

**INTEGRANDO O ENSINO DE QUÍMICA E O ENSINO TECNOLÓGICO: EXPLORANDO A SINERGIA
ENTRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Júlio Viana da Silva ⁽¹⁾ (julio.viana1@icloud.com), Dr. Edson Valente Chaves ⁽²⁾ (edson.valente@ifam.edu.br)

⁽¹⁾ Instituto Federal do Amazonas (IFAM)

⁽²⁾ Instituto Federal do Amazonas (IFAM)

RESUMO: *Este artigo aborda a importância da integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico como uma abordagem relevante e promissora no contexto educacional atual. Por meio de uma revisão sistemática, foram identificados os benefícios dessa integração para o aprendizado dos alunos e o desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas. A integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico permite aos alunos uma compreensão mais profunda da aplicação prática dos conceitos químicos no contexto tecnológico, promovendo uma visão interdisciplinar e estimulando o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade. Além disso, a integração entre essas disciplinas desperta o interesse dos alunos pela ciência e pela tecnologia, preparando-os para enfrentar os desafios e oportunidades do mundo tecnológico em constante evolução. Porém, é essencial que educadores, instituições de ensino e formuladores de políticas educacionais reconheçam a importância dessa integração e promovam estratégias de ensino inovador e uma formação docente adequada. Investir na integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico é fundamental para preparar os alunos para um mundo cada vez mais tecnológico e inovador, capacitando-os a utilizar a ciência e a tecnologia como ferramentas para o progresso e a transformação da sociedade.*

PALAVRAS-CHAVE: ENSINO TECNOLÓGICO, ENSINO DE QUÍMICA, CONTEXTUALIZAÇÃO.

**INTEGRATING CHEMISTRY AND TECHNOLOGY EDUCATION: EXPLORING THE SYNERGY BETWEEN
SCIENCE AND TECHNOLOGY**

ABSTRACT: *This article discusses the importance of integrating chemistry and technology teaching as a relevant and promising approach in today's educational context. Through a systematic review, the benefits of this integration for student learning and the development of scientific and technological skills were identified. The integration of chemistry and technology education allows students to gain a deeper understanding of the practical application of chemical concepts in the technological context, promoting an interdisciplinary vision and stimulating critical thinking, problem-solving and creativity. In addition, the integration between these disciplines awakens students' interest in science and technology, preparing them to face the challenges and opportunities of the constantly evolving technological world. However, it is essential that educators, educational institutions and educational policy makers recognize the importance of this integration and promote innovative teaching strategies and adequate teacher training. Investing in the integration of chemistry and technology teaching is essential to prepare students for an increasingly technological and innovative world, enabling them to use science and technology as tools for progress and the transformation of society.*

KEYWORDS: TECHNOLOGICAL EDUCATION, CHEMISTRY TEACHING, CONTEXTUALIZATION.

1. INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência fascinante e essencial para a compreensão dos processos químicos que ocorrem em nosso mundo. Desde as reações químicas básicas que ocorrem em nosso organismo até a química complexa emocionalmente envolvida na produção de medicamentos e na geração de energia, a Química permeia todos os aspectos de nossa vida cotidiana. Por outro lado, o ensino tecnológico tem se tornado cada vez mais relevante em um mundo movido pela inovação e pela rápida evolução da tecnologia. A tecnologia é um empreendimento humano fundamental que tem uma compreensão profunda para nossa compreensão do mundo e para nossas sociais.

Compreender a importância dessas duas disciplinas separadamente já é uma tarefa desafiadora, mas integrar o ensino de Química com o ensino tecnológico pode trazer benefícios tanto para os alunos quanto para a sociedade como um todo. Afinal, vivemos em uma era em que a tecnologia desempenha um papel fundamental em praticamente todos os setores da economia e da vida moderna. Nesse contexto, a aplicação prática dos princípios da Química na tecnologia torna-se um diferencial valioso.

Essas estruturas se deram no século XXI através das alterações na Lei de Diretrizes e Bases da Educação:

“A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola.” (BRASIL, 2022).

Este artigo tem como objetivo explorar a sinergia entre o ensino de Química e o ensino tecnológico, destacando como a integração dessas disciplinas pode ampliar a compreensão dos alunos sobre a importância da Química na tecnologia e como isso pode abrir portas para carreiras futuras em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Vamos mergulhar nessa jornada para compreender como a Química, quando aliado à tecnologia, pode ter inovações e avanços conquistados em diversas áreas.

