

# A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO INSTRUMENTO VIABILIZADOR DAS ATIVIDADES PRÁTICAS DE QUÍMICA NAS ESCOLAS

Isadora Pereira Nunes <sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) são quaisquer recursos tecnológicos que tem como objetivo informar e aprimorar a comunicação. Nesse grupo estão inclusos os computadores, smartphones, tablets, entre outros equipamentos, além de softwares e programas voltados para o meio (KILAU; RUFINO, 2020).

No contexto da educação, as TIC's se tornaram ferramentas indispensáveis para o processo de ensino-aprendizagem. Essas tecnologias são capazes de estimular o maior interesse dos alunos, melhorando o seu desempenho escolar e estreitando a barreira que há entre a associação das teorias ministradas em sala de aula e as atividades do dia a dia (MEDEIROS; QUEIROZ, 2018).

A química é uma ciência fortemente experimental, por isso o lado visual possui um peso significativo sobre os mecanismos de associação dos conteúdos ministrados nessa disciplina. Assim, o emprego das TIC's no ensino da química pode beneficiar a simulação e demonstração de variáveis envolvidas nos processos de transformações da matéria e nas reações químicas (MACHADO, 2016).

Apesar dos benefícios que as experiências e atividades práticas podem propiciar aos estudantes em relação à assimilação e entendimento das teorias, as práticas laboratoriais da disciplina muitas vezes são inviáveis. A maioria das escolas do país nem sequer contam com espaços adequados para esse tipo de atividade, e mesmo quando existem laboratórios, a falta de materiais, de equipamentos e a má manutenção são um empecilho constante. Diante disso, este artigo busca entender de que forma as TIC's podem ser utilizadas nas salas de aula para viabilizarem a simulação de experimentos químicos que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina.

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Complementação Pedagógica em Química da Faculdade de Venda Nova do Imigrante - Faveni, isadora.nunes.08@gmail.com;



As informações apresentadas nesse artigo e as consequentes reflexões trazidas sobre o assunto mostram-se muito importantes, já que a química é uma das matérias consideradas de mais difícil assimilação para os alunos. Esse problema pode ser significativamente amenizado por meio do emprego das ferramentas adequadas de TIC's no currículo e nos planos de ensino da química, mas para isso, é importante compreender quais ferramentas são essas e que tipo de experiências elas são capazes de proporcionar.

O artigo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica exploratória sobre o tema. Foram utilizados como fontes de pesquisa artigos científicos publicados em revistas ou periódicos acadêmicos dentro dos últimos 10 anos, em língua portuguesa. Para acessar esse material, foi utilizado o mecanismo de buscas do Google Acadêmico e a base de dados SciELO.

O desenvolvimento do artigo se deu em dois capítulos. No primeiro capítulo aborda-se o que são as TIC's e porque elas podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da química. No segundo capítulo são apresentados os principais softwares empregados nos laboratórios virtuais de química e o tipo de atividade que podem ser desenvolvidos em cada um deles.

## **O PAPEL DAS TIC'S NO ENSINO EFETIVO DA QUÍMICA**

De acordo com Machado (2016), TIC's ou tecnomidiáticos, como também são chamados, são recursos tecnológicos que integram aspectos ligados a comunicação e a informação que podem ser aplicados nos processos educacionais contemporâneos. As TIC's cumprem o papel de integrar assuntos teóricos, muitas vezes de difícil compreensão, ministrados em salas de aula com o cotidiano e as vivências dos alunos. Assim, o emprego dessas tecnologias nas escolas e nos demais locais de aprendizagem são capazes de diminuir a discriminação social e cultural e também renovar as práticas pedagógicas.

Além de estimular o pensamento, os softwares educacionais possibilitam a vivência em sala de aula de situações de difícil compreensão ou até mesmo perigosas de serem executadas na prática. Silveira e Vasconcelos (2017) ressaltam que essas ferramentas possibilitam a realização de experiências físicas e químicas a até mesmo a criação de planetas, por exemplo. É importante ressaltar que tudo isso é possível através de um custo benefício relativamente mais baixo e sem problemas de logística muitas vezes existentes em laboratórios.

A química sempre foi considerada como uma das disciplinas mais difíceis e temida pelos alunos. O currículo tradicional da química é conteudista e envolve uma lista extensa de conceitos. Assim, essa disciplina privilegia a memorização de regras, de símbolos, de formulas e de teorias. A forma com que os conteúdos são apresentados em sala de aula resulta em uma dificuldade aparente por parte dos estudantes de correlacionar as representações macroscópicas e microscópicas que envolvem a maior parte dos tópicos dessa matéria. De maneira geral, os alunos apresentam dificuldade de relacionar os conceitos aprendidos nas salas de aula com os fatos que vivenciam em seu dia a dia (VIEIRA; MEIRELLES; RODRIGO, 2011).

