

# O USO DO MATERIAL DIDÁTICO SOFTWARE RASMOL NO ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DO *DESIGN* INSTRUCIONAL

Lucas Ferreira Gomes<sup>1</sup>

Débora Alves Morra Loures<sup>2</sup>

Denise Lopes Costa<sup>3</sup>

Maria da Fé Silva Moreira<sup>4</sup>

Rosana de Jesus dos Santos Picanço<sup>5</sup>

**Resumo:** O presente trabalho aborda acerca do uso do material didático do software RasMol no ensino de química através do *Design* Instrucional. O uso do material didático software RasMol no ensino de química envolve a análise de necessidades, planejamento, desenvolvimento de conteúdo, implementação, avaliação e revisão contínua, visando promover uma aprendizagem efetiva e engajadora em química. Desse modo, por meio da estruturação de atividades e conteúdo, que aproveitam ao máximo as funcionalidades do software. Temos como objetivo principal compreender o uso do material didático software RasMol no ensino de química através do *Design* Instrucional. O estudo justifica-se em demonstrar o software RasMol no ensino de química. Ao aplicar o *Design* Instrucional ao uso do RasMol, é possível identificar objetivos de aprendizagem específicos, planejar atividades que integrem o software de forma significativa. A metodologia do presente estudo tratasse de uma pesquisa bibliográfica, os dados foram coletados através de pesquisa por meio da literatura para compreender o material didático software RasMol. O *Design* Instrucional na prática criar experiências, que sejam eficazes, eficientes e envolventes. Com isso, ele envolve a análise das necessidades dos alunos e a seleção de conteúdos e atividades, e a avaliação da eficácia da instrução. O *Design* instrucional e o material didático

---

1 Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: lukasetanoico@hotmail.com

2 Doutoranda em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales. E-mail: damloures@yahoo.com.br

3 Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: denisecosta.ap10@gmail.com

4 Mestra em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: contatomariadafe@gmail.com

5 Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: picanrosana4@gmail.com

criam conteúdos focados para melhorar a compreensão da aprendizagem, esses recursos são cruciais nesse processo do ensino. O uso de software educativo no ensino de química potencializa a compreensão de conceitos complexos ao visualizar estruturas moleculares e simular experimentos.

**Palavras-chave:** *Design* Instrucional. RasMol. Ensino de Química. Alunos.

**Abstract:** This work addresses the use of teaching material from the RasMol software in teaching chemistry through Instructional Design. The use of RasMol software teaching material in chemistry teaching involves needs analysis, planning, content development, implementation, evaluation and continuous review, aiming to promote effective and engaging learning in chemistry. In this way, through the structuring of activities and content, which make the most of the software's functionalities. Our main objective is to understand the use of RasMol software teaching material in teaching chemistry through Instructional Design. The study is justified in demonstrating the RasMol software in chemistry teaching. By applying Instructional Design to the use of RasMol, it is possible to identify specific learning objectives and plan activities that integrate the software in a meaningful way. The methodology of the present study was a bibliographical research, the data was collected through research through literature to understand the RasMol software teaching material. Instructional Design in practice creates experiences that are effective, efficient and engaging. In doing so, it involves analyzing student needs and selecting content and activities, and evaluating the effectiveness of instruction. Instructional design and teaching material create focused content to improve understanding of learning, these resources are crucial in this teaching process. The use of educational software in chemistry teaching enhances the understanding of complex concepts by visualizing molecular structures and simulating experiments.

**Keywords:** Instructional Design. RasMol. Chemistry Teaching. Students

## Introdução

O uso do material didático é uma tarefa desafiadora na área da química, mas essencial para promover o aprendizado significativo dos alunos. Dessa forma, o *Design* Instrucional surge como uma abordagem estratégica para desenvolver materiais e propostas, que podem promover aplicação, interação e a participação ativa dos

estudantes. Desse modo, através do software RasMol, os alunos podem explorar visualmente as estruturas moleculares, ampliá-las e analisar suas propriedades químicas, proporcionando uma compreensão mais profunda das ligações químicas, geometrias moleculares, interações intermoleculares e propriedades físico-químicas. Além disso, o software permite simular reações químicas, facilitando a visualização dos mecanismos envolvidos.