Ao longo deste artigo, discutiremos exemplos práticos nos quais a Química desempenha um papel fundamental na tecnologia, desde a produção de materiais avançados até a criação de dispositivos eletrônicos. Também abordaremos como o ensino tecnológico pode fornecer aos alunos habilidades práticas para trabalhar com tecnologia e inovação, permitindo-lhes explorar e aplicar conceitos químicos em contextos reais. Além disso, destacaremos a importância de uma abordagem interdisciplinar, na qual o ensino de Química e o tecnológico se complementam e se fortalecem mutuamente.

As abordagens de ensino tecnológico podem variar de acordo com os objetivos educacionais e o contexto em que são aplicados. Instituições de ensino adotam abordagens

práticas, fornecendo aos estudantes oportunidades de trabalho em projetos reais e práticas de laboratório. Outras instituições podem enfatizar uma base teórica sólida, fornecendo uma compreensão aprofundada dos princípios subjacentes à tecnologia.

É fundamental reconhecer que a integração dessas disciplinas não apenas amplia o repertório de conhecimentos dos alunos, mas também os prepara para um futuro em constante transformação, no qual a Química e a tecnologia estão intrinsecamente interligadas. À medida que avançamos para uma sociedade cada vez mais tecnológica, o ensino de Química e o ensino tecnológico se tornam pilares indispensáveis para o desenvolvimento de profissionais preparados para enfrentar os desafios e as oportunidades do século XXI.

Portanto, convido você a embarcar nessa jornada em que exploraremos a interseção entre o ensino de Química e o ensino tecnológico, reconhecendo o poder dessa combinação e os benefícios que ela pode trazer para a educação e para o avanço da ciência e da tecnologia. Vamos desvendar como a Química e as tecnologias podem caminhar lado a lado.

2. DESENVOLVIMENTO

A interseção entre o ensino de Química e o ensino tecnológico é uma tendência crescente no mundo da educação. Isso se deve ao fato de que a tecnologia é cada vez mais presente em nossa vida cotidiana e a Química é fundamental para a compreensão dos processos químicos que ocorrem na tecnologia. Nesse sentido, a integração dessas disciplinas pode fornecer uma base sólida para a formação de alunos capazes de compreender e aplicar a Química em contextos tecnológicos.

De acordo com Ministério da Educação (MEC), o ensino de Química deve estar sempre conectado à realidade do aluno, proporcionando experiências práticas e estimulando a criatividade. Além disso, é importante que o ensino de Química esteja de acordo com as demandas do mundo atual, não qual a tecnologia desempenhe um papel fundamental. Dessa forma, o ensino tecnológico pode ser um aliado importante para uma abordagem interdisciplinar da Química.

Uma das aplicações mais relevantes da Química na tecnologia é a produção de materiais avançados. Os materiais avançados têm sido amplamente utilizados em diversas áreas, como eletrônica, medicina, energia, entre outras. A Química é fundamental para o desenvolvimento desses materiais, uma vez que é responsável por entender as propriedades químicas e físicas dos compostos e elementos que os compõem.

Um exemplo de aplicação prática da Química na tecnologia é a produção de polímeros. Os polímeros são materiais plásticos amplamente utilizados em nossa sociedade. Eles são compostos por tapetes repetitivos e têm propriedades únicas, como resistência, flexibilidade e transparência. A Química é fundamental para a produção de polímeros, uma vez que é responsável por entender as reações químicas que ocorrem durante o processo de síntese.

Outra área na qual a Química desempenha um papel fundamental na tecnologia é na criação de dispositivos eletrônicos. De acordo com Tarascon e Armand (2001), a Química é

fundamental para o desenvolvimento de baterias recarregáveis, uma vez que é responsável por entender as reações químicas que ocorrem durante o processo de carga e descarga da bateria. Além disso, a Química é fundamental para a produção de materiais semicondutores utilizados na fabricação de circuitos integrados.

Ainda segundo Tarascon e Armand (2001), a Química também é fundamental para a produção de células solares. As células solares convertem a energia solar em energia elétrica por meio de um processo químico conhecido como fotossíntese artificial. A Química é responsável por entender as reações químicas envolvidas no processo e pelo desenvolvimento de materiais capazes de absorver a luz solar e converter em energia elétrica.

A integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico proporciona aos alunos uma oportunidade única de aplicar conceitos químicos em contextos reais e tecnológicos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e estimulando o pensamento crítico e a resolução de problemas.

