inclusiva, 2018. p.1-11.
- CRUZ, P.; MONTEIRO, L. (Org.). **Anuário Brasileiro da Educação Básica**. São Paulo: Moderna, 2021. Disponível em: [Anuario\\_21\\_Final.pdf](http://Anuario_21_Final.pdf) (todospelaeducacao.org.br).
- FREITAS, Joana Lúcia Alexandre; MANCINI, Karina Carvalho. Contribuição da ludicidade no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos e culturais. **Kiri-kerê: pesquisa em ensino**, São Mateus – ES, n. 7, p. 104-122, dez. 2019.
- GRESCZYSCZYN, M. C. C. ; CAMARGO FILHO, P. S.; LABURÚ, C. E.; MONTEIRO, E. L. A perspectiva semiótica de Pierce para o Ensino e Aprendizagem de Química. **ANAIIS XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017
- MITTLER, Peter. **Educação inclusiva: contextos sociais**. Tradução de Windyz Brazão Ferreira. Porto Alegre: Artmed, 2003. 264 p.
- NUNES, Débora Regina; AZEVEDO, Mariana Queiroz Orrico; SCHMIDT, Carlo. Inclusão educacional de pessoas com autismo no Brasil: uma revisão da literatura. **Revista Educação Especial**, v. 26, n. 47, p. 557-572, 2013.
- PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica e Filosofia**. Trad. Octanny Silveira da Mota e Leônidas Hegenberg. São Paulo: Cultrix, 1975.
- SCHNETZLER, Roseli P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, p. 14-24, 2002.
- SOUZA, K. A. F. D.; PORTO, P.A. Elementos da semiótica peirceana na educação em química: considerações e possibilidades. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.
- SILVEIRA, R.A Importância das intervenções psicopedagógicas com crianças autistas. **Cadernos da Fucamp**, v.19, n.38, p.40-56/2020.
- WARTHA, E. J.; REZENDE, D. B. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce. **Investigações em Ensino de Ciências** – V16(2), pp. 275- 290, 2011.
- WITTER, G. P.; RAMOS, O. A. Influência das cores na motivação para leitura das obras de literatura infantil. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 37–50, 2008.

### APOIO



### REALIZAÇÃO