O *Design* Instrucional é um processo interativo que visa planejar, desenvolver, implementar e avaliar materiais didáticos, considerando os objetivos de aprendizagem, as características dos alunos e as tecnologias disponíveis. Portanto, a ideia de materiais didáticos pode envolver diferentes recursos, como softwares, simulações, jogos educativos e vídeos, além das ferramentas tradicionais, como livros didáticos, folhetos e cartazes. Os material didático é crucial para promover a compreensão e o envolvimento entre os educandos. A tecnologia influenciou muito a forma como aprendemos e abriu novas oportunidades para novos materiais interativos e envolventes. O *Design* Instrucional se envolve na criação de ambientes de aprendizagem efetivos e eficientes, alinhados aos objetivos de aprendizagem.

Ao aplicar o *Design* Instrucional e o uso do material didático em química, é possível maximizar o aprendizado e a retenção dos conceitos por parte dos estudantes. Os materiais didáticos devem ser projetados de forma a promover competências e habilidades, como a capacidade de resolver problemas, análise crítica, comunicação eficaz e a colaboração em equipe. Além disso, é importante considerar que acessibilidade dos materiais, garante que todos os educandos possam acessá-los e usá-los de forma eficaz.

O presente trabalho tem como objetivo principal compreender o uso do material didático software RasMol no ensino de química através do *Design* Instrucional. Além disso, o *Design* Instrucional pode criar atividades de aprendizagem, que permitam aos alunos interagir com os conceitos de química e aplicá-los em situações do mundo real. Com isso, essas atividades podem ajudar a aumentar a motivação e o interesse dos alunos, além de promover uma aprendizagem mais profunda.

O *Design* Instrucional tem a possibilidade de personalizar o aprendizado para atender às necessidades individuais dos alunos. Isso pode ser feito através da criação de diferentes caminhos de aprendizagem, que permitem aos alunos escolherem o ritmo e o método de aprendizagem que melhor lhes convenham. Dessa forma, o *Design* Instrucional é usado

para avaliar o desempenho dos alunos e fornecer feedback imediato e personalizado. Com isso, pode ajudar a identificar áreas em que os educandos estão enfrentando dificuldades e fornece suporte adicional para ajudá-los a superar esses desafios.

O estudo justifica-se em demonstrar o software RasMol no ensino de química. Desse modo, o uso de material didático é essencial para o ensino de química, pois ajuda a tornar o conteúdo mais acessível e significativo para os alunos. Neste sentido, o *Design* Instrucional pode ser uma ferramenta valiosa para a criação de material didático eficaz. O estudo tem como metodologia a pesquisa bibliográfica. A pesquisa em questão foi embasada na pesquisa bibliográfica que aborda o material didático software RasMol no ensino de química.

O estudo provoca, inicialmente, uma reflexão do uso do material didático no ensino de química, que enriquece o aprendizado, tornando o conteúdo mais compreensível. Dessa forma, o *Design* Instrucional pode orientar a criação e implementação desses recursos, garantindo que sejam adequadas e alinhadas com as diretrizes curriculares e as necessidades dos alunos. Em um segundo momento, busca-se falar do *Design* Instrucional na prática, que é um processo de criar, desenvolver e implementar experiências de aprendizagem que sejam eficazes, considerando as necessidades e objetivos dos alunos.

Logo após, busca-se compreender sobre o *Design* Instrucional e o material didático. Desse modo, o *Design* Instrucional pode criar experiências educacionais e específicas, focando na estruturação de conteúdos, já o material didático é fruto do processo, que engloba recursos diversos para facilitar a compreensão e retenção do conhecimento pelos alunos. Por fim, o uso de software RasMol no ensino de química, que esse software é utilizado para visualizar estruturas moleculares tridimensionais.

## ***Design* Instrucional na prática**

O *Design* Instrucional na prática criar experiências educacionais práticas e eficientes. Ele se concentra em alinhar objetivos de aprendizagem com atividades instrucionais e materiais de apoio, para que os alunos não apenas absorvam informações, mas também apliquem o que aprenderam de maneira significativa. Além disso, o *Design* Instrucional na prática requer o uso de tecnologias educacionais de forma estratégica, que proporciona experiências de aprendizagem envolventes e personalizadas. O DI, também

é fundamental para a criação de jogos educacionais, definindo a mecânica do jogo, criando desafios e recompensas que motivem o jogador a aprender e integrando informações relevantes de forma natural e contextualizada dentro do jogo.