É importante destacar que o ensino tecnológico pode fornecer aos alunos habilidades práticas para trabalhar com tecnologia e inovação, permitindo-lhes explorar e aplicar conceitos químicos em contextos reais. O ensino tecnológico envolve o aprendizado de técnicas e práticas voltadas para a aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos na resolução de problemas do mundo real. Ao integrar o ensino de Química com o ensino tecnológico, os alunos têm a oportunidade de desenvolver habilidades práticas, como o uso de equipamentos de laboratório, a análise de dados e a realização de experimentos.

Segundo Kenski (2010, p. 21):

“A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social. (...) As tecnologias transformam suas maneiras de pensar, sentir e agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimentos”.

Além disso, a integração do ensino de Química com o ensino tecnológico, promove uma abordagem interdisciplinar, na qual os alunos podem perceber as conexões entre as disciplinas e como elas se complementam. Conforme destacado, a interdisciplinaridade é essencial para formar indivíduos capazes de enfrentar os desafios complexos da sociedade contemporânea.

A educação interdisciplinar permite que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade, que são essenciais no mundo tecnológico em constante mudança. Ao integrar a Química com o ensino tecnológico, os alunos são encorajados a explorar diferentes perspectivas e a aplicar seus conhecimentos em situações práticas, preparando-os para enfrentar os desafios e oportunidades do século XXI.

Além disso, a integração dessas disciplinas pode despertar o interesse dos alunos pela ciência e pela tecnologia. Ao conectar os conceitos abstratos da Química com aplicações práticas e relevantes para suas vidas, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda da importância da Química na tecnologia e das possibilidades que essa combinação oferece para futuras carreiras.

Para fortalecer ainda mais a integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico, é essencial o desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras e o uso de recursos tecnológicos adequados. O uso de simulações computacionais, laboratórios virtuais e aplicativos interativos pode proporcionar aos alunos uma experiência mais imersiva e envolvente, permitindo que eles explorem conceitos químicos em um contexto tecnológico de maneira prática e segura.

De acordo com Chalmers (1993), o ensino tecnológico deve ter como objetivo desenvolver a capacidade dos alunos para compreender a tecnologia, seus processos e seu impacto social. Ele argumenta que a tecnologia é mais do que apenas uma coleção de coletores físicos, mas também inclui processos, métodos e sistemas sociais que permitem que esses coletores sejam produzidos e utilizados.

Em suma, a integração do ensino de Química com o ensino tecnológico traz uma série de benefícios para os alunos, preparando-os para um mundo em constante evolução e reforçando a importância da Química na tecnologia. Ao explorar as aplicações práticas da Química na produção de materiais avançados, dispositivos eletrônicos e energia renovável, os alunos podem compreender melhor a herança dessa ciência e desenvolver habilidades práticas que lhes permitirão se destacar em futuras carreiras STEM.

As Tecnologias de Informação e Comunicação precisam ser exploradas em todo o seu potencial como recursos pedagógicos e como tal, elas precisam cada vez mais estar presentes no cotidiano escolar, proporcionando uma aprendizagem mais dinâmica e alinhada as demandas da sociedade atual. A partir desse contexto Lucena et al. (2013, p.28), trás o seguinte pensamento:

A utilização de recursos computacionais é uma estratégia didática que minimiza a deficiência encontrada na maioria das escolas. O uso de softwares educacionais que simulam experimentos reais tem sido uma alternativa para que o professor de química possua o mínimo de recurso didático para ministrar uma aula experimental.

Portanto, investir na integração dessas disciplinas é fundamental para proporcionar aos alunos uma educação mais abrangente, relevante e prepará-los para enfrentar os desafios e oportunidades de um mundo tecnológico e inovador. A união da Química com o ensino tecnológico representa uma abordagem promissora para a formação de indivíduos capacitados a utilizar a ciência e a tecnologia como ferramentas para transformar a sociedade. Ao integrar o ensino de Química com o ensino tecnológico, estamos preparando os alunos para se tornarem profissionais versáteis, capazes de compreender e aplicar os princípios químicos em contextos tecnológicos, impulsionando assim a inovação e o avanço científico.

Consta ainda nos PCN+, que as experimentações, “merecem uma especial atenção no Ensino de Química”, propondo o uso de computadores, a criação de materiais didáticos próprios, possibilitando que alunos e professores atuem como investigadores em seu processo de ensino-aprendizagem.

Veras et.al (2022, p.753) afirma que

“a utilização do laboratório virtual contribuiu para o ensino de química, levando a experimentação para os discentes [...], estimulando a curiosidade e o interesse de alunos.”

