

# **TRABALHO DE PESQUISA**

## **FICIÊNCIAS**

**IMPRESSÃO 3D PARA AUXÍLIO NO ENSINO DE QUÍMICA:** “uma abordagem prática sobre geometria molecular e ligações iônicas em sala de aula”.

**IMPRESIÓN 3D PARA AYUDAR EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA:** “una aproximación práctica a la geometría molecular y los enlaces iónicos en el aula”.

JACOBOUSKI, Carlos Henrique. 2ª Série do Ensino Médio.

LEMOS, Gustavo Gabriel. 2ª Série do Ensino Médio.

DA SILVA, Mateus Henrique Laurani. 2ª Série do Ensino Médio.

PROFESSOR RERISSON SLUZOVSKI SANTOS. Orientador. E-mail: rerisson.santos@escola.pr.gov.br

JOSIMAR RIBEIRO DOS SANTOS. Coorientador. E-mail: josimar\_q.ind@hotmail.com

**COLÉGIO ESTADUAL CECÍLIA MEIRELES - UBIRATÁ/ PARANÁ/ BRASIL**

**RESUMO:** O presente trabalho, realizado por estudantes da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Cecília Meireles matriculados no Clube de Ciências da instituição, busca elaborar modelos didáticos via impressão 3D, com foco em modelar e imprimir os objetos para o ensino de geometria molecular e ligações iônicas presentes no ensino de Química. Com viés qualitativo e exploratório, pretende-se implementar em sala de aula ambos os modelos a serem elaborados. Atendendo as expectativas, o projeto visa dar continuidade com outras atividades do ensino de Química abordando outros temas e assim ampliando o alcance e contribuição do Clube de ciências para a instituição contemplada. O objetivo geral é promover a compreensão dos conceitos químicos por meio da criação de modelos impressos em 3D, e os objetivos específicos são: Integrar tecnologia e o ensino de química; Ampliar o acesso a recursos didáticos; Ensinar os estudantes a desenvolverem soluções práticas a partir da impressora 3D. Espera-se que assim, os estudantes tenham maior assimilação sobre os respectivos conteúdos e engajamento nas aulas de Química.

**Palavras-chave:** Educação. Ensino de Química. Impressão 3D. Modelagem 3D. Inovação Didática.

**RESUMEN:** Este trabajo, realizado por estudiantes de 2º año de secundaria del Colegio Estadual Cecília Meireles matriculados en el Club de Ciencias de la institución, busca desarrollar modelos didácticos vía impresión 3D, con foco en el modelado e impresión de objetos para la enseñanza de la geometría molecular y enlaces iónicos presentes en la enseñanza de la Química. Con un sesgo cualitativo y exploratorio se pretende implementar ambos modelos para ser desarrollados en el aula. Cumpliendo con las expectativas, el proyecto pretende continuar con otras actividades de enseñanza de Química abordando otras temáticas y ampliando así el alcance y aporte del Club de Ciencias a la institución contemplada. El objetivo general es promover la comprensión de los conceptos químicos a través de la creación de modelos impresos en 3D, y los objetivos específicos son: Integrar la tecnología y la enseñanza de la química; Ampliar el acceso a los recursos didácticos; Enseñe a los estudiantes a desarrollar soluciones prácticas utilizando una impresora 3D. Se espera que de esta manera, los estudiantes tengan una mayor asimilación de los respectivos contenidos y compromiso en las clases de Química.

**Palabras clave:** Educación. Enseñanza de la química. Impresión 3D. Modelado 3D. Innovación Didáctica.

## INTRODUÇÃO

A impressora 3D é uma ferramenta que une tecnologia e educação para engajar estudantes a compreender conceitos abstratos de uma forma concreta, pois “[...] usada como ferramenta de aprendizagem, ajuda o aluno a pensar diferente, ver o mundo de outra maneira” (Aguilar, 2016, p. 47)

O grande desafio do ensino de química, está na compreensão de conceitos intangíveis como: imaginar modelos tridimensionais, ligações químicas, geometria molecular e reações químicas, nesse sentido, a impressora 3D ajuda a superar esses desafios por modelar conceitos químicos, através de baixo custo, e tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo.

