

## QuimiLAB 3D: modelos didáticos 3D lúdicos e inclusivos na área da química

Ana Paula Duarte Costa<sup>1</sup>, Jennyffer Rocha de Souza Lima<sup>2</sup>, Régia Maria Avancini<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campo Grande-MS

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campo Grande-MS

[ana.costa6@estudante.ifms.edu.br](mailto:ana.costa6@estudante.ifms.edu.br), [jennyffer.lima@estudante.ifms.edu.br](mailto:jennyffer.lima@estudante.ifms.edu.br), [regia.avancini@ifms.edu.br](mailto:regia.avancini@ifms.edu.br)

Área/Subárea: MDIS/Educação, Química

Tipo de Pesquisa: Tecnológica

Comentado [1]: vide 3.7 e 7.4 do edital

**Palavras-chave:** Química inclusiva. Impressão 3D. Química Lúdica. Inclusão. Modelos microestruturais.

### Introdução

Imagine tentar aprender química sem poder ver as estruturas moleculares e os modelos visuais. Para pessoas com deficiência visual, o acesso a representações de microestruturas tridimensionais de moléculas e reações químicas é um desafio real. O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de modelos didáticos lúdicos e inclusivos que contenham objetos 3D e escrita Braille, voltados para a área da Química, com o propósito de incentivar o sucesso dos estudantes, independentemente de possuírem ou não deficiência visual. Esta iniciativa é uma continuação do projeto que foi desenvolvido em 2022 (Edital IFMaker67/21). Partimos da premissa de que a compreensão dos fenômenos químicos pode ser aprimorada e facilitada por meio de suas representações submicroestruturais. Essa necessidade surge da natureza abstrata da matéria e de suas representações e linguagens específicas, à luz da semiótica peirceana, que fundamenta a análise do processo de ensino e aprendizagem de Química. Acreditamos que a compreensão dos conceitos químicos não ocorre de forma independente das suas representações.

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. Além disso, estudos realizados por Correa, Santos e Mundoco (2018) destacam que alunos com deficiência enfrentam um cenário de evasão escolar mais crítico, devido à falta de recursos acessíveis.

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. Nosso objetivo é desenvolver modelos didáticos 3D lúdicos e inclusivos inovadores na área da Química, ampliando a variedade de temas, a qualidade técnica e a diversidade de modelos em comparação com a primeira etapa do projeto. Esses modelos serão disponibilizados como

recursos pedagógicos nos cursos do *campus* Campo Grande IFMS.

Os modelos construídos em 2022 foram validados por estudantes com e sem deficiência visual, e as novas propostas partirão das especificações validadas, com aprimoramentos e um aumento nas variáveis qualitativas do estudo. Os resultados preliminares, baseados na avaliação de estudantes e docentes, apontam um grande potencial pedagógico, bem como viabilidade técnica e econômica. Após a conclusão das propostas inéditas, buscaremos analisar o potencial para a obtenção de registro de propriedade intelectual e patente dos produtos educacionais inovadores e inclusivos na área da Química.

### Metodologia

A abordagem metodológica configura-se como pesquisa aplicada de cunho qualitativo, utilizando variáveis qualitativas ordinárias. Será desenvolvida em etapas.

1ª ETAPA construção de propostas lúdicas inéditas para integrar o catálogo de atividades na área de Química para o Ensino Médio. As propostas serão construídas/adaptadas utilizando-se a base teórico-metodológica descrita (PEIRCE, 1975; SOUZA e PORTO, 2010; WARTHA e REZENDE, 2011), além das referências dos três níveis representacionais, definidos por Johnstone (1993, 2000). As propostas inéditas serão elaboradas em linguagem Braille.

