

USO DE SIMULADORES PARA AULAS MAIS INTERATIVAS NO ENSINO DA QUÍMICA

Ana Eleonora Braz ¹

Emmily Pontes Vieira ²

Maria de Lourdes Cardoso da Silva ³

Lucas Cardoso de Carvalho ⁴

RESUMO

A Química, na maioria das escolas brasileiras, é ofertada apenas a partir do Ensino Médio, o que faz com que muitos estudantes tenham seu primeiro contato com a disciplina já em uma etapa mais avançada da Educação Básica. Esta é apenas uma das dificuldades que contribui para que a Química seja vista como uma ciência complexa, repleta de termos técnicos, representações simbólicas e conceitos abstratos, tornando seu ensino laborioso. A situação se agrava com a escassez de laboratórios escolares, dificuldades na execução de aulas práticas e o predomínio de metodologias tradicionais que não favorecem a compreensão dos conteúdos. Diante dessa realidade, este trabalho propõe o uso de simuladores virtuais como alternativa para tornar o ensino de Química mais acessível e interativo. A intervenção foi realizada com estudantes do 1º ano do curso técnico em Controle Ambiental do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – Campus João Pessoa. Durante a aula, foi utilizado o simulador PhET Colorado, com foco na exploração da Tabela Periódica. A proposta buscou promover maior autonomia dos alunos, despertar o interesse pelos conteúdos e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e contextualizada. Os resultados apontam que o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), aliado à formação continuada dos docentes, pode contribuir significativamente para o rompimento com práticas tradicionais, tornando o ensino de Química mais significativo, atrativo e alinhado às necessidades educacionais contemporâneas.

Palavras-chave: Química, simuladores virtuais, tabela periódica e tecnologias digitais.

1 Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal - PB, braz.ana@academico.ifpb.edu.br;

2 Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal - PB, pontes.emmily@academico.ifpb.edu.br;

3 Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal - PB, silva.cardoso@academico.ifpb.edu.br;

4 Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal - PB, carvalho.cardoso@academico.ifpb.edu.br;





INTRODUÇÃO

O ensino de Química na educação básica é frequentemente destacado como uma das disciplinas que mais enfrentam desafios relacionados à aprendizagem por parte dos alunos. Essa dificuldade está ligada, em grande medida, à natureza abstrata dos conceitos químicos abordados, os quais englobam fenômenos em dimensões microscópicas, simbólicas e macroscópicas. O entendimento desses três níveis de representação exige não somente a memorização de fórmulas e reações químicas, mas também a capacidade de conectar teoria e prática. Isso se torna um desafio quando o ensino se restringe a uma abordagem teórica e a utilização de metodologias tradicionais.

Em diversas instituições de ensino, principalmente nas escolas públicas, as restrições tanto em sua estrutura quanto em seus recursos financeiros, como a ausência de laboratórios apropriados para aulas práticas, a falta de materiais, a falta de equipamentos e, em certas ocasiões, a carência de docentes com especialização apropriada para aplicação de metodologias inovadoras de ensino intensificam essa questão, limitando as oportunidades para uma aprendizagem mais rica em conhecimento. O aprendizado de Química, quando se baseia, exclusivamente, em aulas teóricas e na resolução de exercícios, costuma desconectar o aluno da realidade científica, tornando mais desafiador o desenvolvimento de um conhecimento crítico e voltado para a investigação. Dessa forma, é importante encontrar alternativas educacionais que façam com que o processo de ensino e aprendizado seja mais ativo, interativo e relacionado à prática experimental.

Neste contexto, as tecnologias digitais se destacam como instrumentos colaboradores para transformar a sala de aula em um ambiente de exploração e aprendizagem. Dentre as inovações mais empolgantes, sobressaem os simuladores virtuais de laboratório, que mostram de maneira digital e interativa os experimentos químicos, possibilitando ao aluno investigar situações práticas sem os perigos e despesas de um laboratório físico convencional. Através desses simuladores, é viável efetuar medições, combinar substâncias, analisar reações e verificar hipóteses, promovendo a aprendizagem por meio da prática experimental e da pesquisa científica.

Além das vantagens educacionais, a utilização de simuladores também está alinhada às competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que promovem a aplicação de tecnologias digitais de maneira crítica, relevante e inovadora no processo de





ensino-aprendizagem. Assim, a utilização de simuladores nas aulas de Química vai além de simplesmente substituir o laboratório convencional, pois constitui uma inovação na metodologia que favorece uma aprendizagem mais inclusiva, contextualizada e em sintonia com as exigências da sociedade atual, que é cada vez mais tecnológica e interconectada.

