

O USO DO SIMULADOR PhET EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE CAXIAS-MA

THE USE OF THE PhET SIMULATOR IN CHEMISTRY CLASSES IN HIGH SCHOOL IN A PUBLIC SCHOOL OF CAXIAS-MA

Denilson Moraes Rocha de Sousa¹, Joab Martã Coelho Machado², Eduardo da Silva Albuquerque³, Maura Celia Cunha e Silva⁴

RESUMO: O objetivo principal deste trabalho foi utilizar uma simulação computacional do simulador PhET em aulas de Química com alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Caxias-MA. Para o desenvolvimento deste trabalho, o mesmo foi apresentado à direção de uma escola pública. Após isso, foi escolhida uma simulação que seria realizada com os alunos e também elaborou-se uma apostila em que abordava o assunto Balanceamento de Equações Químicas. Os resultados demonstraram a importância do uso do PhET em aulas de química por apresentar vários recursos tanto para o professor quanto ao aluno e por terem todas as simulações totalmente gratuitas. Além disso, há também simulações de Física, Biologia e Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Simuladores virtuais. Ensino de química. Tecnologias digitais.

ABSTRACT: The main objective of this work was to use a computer simulation of the PhET simulator in Chemistry classes with 1st grade high school students at a public school in Caxias-MA. For the development of this work, it was presented to the management of a public school. After that, a simulation was chosen to be carried out with the students and a booklet was also created that addressed the subject of Balancing Chemical Equations. The results demonstrated the importance of using PhET in chemistry classes as it presents several resources for both the teacher and the student and because all simulations are completely free. In addition, there are also Physics, Biology and Mathematics simulations.

KEYWORDS: Virtual simulators. Chemistry teaching. Digital technologies.

Revista Práticas em Extensão, volume 8, número 4, 2024

DOI: <https://doi.org/10.18817/rpe.v8i4.3706>

Editora-chefe: Camila Pinheiro Nobre

Artigo submetido: 15/05/2024

Artigo aceito: 19/10/2024

Artigo publicado: 26/12/2024

¹ Graduado em Química pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Caxias-MA, e-mail: denilsonmoraes276@gmail.com

² Graduando em Química pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Caxias-MA, e-mail: joabmarta@gamil.com

³ Graduado em Química pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Caxias-MA, e-mail: eduardo555aq@hotmail.com

⁴ Profa. Dra. do Curso de Química da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Caxias-MA, e-mail: mauraceliacunhaesilva@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A importância do uso das tecnologias de informação e comunicação têm oferecido novas possibilidades no processo de ensino aprendizagem, elas são importantíssimas para a produção e reconstrução do conhecimento e, além de recriar a prática docente complementa as informações transmitidas pelo professor (Costa; Dias; Santos, 2022; Oliveira; Costa, 2023). De acordo com Leal *et al.* (2020), “a utilização das tecnologias e seus recursos digitais na sociedade exercem cada vez mais importantes papéis no dia a dia das pessoas e na educação”.

A inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação na sala de aula surge a partir da ideia de que os alunos já possuem informações e que utilizam essas ferramentas no dia a dia. O seu uso auxilia nas aulas, inclusive naquelas que mais necessitam de uma maior imaginação e que possuem alto grau de abstração (Cavalcante; Silva, 2022). As TICs são instrumentos facilitadores para professores e mudam a forma de aprender e ensinar, além de fazer com que haja a capacidade de interação entre professor e aluno, gerando nessa ocasião o compartilhamento de conhecimento imprescindível para qualquer indivíduo (Oliveira; Costa, 2023).

Os simuladores e laboratórios virtuais têm sido utilizados no ensino de química e constituem uma ferramenta essencial no processo de ensino aprendizagem, pois além de apresentar recursos de animação torna-se um ambiente alternativo ao laboratório tradicional que em alguns casos nem todas as escolas públicas possuem (Pascoim; Carvalho, 2021).