Por isso, este estudo visa pesquisar maneiras de adotar a impressão 3D como forma de contribuição para o ensino de química, desenvolvendo modelos 3D para fins didáticos, que possam contribuir potencialmente na forma em que os conteúdos podem ser abordados.

Visando a rápida curva de aprendizagem, o uso da ferramenta de modelagem 3D, disponível no site *tinkercad*, será utilizada para o desenvolvimento de modelos 3D, também será elaborado modelos didáticos para representar a tridimensionalidade da matéria, de forma a contribuir significativamente para o aprendizado dos estudantes. Sendo assim, o projeto busca elaborar modelos didáticos via impressão 3D, com foco em modelar e imprimir os objetos para o ensino de geometria molecular e Ligações Iônicas, assuntos estes que envolvem o entendimento da matéria em um cenário de três dimensões.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Como demonstrado por Martins et. al. (2023) em seus estudos bibliográficos, a impressão 3D voltada para o ensino está cada vez mais presente no ambiente acadêmico, tal qual o ensino de química recebe desde a produção de artigos científicos até dissertações de mestrado. Os estudos sobre o uso da impressão 3D são recentes, com a maioria das produções sendo realizadas em instituições de nível federal ou universidades estaduais, todavia, o presente trabalho também pode ser evidenciado como reflexo da importância da cultura *Maker* para a educação básica.

Gaspar (2023) apresenta em seu trabalho de conclusão de curso o uso da modelagem 3D para o ensino de geometria molecular. A forma como a autora modelou seus objetos apresenta-se como meio para a inclusão, se importando com as texturas e símbolos para possíveis estudantes com deficiência visual, exemplo da forma como os tipos de ligações químicas são representadas (ligações simples em hastes com um relevo, ligações duplas com hastes de dois relevos e triplas em hastes de três relevos). A autora também menciona a importância do uso da impressão 3D como material mais duradouro comparado a outras práticas para os mesmos ensinamentos em sala de aula.

Já para o ensino de ligações iônicas, Nascimento *Et.Al.* (2024) demonstraram a viabilidade da impressão 3D por meio da gamificação, contemplando o tema de forma a despertar o interesse dos estudantes. Os mesmos também apontam para os benefícios que a impressão 3D junto a gamificação para a educação especial. Integrando os conceitos e fundamentos observados durante a pesquisa bibliográfica, o trabalho segue tais práticas e lança mão de modelos didáticos e a gamificação para o ensino de química.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para a execução do presente trabalho, foram utilizados modelos de objetos 3D sobre os assuntos de geometria molecular e ligações iônicas na disciplina de química. Os objetos foram desenvolvidos no site *tinkercad* previamente familiarizados pelos autores por meio de atividades extracurriculares promovidas pelo clube de ciências da instituição.

Utilizando uma impressora 3D modelo *Ender 3 Neo Max*, disponível na instituição, visa-se a elaboração dos modelos didáticos previamente desenvolvido com filamentos do bioplástico de Polilático (PLA) seguindo as especificações padrão da máquina (velocidade de impressão, temperatura da mesa, temperatura do filamento, etc.), dado o exemplo a seguir.