A aplicação de estratégias do *Design* Instrucional estejam alinhadas com as necessidades específicas dos aprendizes, considerando no contexto educacional. A integração entre teoria educacional e a prática do *Design* Instrucional, apresentam exemplos concretos de como modelos teóricos, que podem ser implementados em situações reais de ensino, e que seja em ambientes acadêmicos ou corporativos (Filatro, 2008).

Conforme Filatro (2008), “a fim de compreender o conceito de DI, deve-se considerar ‘Design’ como “resultado de um processo ou atividade (produto)”, no que se refere à forma e funcionalidade com intenções definidas e ‘instrução’ é “[...] a atividade de ensino que se utiliza da comunicação para facilitar a aprendizagem” (p. 3).

O *Design* Instrucional é crucial para garantir uma aprendizagem de qualidade. O *Design* Instrucional deve selecionar as estratégias de ensino aprendizagem comentadas, que cria materiais didáticos e avaliações que se alinhem com os objetivos de aprendizagem propostos. Além disso, o *Design* deve considerar a diversidade dos principiantes e adaptar as suas necessidades e pReferências (Filatro, 2008).

De acordo com Filatro (2008, p. 56),

O design instrucional deve ser flexível o suficiente para atender às necessidades dos diferentes alunos e às diferentes situações de aprendizagem. A diversidade dos alunos e as diferentes formas de aprendizagem devem ser consideradas no processo de design. É necessário fornecer experiências de aprendizagem que sejam significativas e relevantes para os alunos, levando-os em contato com sua finalidade e interesses.

O *Design* Instrucional se concentra no desenvolvimento de materiais e ambientes de aprendizagem efetivos, envolvendo estratégias e técnicas para aprimorar e melhorar os resultados dos alunos. Dessa forma, as vantagens do *Design* Instrucional incluem a possibilidade de personalizar aprendizagem, incentivar a aprendizagem ativa, avaliação contínua, melhorar uso de tecnologia e a promoção da aprendizagem colaborativa. No entanto, o *Design* Instrucional também tem suas desvantagens, como o tempo e custo elevados, complexidade e a falta de acesso à tecnologia por parte de alguns alunos, o que pode dificultar a implementação e a utilização

adequada dessa abordagem em determinadas instituições de ensino.

O *Design* Instrucional pode melhorar significativamente a eficácia e a eficiência. Com isso, ele permite, que a concepção de materiais didáticos personalizados, atendem às necessidades específicas dos alunos. Além disso, pode facilitar a compreensão e retenção de informações ao simplificar conceitos complexos e tornar o aprendizado mais atraente. Portanto, apesar das vantagens, o *Design* Instrucional também apresenta algumas desvantagens. Como elaborar material didático personalizado pode ser um processo demorado. Além disso, a eficácia do *Design* Instrucional depende em grande parte da habilidade e competência do profissional. Se mal projetado, pode não atender às necessidades dos alunos ou pode ser difícil de entender. Além disso, a concisão de tecnologia para implementar projetos do *Design* Instrucional pode ser inacessível para algumas instituições ou indivíduos (Reiser & Dempsey, 2018).

### *Design Instrucional e o material didático*

O *Design* Instrucional e o material didático são componentes fundamentais na criação de uma experiência de aprendizagem eficaz. Logo, ambos interligados desempenham papéis cruciais no ensino. O material é uma parte fundamental do *Design* Instrucional, pois é uma ferramenta que os educadores utilizam para transmitir conhecimento e facilitar a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, pode incluir livros, jogos educacionais, simulações e entre outros recursos. O DI, considera as características, necessidades e pReferências dos aprendizes para criar materiais mais relevantes e eficazes, estabelece metas claras que orientam a seleção e organização do conteúdo, estrutura o material de forma coerente, auxilia na seleção dos formatos mais adequados para apresentar o conteúdo, incorpora técnicas para tornar o material mais interativo e motivador.