O simulador PhET é uma ferramenta digital que apresenta muitas vantagens para ser utilizada nas aulas de Química, Física, Biologia e Matemática, para cada simulação computacional é sugerido tópicos de assuntos relacionados a mesma que podem ser abordados antes da prática a ser realizada, isso é muito importante, pois o professor terá a oportunidade de explanar melhor um conteúdo, além disso, é apresentado exemplos de objetivos de aprendizagem que poderão ser alcançados por meio da realização das atividades (PhET, 2022). Como esta ferramenta é totalmente gratuita, e disponibiliza de vários recursos didáticos essenciais para as aulas de Química no ensino médio, este trabalho teve em vista elaborar uma apostila e utilizar uma simulação computacional do simulador PhET em aulas de Química com alunos da 1ª série do ensino médio de uma escola pública do município de Caxias-MA.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de atuação

Caxias pertence ao estado do Maranhão sendo uma das cidades mais populosas. Localizada no leste Maranhense é banhada pelo Rio Itapecuru, sua área territorial é de 5.196,769 km².

Este projeto foi desenvolvido na escola da Rede Pública estadual (Figura 1) localizada no Centro de Caxias rua Aarão Reis, a instituição atende alunos da Etapa do Ensino Médio oriundos da zona urbana e rural da cidade, distribuídos nos turnos matutino e vespertino. A instituição de ensino apresenta estrutura física que dispõe um laboratório de Ciências e Informática, 10 (dez) salas de aulas de aula, diretoria, sala dos professores, banheiros, cantina, secretaria, pátio coberto e descoberto, biblioteca e possui acesso à internet banda

larga, há também um projetor multimídia/datashow, vale ressaltar que a escola oferece acessibilidade para os alunos com deficiência física.

Figura 1. Imagem da fachada da escola.