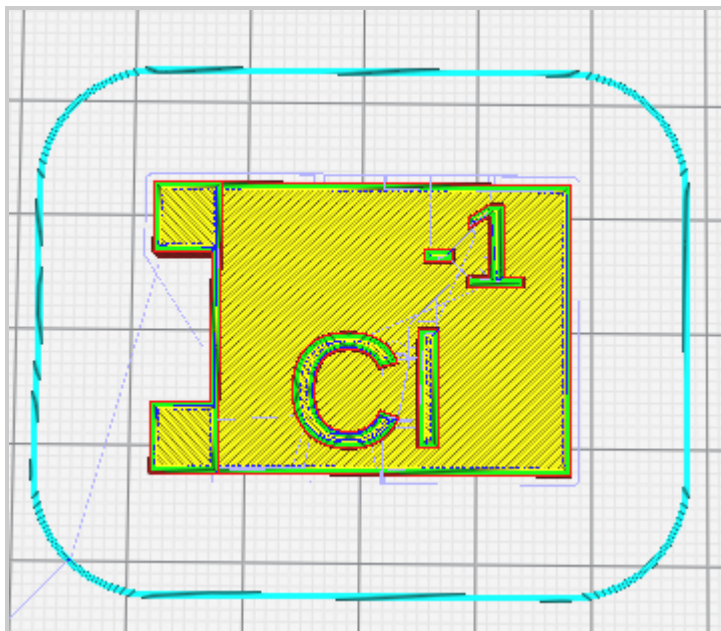


Figura 01: Exemplo de peça do jogo sobre ligações iônicas, Fonte: Elaborado pelos autores

Com viés qualitativo e exploratório, pretende-se implementar em sala de aula tanto o modelo de geometria molecular quanto o de ligações iônicas, esses modelos podem ser utilizados de forma singular ou conjunta, já que são assuntos que se integram.

## RESULTADOS DA PESQUISA

Espera-se que a implementação dos modelos didáticos impressos contribua para a aprendizagem dos conceitos de geometria molecular e ligações iônicas, mitigando as possíveis abstrações em ambos os temas. Que a compreensão, raciocínio espacial e o entendimento das diferentes formas geométricas moleculares, bem como das representações das ligações químicas, possam ser potencializadas pelos estudantes através da utilização de conceitos impressos em 3D

Outro resultado esperado é o aumento do engajamento dos estudantes durante as aulas, considerando o caráter lúdico proporcionado pelo uso da impressão 3D em sala de aula. Estima-se que a posterior manipulação dos modelos dentro das atividades a serem realizadas, desperte maior interesse pelo conteúdo e estimule a participação ativa dos estudantes.

Do ponto de vista docente, com o êxito deste trabalho, prevê-se a ampliação das possibilidades pedagógicas, com a oferta de novos recursos didáticos e abordagens diferenciadas para outros temas complexos. Em suma, o projeto busca gerar impactos positivos tanto na qualidade da aprendizagem quanto na motivação dos alunos, contribuindo para uma prática educativa mais interativa, concreta e acessível, alinhada com as produções científicas atuais para o ensino de química.

## CRONOGRAMA

Abaixo segue o cronograma previsto para a realização das atividades pretendidas durante a execução do presente trabalho.

AÇÃO	PERÍODO/DATA
1. Definição dos objetivos e metas do clube .	Fevereiro/2025
2. Período de aprendizagem de modelagem 3D no site <i>tinkercad.com</i> .	Fevereiro a Março de 2025
3. Período de aprendizagem sobre a impressora 3D.	Março a Abril de 2025
4. Elaboração de modelos 3D para sua posterior impressão.	Maio a Junho de 2025
5. Impressão dos modelos químicos e seu uso em sala de aula	Julho a Agosto de 2025
6. Promoção do Clube em feiras e eventos científicos.	Setembro de 2025

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. de. C. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de Ciências**, 2016. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/.../aguiar\\_ldcd\\_me\\_bauru.pdf?](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/.../aguiar_ldcd_me_bauru.pdf?). Acesso em: 23 de mai. 2025

GASPAR, G. **Construção de modelos moleculares acessíveis: uma proposta para o ensino de química com impressora 3D**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química - Centro Tecnológico, de Ciências Exatas e Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Blumenau, SC, 2023.

NASCIMENTO, R. F.; RAMOS, F. T. da C.; DE ALMEIDA, S. M.; NASCIMENTO, J. A. **Gamificação e Impressão 3D: Transformando o Ensino de Ligações Iônicas com Modelos Interativos UNESPAR**. Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v. 22, n.03, p. 65-75, ago./dez., 2024

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTINS, H. V. R.; PEREIRA, K. G. S.; CARVALHO, C. V. M. **Utilização da impressão 3d no ensino de química: uma revisão bibliográfica**. Anais do IX ENALIC. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/105237>>. Acesso em: 12/05/2025