Tratando-se do ensino da química, o emprego de recursos tecnológicos no ensino da química traz inovação para as atividades realizadas em sala de aula, redimensionando os conteúdos didáticos. Dessa forma é possível demonstrar experiências simuladas que apresentam dificuldades práticas de serem realizadas de fato, seja por falta de laboratórios, reagentes químicos, ou pela periculosidade de sua realização. Isso faz com que a química deixe de ser uma disciplina voltada apenas para decorar conceitos científicos, e passe a integrar questões tecnológicas e sociais ligadas ao cotidiano dos alunos (GIFFONI; BARROSO; SAMPAIO, 2020).

O ensino-aprendizagem de conceitos significativamente abstratos é uma das maiores dificuldades enfrentadas não só pelos alunos, mas também pelos professores, que envolvem a disciplina da química, dificultando o seu entendimento. As TIC's abrem um leque de oportunidades de correlacionar esses conceitos às vivências do dia a dia dos alunos, tornando-os muito mais práticos e funcionais (GIFFONI; BARROSO; SAMPAIO, 2020).

De acordo com Silveira e Vasconcelos (2017), é fundamental que haja uma abordagem tanto macroscópica quanto microscópica dos fenômenos químicos. Mas, na prática, isso nem sempre acontece e é a dissociação pedagógica entre os dois elementos que gera os obstáculos e entraves na aprendizagem dessa matéria.

Esse problema pode ser amenizado diante da realização mais frequente de práticas em laboratórios. Porém, nem sempre isso é viável já que muitas escolas nem mesmo possuem esse espaço e mesmo nas que possuem, a falta de equipamentos e materiais para realizar os experimentos é uma realidade constante. É aí que o papel dos softwares capazes de simular experimentos químicos de forma virtual, mas didática, se mostra importante (VIEIRA; MEIRELLES; RODRIGO, 2011).



## PRINCIPAIS SOFTWARES QUE SIMULAM EXPERIMENTOS QUÍMICOS

Um exemplo de ferramenta que contribui para o ensino da química de forma lúdica e interativa é o *PhET*, um software que permite trabalhar de forma diferenciada, estimulando diretamente a curiosidade e a interação dos alunos, através de jogos e simulações. Dentro da disciplina de química é possível abordar de forma diferenciada os conceitos de acidez e basicidade, as equações químicas e seus respectivos balanceamentos, a polaridade e a interação entre as moléculas, os fenômenos que envolvem a densidade, entre outros (MORENO; HEIDELMANN, 2017).

Aplicativos como *BKChem.org*, *ChemSketch* e *Avogadro* são mais exemplos de TIC's que podem agregar ao ambiente de ensino-aprendizagem da química. Essas ferramentas auxiliam os docentes a repassarem para os alunos uma representação estrutural e tridimensional de formulas químicas e moléculas. Essa representação mais realista se torna peça chave no desenvolvimento cognitivo dos alunos (MORENO; HEIDELMANN, 2017).

O software *Geogebra*, apesar de ser mais amplamente utilizado em aulas de matemática e física, foi sugerido por Soares (2021), como ferramenta de fácil manipulação e entendimento para ministrar aulas de físico-química dos gases. A autora exemplifica a possibilidade de realizar atividades simuladas variando as temperaturas, volumes, quantidades de mol e pressão dos gases com o objetivo de avaliar as modificações de pressão e trabalho sofridas.

*ChemLab*, *Chemland6*, *Le Chat* e *Virtual Lab* são exemplos de laboratórios virtuais de química que podem levar até o ambiente da sala de aula, de forma segura, viável e econômica, experiências muito enriquecedoras para os alunos como a preparação e manipulação de soluções sólidas e aquosas, uso de catalizadores, estudos de deslocamento de equilíbrio químico e sistemas de titulação de ácido-base. De acordo com Lopes (2004), esses softwares são capazes de proporcionar experiências tão ricas quanto as vivenciadas em laboratórios convencionais, em um tempo até mais curto.