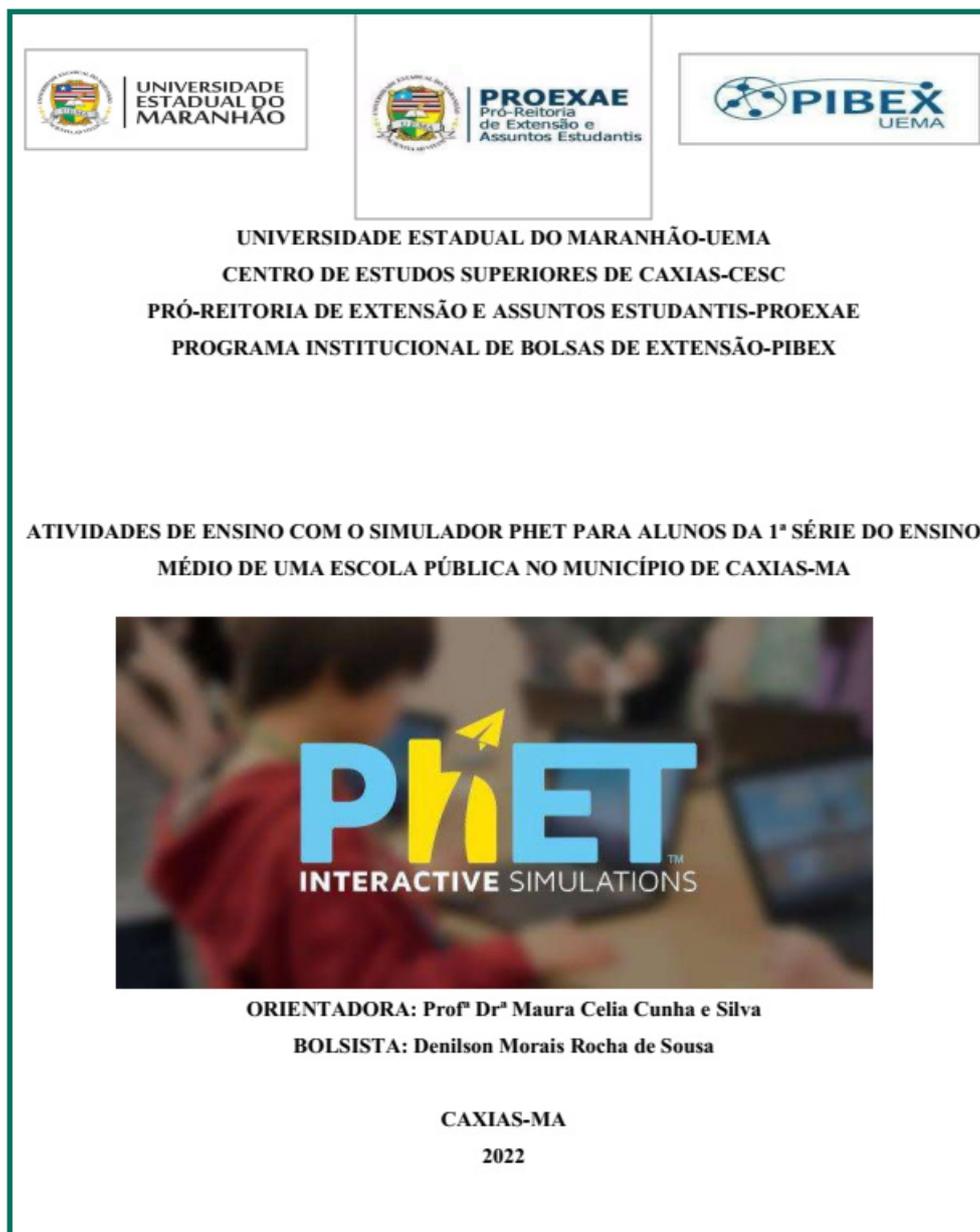


Fonte: Autores (2022).

2.2 Procedimentos metodológicos

A princípio foi escolhido um conteúdo de Química para ser executado em sala de aula, após isso foi feito o planejamento das atividades e analisado como funcionava as simulações e quais recursos o PhET disponibilizava para aprimorar o trabalho proposto. Após a escolha da simulação foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema que seria trabalhado, com o intuito de auxiliar o bolsista e os envolvidos nas atividades, elaborou-se uma apostila apresentando a introdução sobre o conteúdo a ser aplicado que é “Balanceamento de Equações Químicas (BEQ)” e além de abordar o assunto há informações como a logomarca da UEMA, PROEXAE e do programa PIBEX, título do projeto, imagem referente ao simulador PhET e nome da equipe de trabalho, orientadora e bolsista (Figura 2).

Figura 2. Imagem da capa da Apostila.



Fonte: Autores (2022).

Posteriormente, apresentou-se o projeto à direção da escola a qual foi abordado a importância das atividades que seriam realizadas utilizando o PhET, definiu-se as datas e horários respeitando as especificidades e necessidades da escola e dos alunos. Concomitante a estas ações, foi selecionado quais práticas e/ou simulações seriam realizadas com os alunos durante as aulas, o conteúdo escolhido é de suma importância aos alunos e que poderia se adequar perfeitamente com a proposta e problema da pesquisa. O simulador PhET foi acessado através do link: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>. Após o acesso foi escolhida a simulação computacional balanceamento de equações químicas (Figura 3).

Figura 3. Simulação computacional sobre Balanceamento de Equações Químicas.

Balancing Chemical Equations

1 N₂ + 2 H₂ → 2 NH₃

Make Ammonia • Separate Water • Combust Methane

PhET University of Colorado Boulder

SIMULAÇÕES ENSINO PESQUISA INICIATIVAS DOAR

Tools: [Scales] [Dropdown]

↓ </> [User] [Facebook] [Twitter]

Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/balancing-chemical-equations. Acesso em 10/02/2022.

Por último realizaram-se as simulações com os alunos da 1ª série no turno matutino, antes da aplicação das atividades em sala de aula a professora da disciplina de Química apresentou o extensionista para a turma e o trabalho que seria executado, depois disso com o notebook e o data show foi espelhado no quadro da sala a parte inicial do site do PhET com todas as simulações e em seguida às apostilas confeccionadas foram distribuídas para cada um dos alunos. Durante as simulações, o extensionista observou as participações dos alunos e da professora por meio das conversas e isso foi uma forma para coletar os dados (Marconi; Lakatos, 2021).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas observações, o PhET propõe que os professores enviem atividades que servirão de suporte para qualquer um que tenha interesse em aplicá-los em suas aulas. É importante mencionar que o professor precisa de Internet para acessá-lo seja pelo Notebook, Computador ou aparelho celular, porém não será necessário fazer o login para ter acesso às simulações interativas, pois todas elas são totalmente gratuitas, podendo ser feito o download para depois ser aplicado na sala de aula. Além disso, é disponibilizada diversas atividades de Química como apresentado na (Figura 4) como, por exemplo, se for trabalhar sobre a estrutura do átomo ou se precisar fazer um núcleo, molécula ou demonstrar aos alunos a geometria de alguma molécula e entre outras atividades isso será possível através do uso do PhET, demonstrando assim a potencialidade das Tecnologias Digitais para o ensino de Química (Neves; Santos, 2021).