A importância de pesquisar sobre simuladores virtuais, está na potencialidade do uso de ferramentas tecnológicas para estimular o interesse dos alunos do Ensino Médio e de ampliar o acesso à parte experimental nas escolas onde a experimentação prática é restrita, além de deixarem a aula mais atrativa. Autores como Sampaio, Câmara e Moreira (2015) destacam que simuladores virtuais contribuem para a ampliação da percepção dos alunos sobre a realidade e a resolução de problemas propostos em sala de aula.

Diante desse cenário, é claro que é crucial analisar o efeito e as possibilidades que o uso de simuladores virtuais pode ter no aprendizado de Química. O propósito central deste artigo é examinar as contribuições dos simuladores virtuais para o desenvolvimento de um ensino que seja mais interativo, dinâmico e acessível. Neste contexto, será discutido como essas ferramentas tecnológicas podem beneficiar o aprendizado de maneira significativa e estimular o interesse dos estudantes pela área científica. Busca-se também refletir acerca dos desafios e oportunidades que a incorporação dessas tecnologias no ambiente escolar apresenta, levando em conta as diferentes realidades das escolas e a importância da formação contínua dos educadores para a aplicação pedagógica dos instrumentos digitais.

Conforme as informações já ditas, este trabalho tem como principal objetivo abordar as contribuições que o uso de simuladores virtuais tem para a construção de um ensino de Química mais dinâmico e acessível.

METODOLOGIA

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi adotada uma metodologia de caráter quali-quantitativo, aplicada junto a uma turma do 1º ano do curso técnico em Controle Ambiental do IFPB – Campus João Pessoa. A proposta teve como propósito promover um ensino de qualidade por meio do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em consonância com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4).

A atividade foi organizada em três momentos principais. No primeiro, foi elaborada uma sequência didática sobre o tema Tabela Periódica, com a formação de grupos de





aproximadamente seis estudantes. Em seguida, ocorreu a apresentação do software PhET Colorado, explorando suas simulações e funcionalidades relacionadas ao conteúdo. Por fim, os grupos responderam a questões exibidas em slides, utilizando o simulador virtual através de seus telefones celulares, e concluíram com o preenchimento de um formulário, que possibilitou a coleta e análise dos dados sobre a atividade proposta.

Com isso, concluímos que o uso das TIC's, como PhET Colorado, ajuda não só apenas na compreensão do conteúdo passado, mas também na construção de um ensino mais interativo e alinhado com os principais pontos que estão na ODS 4.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Química, historicamente, apresenta obstáculos significativos devido à complexidade dos conceitos abordados e ao alto nível de abstração exigido dos estudantes, o que pode dificultar a compreensão e o interesse pela disciplina (MARTINS, 2022). Nesse cenário, o uso de simuladores virtuais tem se tornado uma ferramenta pedagógica inovadora que promove a interação no ambiente de sala de aula e contribuindo para uma aprendizagem mais significativa, tendo em vista que facilita que os discentes saiam do campo em que eles consideram abstrato, assim favorecendo com que as ideias ganhem forma e peso, não apenas no dia a dia do aluno, mas como na sua visão de mundo e realidade.

Segundo Martins (2022), plataformas como o PhET Interactive Simulations, desenvolvidas pela Universidade do Colorado, destacam-se por oferecerem interfaces intuitivas, gratuitas e traduzidas para o português, o que favorece sua aplicação em diferentes contextos educacionais. Estes recursos possibilitam a facilitação da visualização de fenômenos químicos, a contextualização dos conteúdos e o desenvolvimento de atividades lúdicas e investigativas, alinhadas a metodologias ativas de ensino, fazendo, assim, com que se torne mais viável com que esse desenvolvimento e contextualização seja feito, pois grande parte da reclamação por meio dos docentes afirma dificuldade de levar grandes turmas de alunos aos laboratórios por conta da falta de técnicos de laboratório ou comportamento do ambiente laboratorial, ou até mesmo que é a falta de laboratório em ambiente escolar.





Mendes (2025) reforça que as simulações computacionais ampliam a capacidade dos estudantes de visualizarem processos químicos microscópicos, como ligações atômicas, estados da matéria e mecanismos de reações, que dificilmente são observáveis em ambientes escolares convencionais. Além disso, essas ferramentas permitem a realização de experimentações virtuais com mais segurança, eliminando riscos associados ao manuseio de substâncias perigosas por estarem em ambiente mais controlado que o de um laboratório, além de oferecerem maior flexibilidade temporal e espacial pois não há certas preocupações tais como o de necessidades e disponibilidade de reagentes químicos, o que favorece a aprendizagem autônoma dos mesmos.