Mais recentemente, o *Virtual Lab* foi utilizado por Souza (2015) para realizar aulas práticas sobre reações químicas inorgânicas em turmas do ensino médio. E o *Irydium Chemistry Lab* foi utilizado por Mazzali (2018) para simular a manipulação de reagentes como em um laboratório tradicional. Os autores destacam o fato do emprego dessas ferramentas terem despertado o interesse dos alunos pelo ensino da química e facilitado a aprendizagem de estequiometria.



Silva (2021) destacou o *Chemistry Lab*, o *Lab Virt* e o *PhET* como os principais softwares utilizados como laboratórios virtuais de química por serem de acesso gratuito e poderem ser utilizados tanto online quanto off-line. O autor menciona ainda a possibilidade de apresentar o ambiente tradicional de um laboratório, com suas bancadas e vidrarias, aos alunos por meio da incorporação de imagens 360° ao *Google Tour Creat*, proporcionando assim uma experiência ainda mais completa e realista.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As TIC's são capazes de favorecer o processo de ensino aprendizagem porque seu emprego estimula o desenvolvimento de atividades sociocognitivas, despertando o interesse dos alunos e facilitando a assimilação de conteúdo. No contexto do ensino da química, essas ferramentas mostram-se ainda mais importantes já que esta é considerada uma ciência experimental e visual. Através dos recursos tradicionais é difícil que os professores consigam passar para os alunos a ideia tridimensional e espacial que os conceitos fundamentais para o entendimento dessa matéria exigem. Assim, softwares podem ser empregados para otimizar esse processo por meio de simulações envolvendo interações atômicas e moleculares.

Observou-se que a oferta de softwares para laboratórios virtuais de química é vasta, predominando o uso do *Phet*, do *Virtual lab* e do *Chemistry Lab* que são plataformas gratuitas. Mas outros como *BKChem*, *ChemSketch*, *Avogrado*, *ChemLab*, *Chenland6*, *Le Chat* e *Geogebra* também são recorrentemente empregados.

Apesar do grande número de softwares voltados para a realização de atividades experimentais de química que foram encontrados, nota-se que estes se concentram em simulações que abordam os mesmos temas como balanceamento químico, estequiometria, titulações, soluções e reações inorgânicas. Enquanto isso, outros tópicos importantes que integram o currículo da química acabam ficando em segundo plano e raramente podem ser abordados nesse formato.

**Palavras-chave:** Química, Laboratório virtual, Atividades práticas, TIC's.

## REFERÊNCIAS

- GIFFONI, Joel de Sousa; BARROSO, Maria Cleide da Silva; SAMPAIO, Caroline de Gois. Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e13963416-e13963416, 2020.
- KILAU, Lucas Padi Da Conceição; RUFINO, Edgar Gelson Jorge. A ressignificação das TICs no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Eletrônica KULONGESA–TES. ISSN 2707-353X**, v. 2, n. 2, p. 193-204, 2020.
- LOPES, P. C. da C. T. Contributo do Laboratório Químico Virtual para Aprendizagem no Laboratório Químico Vila Real. **Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro**. 2004.
- MACHADO, Adriano Silveira. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.
- MAZZALI, Karina. O uso do laboratório virtual para o ensino e aprendizagem de estequiometria nas aulas de química. **Universidade Federal do rio Grande do Sul**. Porto Alegre – RS. 2018.
- MEDEIROS, Magnólia Maria; QUEIROZ, Maria Jane. TICs na educação: o uso de software livre na promoção da acessibilidade. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 14, p. 6875, 2018.
- MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.
- REIS FILHO, Afonso Feitosa; LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Jogo thermo10 como recurso didático digital para o ensino de termoquímica. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 12, n. 3, p. 265-277, 2021.
- SILVA, Francisco José Tavares da et al. **Laboratórios virtuais de aprendizagem em Química: possibilidades de aplicações**. 2021.
- SILVEIRA, Felipe Alves; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. Investigação do uso do software educativo LABVIRT no Ensino de Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 23, n. 9, p. 1-13, 2017.
- SOARES, Carla de Sousa. Proposta pedagógica para aplicação do Software Geogebra no ensino de físico-química dos gases. **Universidade Federal do Tocantins**. Araguaína – TO. 2021.
- SOUZA, F. A. G. Percepção do Licenciado em Química sobre a Contribuição do Laboratório Virtual de Química, Virtual Lab, para o Ensino-Aprendizagem das Reações Químicas Inorgânicas no Ensino Médio. Dissertação. **Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”**. 2015.
- VIEIRA, Eloisa; MEIRELLES, Rosane MS; RODRIGUES, D. C. G. A. O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual química fácil. **Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 8, 2011.