Figura 5. Registro fotográfico da revisão do conteúdo BEQ.



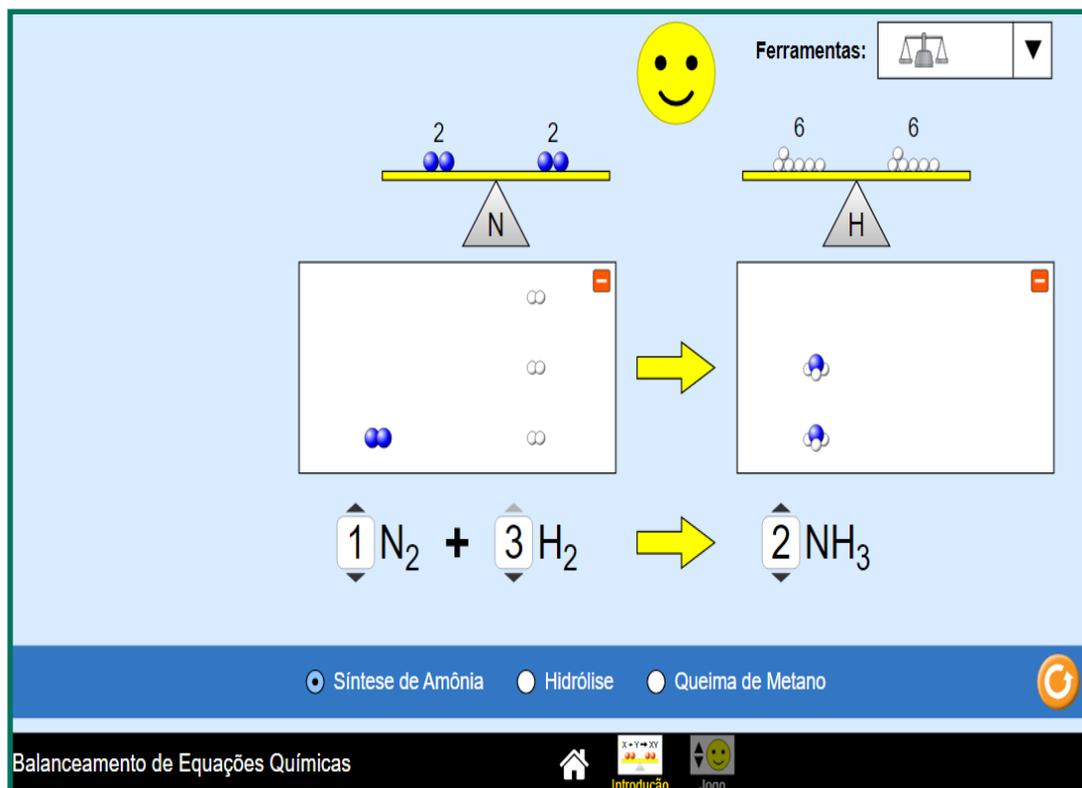
Fonte: Autores (2022).

As aplicações das simulações do PhET foram realizadas no primeiro semestre de 2022 na escola pública Centro de Ensino Cônego Aderson Guimarães Junior no município de Caxias-MA no turno matutino, com os alunos da 1ª série e ao todo foram envolvidos 97 alunos das turmas 'A', 'B', 'C' e 'D', que tinham às vezes até 27 alunos por sala. A princípio, foram distribuídas as apostilas confeccionadas para todos os alunos e, no final de cada aula que durava 50 minutos, eram recolhidas para as próximas turmas usarem, porém, mesmo finalizando o projeto, os alunos não ficaram com as apostilas, pois poderiam ser utilizadas em outra oportunidade.

Foi observado que durante a parte teórica todos os alunos e professora estavam atentos acompanhando e ouvindo as explicações do material da apostila, às vezes quando era necessário a professora da disciplina de Química fazia comentários sobre o assunto que estava sendo tratado, assim como era enfatizado a importância desse simulador em alguns conteúdos.

Como última atividade deste trabalho, foi realizada as simulações presente no PhET intitulada 'Balanceamento de Equações Químicas', a mesma foi realizada em todas as turmas da 1ª série e o seu desenvolvimento foi da seguinte forma, a qual o extensionista logo após finalizar a parte teórica que era o momento em que utilizava a apostila para abordar o assunto BEQ, iniciava a simulação do PhET balanceando a equação de síntese da amônia, da hidrólise da água e da queima do metano, pois estas equações estavam presentes na parte introdutória do PhET (Figura 6).