O *Design* Instrucional é uma abordagem institucional para o ensino que inclui o planejamento, desenvolvimento e uso de métodos, técnicas e recursos educacionais para promover a aprendizagem humana em situações didáticas. Trata-se de um conjunto de atividades que visa identificar problemas, em seguida, projetar, implementar e avaliar soluções para esses problemas (Filatro, 2004 - 2008).

A função do *Design* Instrucional possui uma história longa e significativa, com suas raízes ao período da Segunda Guerra Mundial, aproximadamente na década de 1940. Durante este período crítico,

emergiu a estabelecer métodos de ensino estratégicos para treinar tropas de recrutados no uso competente e controlados de armamentos avançados de guerra. Logo, o *Design* Instrucional está em constante evolução, que se adapta às novas necessidades e desafios da educação. Conforme que a tecnologia continua a avançar, é provável que o *Design* Instrucional continue a se transformar e a incorporar novas técnicas e ferramentas para criar experiências de aprendizagem mais eficazes (Filtró, 2008).

Nessa visão, diversos *Designers* Instrucionais baseiam-se em suas ações e práticas na emergência de modelos. O modelo do *Design* Instrucional convencional mais amplamente desenvolvido é o ADDIE (análise, desenho, desenvolvimento, implementação e avaliação), que fornece uma estrutura para o planejamento (Filtró, 2008).

O *Design* Instrucional é um profissional crucial na educação, adaptando-se de forma notável à crescente prevalência do ensino online e híbrido. Dessa forma, ele é encarregado de conceber experiências educacionais que sejam tanto eficazes quanto envolventes, esse especialista combina teorias de aprendizado, *Design* e tecnologia que cria materiais instrucionais em ambientes de aprendizagem. Entre suas responsabilidades estão a análise das necessidades dos educandos, que serve a definir os objetivos e identificar o público-alvo.

O *Design* Instrucional dedica-se ao design curricular, elaborando recursos didáticos alinhados com as metas estabelecidas. Assim, criando conteúdo didático, exigindo colaboração com outros especialistas e aplicação de teorias de aprendizado para assegurar que o material seja pedagogicamente sólido. Portanto, a conhecimento do *Design* Instrucional é crucial para garantir que as plataformas de ensino sejam intuitivas e propiciem uma aprendizagem eficiente.

O material didático deve ser adaptado ao contexto não qual será utilizado. A seleção dessas características, incluindo o tipo de mídia e as técnicas que serão empregadas na criação desse recurso, que será influenciada pelas mudanças que ocorrerem na sociedade e, por fim na área da educação. Além disso, os materiais educativos tornou-se cada vez mais predominante, oferecendo novas oportunidades para experiências de aprendizagem interativas e baseadas em multimídia. Logo, a ideia de materiais educativos eficazes requer uma abordagem deliberada e informada, tendo em conta os mais recentes desenvolvimentos em *Design* Instrucional, tecnologia e investigação educacional. Ao fazer isso, educadores e DI, podem criar recursos envolventes, acessíveis e alinhados com as necessidades e objetivos

dos alunos em vários contextos (Abrahin & Pompeu, 2022).

### *O uso de software RasMol no ensino de química*

O uso de software representa uma inovação pedagógica capaz de transformar os estudantes a interagir com essa ciência, muitas vezes vista como complexa e abstrata. A incorporação dessas ferramentas tecnológicas no processo educacional possibilita um ambiente de aprendizado mais dinâmico, interativo e, principalmente, mais alinhado com a realidade digital dos alunos. Dessa forma, outro aspecto importante do RasMol é sua capacidade de visualizar estruturas cristalinas. Com isso, os estudantes podem explorar a organização dos átomos e moléculas em redes cristalinas, e observar os padrões de empacotamento e as simetrias presentes nesses sistemas. Isso é particularmente útil no estudo de sólidos cristalinos, como minerais, compostos iônicos e estruturas metálicas.