De acordo com Costa, Krupczak e Stier (2024), estudos aplicados demonstram que o uso de simuladores no ensino de Química contribui para tornar as aulas mais atrativas, favorecendo a compreensão de conteúdos abstratos e promovendo o protagonismo discente. Durante a pandemia de COVID-19, a adoção de laboratórios virtuais foi essencial para a manutenção do ensino experimental, especialmente em instituições com infraestrutura limitada o que evidência com os relatos de professores sobre a falta de estrutura nas escolas, evidenciando o potencial dessas tecnologias para democratizar o acesso à educação científica.

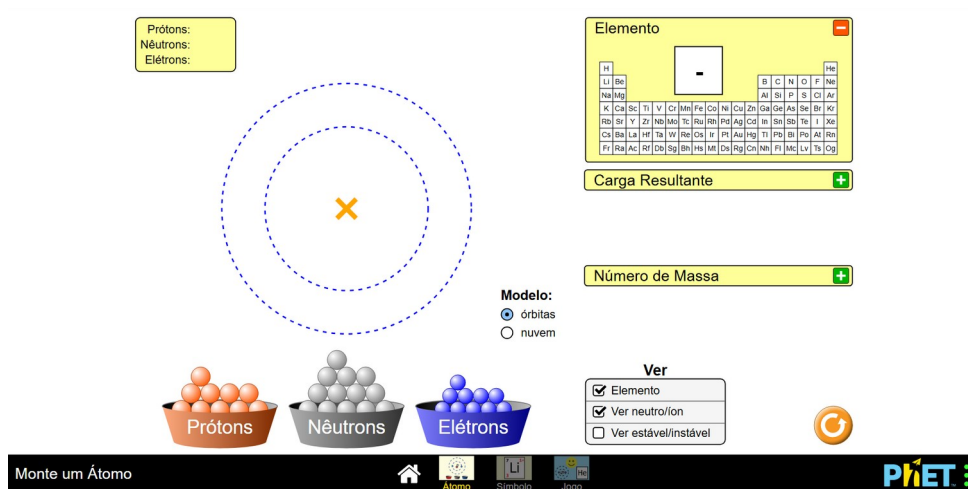
Além disso, autores como Santos e Vieira (2023) defendem que o uso de recursos tecnológicos no ensino de Ciências, especialmente os simuladores interativos, promove o desenvolvimento do pensamento crítico e das competências investigativas, conforme orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essas ferramentas incentivam a construção ativa do conhecimento, ao permitir que os estudantes formulem hipóteses, testem variáveis e analisem resultados de forma autônoma. Desta forma, a adoção de simuladores virtuais, conforme evidenciado na literatura acadêmica se propõe como uma estratégia didática relevante, que supera algumas limitações do ensino tradicional e também gera ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, contextualizados e viáveis para a formação dos discentes, gerando o fortalecimento e maior compreensão da química, fazendo assim com que desperte interesse nesses estudantes.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação do trabalho foi possível perceber o quanto o uso de metodologias ativas pode ajudar na compreensão de assuntos tidos como difíceis pelos alunos. O uso do simulador durante a aula ajudou trazer clareza e facilitar a compreensão sobre os átomos, pois são extremamente abstratos o que complica entender de forma mais profunda sua estrutura, com isso a simulação utilizada foi a de “Monte um átomo” (figura 1). A implementação do simulador em sala de aula obteve respostas bastante positivas que foram refletidas nas respostas obtidas através do questionário aplicado.

Figura 1.



Fonte: Phet Colorado



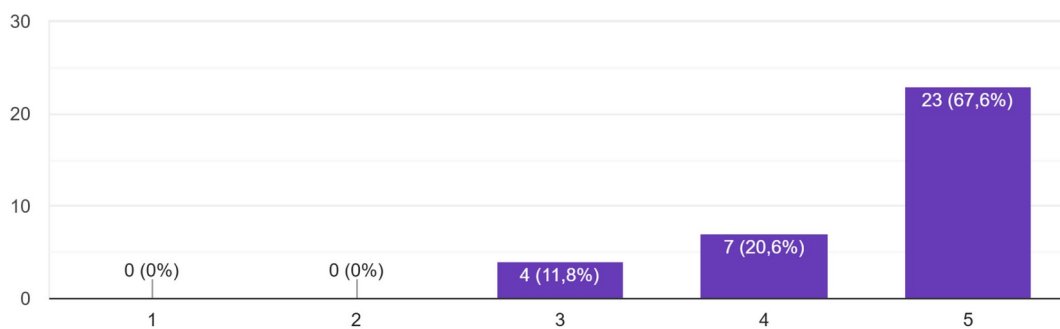
Figura 2.



Fonte: Autoral

Com base na atividade realizada, pode se observar (Figura 3) que, em uma turma de 40 alunos, cerca de 67,6% destacam que o uso simulador favoreceu na compreensão do assunto, e cerca de 5,9% (Figura 4) manifestaram dificuldades em utilizar o simulador, o que demonstra a facilidade em seu acesso.