Figura 6. Parte inicial da simulação BEQ.



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_all.html?locale=pt_BR. Acesso em 02/05/2022.

Durante as simulações para balancear cada uma das equações era solicitado a cada aluno que participasse da atividade citando quais coeficientes poderiam balancear as equações, assim como todas dos jogos níveis 1 e 2, nesse momento todos os alunos participaram e inclusive a professora, dessa forma, o trabalho em colaboração além de necessitar da participação torna-se importante, por estimular a investigação tanto do aluno quanto do professor (Araújo *et al.*, 2021). O uso da tecnologia e de laboratórios virtuais deve estar presente na sala de aula e eles aumentam o protagonismo dos alunos nas atividades de ensino e aprendizagem, tornando-se um grande aliado na fixação de conteúdo (Saldanha; Lobo, 2021; Veras *et al.*, 2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber que uma aula de química com o auxílio do simulador PhET torna-se mais interessante e atrativa, uma vez que os alunos passam a participar das atividades a partir dos problemas que são propostos, além de criar um olhar mais investigativo. A ferramenta tecnológica utilizada tem uma gama de possibilidades não só para aplicação nas aulas de Química, mas também para Física, Biologia e Matemática. Como dificuldades a serem superadas está às vezes o desinteresse do professor em não utilizar em suas aulas, os simuladores e laboratórios virtuais e a escola, que muitas das vezes não possui salas de informática e computadores em bom uso.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) pela concessão da bolsa

para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. S. *et al.* O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-25, 2021.
- CAVALCANTE, J. S.; SILVA, J. A. Ferramentas tecnológicas no ensino de química: um estudo de revisão. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 4, p. 2566-2576, 2022. DOI: 10.48017/djv7i4.2327.
- COSTA, K. G.; DIAS, M. E. C.; SANTOS, P. B. Tecnologias e ferramentas educacionais: uso de jogos digitais com alunos diagnosticados com TDAH - revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, 2022.
- KLEIN, D. R. *et al.* Tecnologia na educação: evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **Educere-Revista da Educação**, v. 20, n. 2, p. 279-299, 2020.
- LEAL, G. M. *et al.* As tics no ensino de Química e suas contribuições na visão dos alunos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 3733-3741, jan. 2020. Disponível em <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6337>. Acesso em: 25 jul. 2024. DOI: 10.34117/bjd6n1-265.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- NEVES, N. N.; SANTOS, A. R. O uso das tecnologias digitais da informação e comunicação para a experimentação no ensino de química: uma proposta usando sequências didáticas. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 1, p. 194-206, 2021.
- OLIVEIRA, I. S.; COSTA, J. B. As TICs como instrumentos dinamizadores nos processos de ensino e aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 5, p. 269-282, 2023.
- OLIVEIRA, S. A.; REZENDE, D. P. L.; CARNEIRO, R. F. Processos formativos de professores supervisores no âmbito do PIBID: sentidos atribuídos às atividades experienciadas na e na escola. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. 1, p. 982-998, mar. 2021. Disponível em <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14932>. Acesso em: 25 jul. 2024. DOI: 10.21723/riaee.v16iEsp.1.14932.
- PASCOIN, A. F.; CARVALHO, J. W. P. Representações quantitativas em laboratórios virtuais para o ensino de química. **Revista Ensino**, v. 22, n. 2, p. 152-159, 2021. DOI: 10.17921/2447-8733.
- PhET, Interactive Simulations, 2002. **Simulações Interativas para Ciências e Matemática**. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: 11 jul. 2024.
- SALDANHA, G. C. B.; LOBO, J. D. G. **Simulações virtuais no ensino de Química**. Seminário Docentes, 2021. Disponível em: <https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2021/11/SIMULACOES-VIRTUAIS-NO-ENSINO-DE-QUIMICA.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2022.
- VERAS, D. C. *et al.* Uso de laboratório virtual e pensamento computacional como estratégia pedagógica auxiliar no ensino de química. **Conjecturas**, v. 22, n. 14, p. 742-755, 2022. DOI: 10.53660/CONJ-1839-2M06.