Os objetivos de aprendizagem são capazes de promover uma educação de qualidade. Porém, para manter sua qualidade, devem utilizar uma metodologia específica, os recursos tecnológicos e outros elementos sejam efetivamente integrados. Esta abordagem garante que os recursos de aprendizagem resultantes sejam eficazes, envolventes e alinhados com os padrões educacionais. Portanto, a aprendizagem online também são importantes para garantir uma experiência de aprendizagem eficaz. Desse modo, a disponibilidade é uma característica importante, pois permite que os educandos acessem o material de aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. Com isso, a acessibilidade é uma característica importante, pois permite que os alunos acessem o material de aprendizagem, independentemente de suas habilidades ou deficiências. A confiabilidade é uma característica importante, pois permite que os alunos confiem no material e no sistema de aprendizagem online (Braga, 2014).

O uso do software RasMol, que é um programa para visualização de gráficos moleculares desenvolvido originalmente por Roger Sayle. O software está disponível na plataforma, <http://www.openrasmol.org/#Introduction>, que é um programa de código aberto.

O RasMol é um software de visualização molecular que permite aos usuários visualizar a estrutura química de moléculas de diferentes maneiras. Além de permitir a visualização de moléculas. O software é amplamente utilizado em pesquisas científicas e educacionais para estudar a estrutura e a função de moléculas. Além disso, o RasMol pode ser usado para simular

interações moleculares e visualizar reações químicas em tempo real, o que ajuda os estudantes a desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos químicos. (Guizzo et al., 2018).

## Considerações finais

O *Design* Instrucional na prática é essencial para garantir que as experiências de aprendizagem sejam eficientes, envolventes e acessíveis, contribuindo para o sucesso acadêmico e profissional dos alunos. Dessa forma, é uma área em constante evolução, que acompanha as mudanças tecnológicas e as novas tendências educacionais. O *Design* Instrucional e o material didático são componentes complementares e interdependentes de um sistema educacional eficiente. Desse modo, eles contribuem para a criação de ambientes de aprendizagem estimulantes, facilitando a aquisição de conhecimentos e o progresso de habilidades. Desse modo, o software RasMol pode ser uma ferramenta poderosa para enriquecer o ensino de química, tornando os conceitos abstratos mais concretos e compreensíveis para os estudantes. Com isso, ao combinar o uso do RasMol com outras estratégias pedagógicas, os professores podem promover uma aprendizagem mais eficiente e duradoura.

O presente estudo alcançou seu objetivo principal em compreender o uso do material didático software RasMol no ensino de química através do *Design* Instrucional. O software RasMol é um programa de computador que permite a visualização e manipulação de estruturas químicas e moleculares em três dimensões, o que pode ser uma ferramenta poderosa para o ensino de química, especialmente quando integrado com um *Design* Instrucional eficaz. Desse modo, o *Design* Instrucional é uma abordagem sistemática para o desenvolvimento de materiais e atividades educacionais, garantindo que o aprendizado seja eficiente, eficaz e atraente para os alunos. No contexto deste trabalho, o *Design* Instrucional é aplicado para melhorar o uso do RasMol no ensino de química, garantindo que o software seja integrado de maneira significativa e complementar aos objetivos de aprendizado.

## Referências

Abrahin, J. S. & Pompeu, N. B. S. (2022). A utilização de materiais didáticos no ensino médio: perspectivas do ensino remoto emergencial. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de licenciatura

em computação da *Universidade Federal Rural da Amazônia*. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2618/4/A%20UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20MATERIAIS%20DID%C3%81TICOS%20NO%20ENSINO%20M%C3%89DIO.pdf>. Acessado em 10 de janeiro de 2024.

Braga, J. C. (2014). *Objetos de aprendizagem: introdução e fundamentos*. Santo André: Editora da Ufacb.

Filatro, A. (2008). *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

Filatro, A. (2004). *Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia*. São Paulo: Senac.

Guizzo, M. A. R.; Pereira, E. G.; Nicolete, P. C.; Kuyven, N. L. & Behar, P. A. (2018). Construção de objetos de aprendizagem para o ensino de química. *Revista Química nova escolar*. São Paulo - SP, vol. 41, n° 2, p. 133 - 138.

Reiser, R. A. & Dempsey, J. V. (2018). *Tendências e questões em design instrucional e tecnologia*. Nova York, NY: Pearson.