2ª ETAPA: nessa etapa as propostas inclusivas, lúdicas inéditas serão desenhadas tridimensional e digitalmente e produzidas em impressora 3D ou cortadora a laser. Essa etapa será faseada de acordo com o plano de trabalho das duas estudantes bolsistas (Edital 029/2023-Propi/MS e IF Maker Educador - Edital nº 047/2023): na primeira fase elaborar-se-á sketches baseados nos materiais inicialmente propostos, sejam eles plástico PLA ou madeira MDF. Na segunda, os modelos são projetados, e prototipados; execução de acabamento fino e montagem dos Kits QuimiLAB 3D.

3ª ETAPA: aplicação didática das propostas lúdicas e inclusivas em duas turmas do ensino técnico integrado médio do *campus* Campo Grande IFMS. Após a utilização dos modelos e jogos didáticos serão coletadas as impressões dos estudantes e docentes envolvidos, por meio de entrevista

semiestruturada e questionários pré elaborados, com base nas seguintes variáveis qualitativas ordinais: qualidade da leitura Braille; interpretação dos modelos; manuseio pedagógico dos modelos e jogos; percurso nos jogos; capacidade para a representação e/ou descrição microestrutural da matéria; atributo do aprendizado; parecer pedagógico de Docentes de Química; viabilidade técnica; viabilidade econômica.

4ª ETAPA: disponibilização das atividades lúdicas e inclusivas validadas em cursos do *campus* CG IFMS, com possibilidade de disponibilização futura de proposta de produção dos modelos didáticos inclusivos para outras escolas públicas de MS.

5ª ETAPA : solicitação de parecer sobre potencial para Registro de Propriedade Intelectual, bem como de Patente para os produtos educacionais gerados na pesquisa.

Os modelos previstos são das áreas da Transformação Química (tipos de reações químicas sob os pontos de vista qualitativo e quantitativo), Estequiometria de fórmulas e reações, Geometria molecular e Polaridade , Termoquímica (análise de gráficos).

#### Resultados e Análise

As propostas metodológicas e os modelos didáticos 3D, com descrições em Braille, encontram-se em fase de prototipagem e impressão dos modelos didáticos em 3D, das duas primeiras áreas selecionadas, e serão aplicadas e validadas em salas de aula do curso técnico integrado do *campus* Campo Grande do IFMS. Posteriormente serão descritas em um catálogo digital, para docentes, bem como disponibilizadas na forma de Kits para uso pedagógico no *campus* com perspectivas de serem disponibilizados para a rede pública do MS. É esperado, também, que o portfólio de atividades lúdicas e inclusivas elaborado, com os modelos e jogos didáticos impressos em 3D e identificados em Braille, possa estimular e contribuir para a inclusão e o êxito dos estudantes. Já estão em fase de criação os modelos de moléculas e polaridade.

Acerca dos protótipos dos modelos didáticos 3D já obtidos, os jogos de desafios nas temáticas Reações Químicas e Estequiometria já foram elaborados em impressora 3D, com as suas placas de identificação possuindo legendas em Braille.

#### Considerações Finais

Conclui-se que os resultados preliminares do trabalho possibilitam já indicar 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, Lúdicos e Inclusivos - QuimiLAB - para serem utilizados por professores e estudantes das unidades curriculares Química dos cursos Técnicos Integrados do *campus* Campo Grande IFMS, bem como, futuramente, como propostas didáticas para demais escolas da rede estadual. Assim sendo, estima-se que os materiais impressos em Braille possam atender a

legislação no que se refere à oferta de materiais e metodologias inclusivas tanto para docentes quanto para estudantes, além de tentar propiciar alternativas metodológicas que visam contribuir para o êxito dos estudantes.

#### Referências

CORREA, R. M.; SANTOS, V. G.; MUNDOCO, R. O. A inclusão do deficiente visual no ensino básico. In: **Congresso Internacional de Educação Inclusiva**, 3., 2018. Jornada chilena brasileira de Educação Inclusiva, 2018. p. 1-11.

FREITAS, J. L. A.; MANCINI, K. C.. 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.

PEIRCE, C. S. Classificação dos signos. In: PEIRCE, C. S. **Semiótica e filosofia**. São Paulo: Cultrix, EdUSP, 1975, p. 93-114.

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.

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.