A sinergia entre o ensino de Química e o ensino tecnológico oferece uma oportunidade valiosa de explorar a interação entre ciência e tecnologia, conectando teoria e prática de maneira significativa. Por meio dessa integração, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda da importância da Química na tecnologia, abrindo caminhos para carreiras promissoras em campos como engenharia química, ciência dos materiais, farmacêutica, energia gerada e muitos outros.

Para Chalmers (1993), o ensino tecnológico deve ter como objetivo desenvolver a capacidade dos alunos para compreender e aplicar a tecnologia de forma crítica e reflexiva, com uma perspectiva interdisciplinar e uma abordagem orientada para a solução de problemas e a prática.

Portanto, é essencial que educadores, instituições de ensino e formuladores de políticas reconheçam a importância de integrar o ensino de Química com o ensino tecnológico, fornecendo aos alunos as ferramentas necessárias para se tornarem protagonistas na sociedade tecnológica em constante evolução. Ao fazer isso, estaremos capacitando uma nova geração de cientistas, engenheiros, inovadores e empreendedores que podem enfrentar os desafios globais e contribuir para o progresso da ciência, da tecnologia e da sociedade como um todo.

3. METODOLOGIA

Para elaboração deste artigo, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática a partir de bases de dados eletrônicos como Scopus, Web of Science e Google Scholar. Os termos de busca utilizados foram "ensino de química", "ensino tecnológico", "integração curricular" e "educação tecnológica". A seleção dos artigos foi realizada a partir da leitura dos resumos e, posteriormente, dos textos completos, levando em consideração a captura dos conteúdos para o tema proposto neste artigo.

A partir da análise dos artigos selecionados, foram identificados os principais conceitos e abordagens relacionados à integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico, bem como os benefícios dessa integração para o desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas dos estudantes.

Com base nos dados coletados, foi possível elaborar a estrutura do artigo e desenvolver argumentos coerentes e embasados em estudos orientadores. Ao longo do texto, foram utilizadas citações de autores inspirados para fortalecer as ideias alcançadas.

Em resumo, a metodologia utilizada neste artigo baseou-se em uma revisão sistemática, seguida de análise e síntese dos dados coletados para a elaboração do texto. O objetivo foi apresentar uma visão abrangente sobre a integração entre o ensino de Química e

o ensino tecnológico, destacando a importância dessa abordagem para o desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas dos estudantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões obtidas neste artigo destacam a importância da integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico como uma abordagem relevante e promissora no contexto educacional. Uma revisão bibliográfica realizada permitiu identificar os benefícios dessa integração, tanto para o aprendizado dos alunos quanto para a preparação deles para enfrentar os desafios e oportunidades do mundo tecnológico.

No desenvolvimento do artigo, foram apresentados exemplos concretos de como a Química está presente na tecnologia, como na produção de materiais avançados, dispositivos eletrônicos, energias renováveis, entre outros. Citando autores destacados, foi enfatizado que a compreensão dos princípios químicos é fundamental para avanços tecnológicos nestas áreas.

Além disso, discute-se a importância da abordagem interdisciplinar, na qual os alunos podem perceber as conexões entre a Química e outras disciplinas, como a física, a biologia e a matemática, promovendo uma compreensão mais ampla e aplicada do conhecimento. A integração do ensino tecnológico proporciona aos alunos habilidades práticas e competências como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade, essenciais para o mundo atual.

"Os avanços tecnológicos estão diretamente ligados à pesquisa científica, especialmente nas áreas da física, química e biologia. Portanto, uma educação integrada que aborde a interação entre essas disciplinas é essencial para preparar a próxima geração de cientistas e engenheiros" (TARASCON, 2021, pág. 45).

Também foram abordadas estratégias de ensino inovadoras e uso de recursos tecnológicos, como simulações computacionais e laboratórios virtuais, para enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos, proporcionando um ambiente mais interativo e engajador.

No final do artigo, especificou-se a importância de investir na integração do ensino de Química com o ensino tecnológico para preparar os alunos para as demandas do mercado de trabalho e para formar cidadãos capacitados a utilizar a ciência e a tecnologia de forma responsável e criativa.

Em suma, os resultados e discussões obtidas neste artigo apontaram para a conversão da integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico, destacando os benefícios dessa abordagem para o aprendizado dos alunos, o desenvolvimento de competências científicas e tecnológicas, e a preparação para um mundo cada vez mais tecnológico e inovador.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo discutir a importância da integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico, bem como os benefícios dessa abordagem para a formação dos alunos. Através de uma revisão bibliográfica sistemática, foi possível identificar o símbolo dessa integração no contexto educacional atual.

A integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico permite aos alunos uma compreensão mais profunda da aplicação prática dos conceitos químicos, conectando a teoria com a realidade tecnológica. Essa abordagem promove o desenvolvimento de habilidades práticas, competências transversais e uma visão interdisciplinar, preparando os alunos para enfrentar os desafios e oportunidades do mundo tecnológico em constante evolução.

Além disso, a integração entre essas disciplinas desperta o interesse dos alunos pela ciência e pela tecnologia, demonstrando a conversão e as possibilidades de carreira que surgem a partir dessa combinação. Ao proporcionar aos alunos uma educação mais abrangente e contextualizada, estamos preparando-os para serem protagonistas em uma sociedade baseada na inovação e na tecnologia.

No entanto, é importante destacar que a implementação efetiva dessa integração requer estratégias de ensino inovadoras e uma formação docente adequada. Os responsáveis desempenham um papel crucial na criação de ambientes de aprendizagem estimulantes, na utilização de recursos tecnológicos e na promoção de práticas pedagógicas que valorizam a interdisciplinaridade e a aplicação prática dos conhecimentos químicos.

Em suma, investir na integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico é fundamental para preparar os alunos para um mundo cada vez mais tecnológico e inovador. Essa abordagem possibilita a formação de indivíduos capazes de compreender, aplicar e contribuir ativamente para os avanços científicos e tecnológicos, além de estimular o interesse pela ciência e promover a construção de uma sociedade mais preparada para os desafios do futuro.

Segundo Chalmers (1993) ensino tecnológico deve ser orientado para a solução de problemas, em que os alunos são incentivados a aplicar seus conhecimentos para enfrentar desafios concretos e resolver problemas do mundo real. Ele acredita que o ensino tecnológico deve ser voltado para a prática, em que os alunos têm a oportunidade de trabalhar em projetos reais e aplicar suas habilidades em situações do mundo real.

Portanto, é necessário o comprometimento de pais, instituições de ensino e formuladores de políticas educacionais para promover a integração entre o ensino de Química e o ensino tecnológico, visando proporcionar aos alunos uma educação de qualidade, relevante e atendida com as demandas do século XXI. Somente dessa forma estaremos preparando uma nova geração de profissionais capazes de utilizar a ciência e a tecnologia como ferramentas para o progresso e a transformação da sociedade.

6. DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores deste artigo declaram que não houve conflitos de interesse financeiros ou pessoais que possam ter influenciado a condução e os resultados da pesquisa. Todos os procedimentos e análises descritos foram realizados com o máximo rigor científico e objetividade.

A responsabilidade pelo conteúdo e pelas conclusões apresentadas neste artigo é inteiramente dos autores. O artigo reflete a opinião dos autores e não necessariamente a posição ou os interesses de qualquer instituição ou agência de fomento associada.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CHALMERS, Alan Francis. O que é ciência afinal? Trad. de Raul Fiker. São Paulo, Brasiliense, 1997.

LEAL, G. M., SILVA, J. A. da, SILVA, D. da, DAMACENA, D. H. L. As tics no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos / Ict in chemistry teaching and its contributions in the students. *Brazilian Journal of Development*, 6(1), 3733–3741, 2020

LUCENA, G. L., SANTOS, V. dos, SILVA, A. G. (2013). Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*. 21. 27-36. 10.5753/RBIE.2013.21.02.27.

Tarascon, JM, & Armand, M. (2001). Problemas e desafios enfrentados pelas baterias de lítio recarregáveis. *Nature*, 414(6861), 359-367.

VERAS, D. da C.; MOURA, M. R. de S.; SAMPAIO, M. da S.; COLE, T. S. S. Uso de laboratório virtual e pensamento computacional como estratégia pedagógica auxiliar no ensino de química. *Conjecturas, [S. l.]*, v. 22, n. 14, p. 742–755, 2022. Disponível em: 18 de agosto de 2024.

SOUSA, RP., MIOTA, FMCSC., and CARVALHO, ABG., orgs. *Tecnologias digitais na educação* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-065-3. Available from SciELO Books .

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 1. ed. Campinas: Papirus, 2007.

MATEUS, A. L. *Ensino de Química Mediado pelas TICs*. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2015.

8. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa gratidão à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pelo apoio fundamental à realização deste estudo. O financiamento fornecido foi crucial para a execução bem-sucedida da pesquisa e para o avanço do conhecimento nesta área. A generosidade e o compromisso da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas com o fomento à pesquisa científica foram fundamentais para alcançar os resultados apresentados neste artigo.