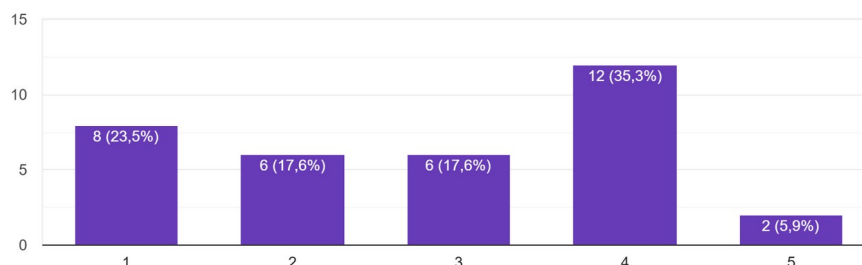
Figura 3.



Fonte: Autoral



Figura 4.



Fonte: Autoral

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento deste estudo, foi possível constatar que o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em especial os simuladores virtuais como o PhET Colorado, constitui uma estratégia pedagógica relevante para o aprimoramento do ensino de Química. A aplicação da sequência didática junto aos estudantes do curso técnico em Controle Ambiental do IFPB – Campus João Pessoa evidenciou que o uso desses recursos digitais favorece a compreensão dos conceitos químicos, estimula o engajamento dos discentes e potencializa a aprendizagem por meio de uma abordagem mais interativa e investigativa.

Os resultados observados demonstram que a integração de simuladores virtuais às práticas pedagógicas possibilita a superação de limitações estruturais comuns em muitas instituições de ensino, sobretudo no que se refere à ausência de laboratórios e materiais experimentais. Além disso, tais recursos tecnológicos promovem a articulação entre teoria e prática, ampliando o acesso à experimentação de maneira segura, acessível e contextualizada.

Ressalta-se, ainda, que a utilização dos simuladores está em consonância com as competências gerais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4), ao contribuir para a construção de um ensino inclusivo, equitativo e de qualidade. Dessa forma, o emprego das TICs no ensino de Química





transcende o caráter meramente instrumental, configurando-se como um elemento transformador na promoção de práticas educativas inovadoras e significativas.

Conclui-se, portanto, que o uso de simuladores virtuais representa uma ferramenta didática de grande potencial para o fortalecimento do processo de ensino e aprendizagem em Química. Contudo, destaca-se a necessidade de investimentos contínuos na formação docente e na ampliação do acesso às tecnologias digitais, de modo a consolidar uma prática pedagógica crítica, reflexiva e alinhada às demandas contemporâneas da educação científica.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) pelo apoio concedido.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 18 out. 2025.

COSTA, F. A. Repensar as TIC na educação – o professor como agente transformador. São Paulo: Santillana, 2012.

COSTA, R. T.; KRUPCZAK, L. C.; STIER, D. Laboratórios virtuais no ensino de Química: uma revisão sistemática da literatura. Conexões – Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 18, n. 2, p. 1–20, 2023. Disponível em: <https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/download/2278/1610>. Acesso em: 18 out. 2025.

MARTINS, S. O.; SERRÃO, C. R. G.; SILVA, M. D. B.; REIS, A. S. O uso de simuladores virtuais na educação básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de Química. Revista Científica do IFRJ, v. 7, n. 1, p. 1–10, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341032977_O_USO_DE_SIMULADORES_VIRTUAIS_NA_EDUCACAO_BASICA_UMA ESTRATEGIA_PARA_FACILITAR_A APRENDIZAGEM_NAS_AULAS_DE_QUIMICA. Acesso em: 18 out. 2025.





PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. *PhET: Simulações interativas para o ensino de ciências e matemática*. University of Colorado Boulder. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 18 out. 2025.

SAMPAIO, C.; CÂMARA, M.; MOREIRA, L. Possibilidades e desafios no uso de simulações virtuais no ensino de Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ifsp.edu.br/>. Acesso em: 18 out. 2025.

SAMPAIO, Iracilma da Silva. O simulador PhET como recurso metodológico no ensino de reações químicas. Universidade Estadual de Roraima, 2017. Disponível em: <https://propei.uerr.edu.br/>. Acesso em: 18 out. 2025.

SANTOS, E. O. Simulações computacionais no ensino de Química: uma abordagem para o desenvolvimento de competências investigativas. *Debates em Educação*, v. 11, n. 25, p. 1–15, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8667>. Acesso em: 18 out. 2025.

SILVA LEITE, B. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de Química: análise das publicações por meio do corpus latente na internet. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática*, v. 1, p. e020003, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/18>. Acesso em: 18 out. 2025.

