

A QUÍMICA EXPERIMENTAL POR MEIO DE PLATAFORMAS DIGITAIS E APPLICATIVOS

José de Brito Monteiro Neto ¹, Natarsia Camila Luso Amara  ²,

Resumo

Este trabalho tem a temática voltada para a tecnologia digital em sala de aula, abordando a questão da falta de práticas experimentais no ensino de química. Por esse motivo, iniciou-se a pesquisa em busca de plataformas digitais que possam substituir essas práticas em ambientes que não dispõem de infraestrutura adequada. O objetivo é analisar aplicativos ou plataformas digitais e mostrar sua importância para o ensino de química experimental. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, necessária para avaliar a qualidade, o desempenho e a disponibilidade dessas ferramentas, uma vez que muitos trabalhos anteriores contemplavam softwares obsoletos ou descontinuados por questões financeiras. Foram selecionados cinco softwares atuais que estão sendo utilizados no ambiente escolar. As análises dos resultados demonstram que as plataformas digitais para o ensino de química possuem diversas aplicações em sala de aula, desde jogos para fixação de conteúdo até simuladores. Contudo, concluiu-se que essas plataformas possuem certas limitações, incluindo a profundidade dos assuntos abordados e a confiabilidade das informações, especialmente quando provenientes de fontes de manipulação pública.

Palavras-chave: Tecnologia digital; Ensino de química; Plataformas digitais.

EXPERIMENTAL CHEMISTRY THROUGH DIGITAL PLATFORMS AND APPLICATIONS

Abstract

This work focuses on digital technology in the classroom, addressing the issue of the lack of experimental practices in chemistry teaching. For this reason, research began in search of digital platforms that could replace these practices in environments that do not have adequate infrastructure. The objective is to analyze applications or digital platforms and show their importance for teaching experimental chemistry. To achieve this objective, bibliographical research was carried out, necessary to evaluate the quality, performance and availability of these tools, since many previous works included obsolete or discontinued

¹ Graduado em Química licenciatura- pela Universidade Estadual do Maranhão; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9391-0258> Email para contato: britomonteiro712@gmail.com;

²Mestra em Educação - pela Universidade Estadual do Maranhão (Linha de pesquisa: Formação de professores e práticas educativas); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8993-287X> Email para contato: kmilaluso@hotmail.com



software for financial reasons. Five current software that are being used in the school environment were selected. Analysis of the results demonstrates that digital platforms for teaching chemistry have diverse applications in the classroom, from games to capture content to simulators. However, it was concluded that these platforms have certain limitations, including the depth of the topics covered and the reliability of the information, especially when coming from publicly manipulated sources.

Keywords: Digital technology; Chemistry teaching; Digital platforms.

1. Introdução

Pode-se afirmar que, na geração atual, as crianças estão tendo acesso cada vez mais cedo às tecnologias digitais, através de mídias sociais, que muitas vezes não trazem um conteúdo confiável, pois os aplicativos e ferramentas online atualmente estão surgindo gradualmente sem um controle adequado do conteúdo produzido. Por esse motivo, é importante analisar as fontes do meio digital em que os estudantes estão obtendo informações, com a intenção de garantir o pleno desenvolvimento de sua aprendizagem. Tendo em vista essa situação, a busca por recursos que têm o objetivo de fornecer conteúdos didáticos aos seus usuários aumenta a cada dia, principalmente pelo corpo docente.

Naturalmente, a química é uma das disciplinas que sofre com a desinformação, devido à escolha inadequada de fontes de informação. As delimitações de plataformas e aplicativos, fundamentados corretamente, contribuem para o desenvolvimento de atividades, gerando mais um ponto de interação entre alunos e professores.

Consequentemente, pesquisas e estudos sobre plataformas digitais educacionais têm grande valia no âmbito escolar, pois oferecem orientação para professores sobre quais ferramentas são adequadas para suas aulas, visto que existem várias opções disponíveis.

A tarefa de identificar fontes confiáveis na internet é complexa devido à constante inundação de informações. Uma solução proposta é integrar essas plataformas e aplicativos ao ambiente educacional, visando desenvolver o pensamento crítico em crianças e adolescentes para avaliar a veracidade das informações.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a contribuição dos aplicativos para o ensino de química experimental, focalizando especificamente em identificar os recursos disponíveis na literatura que auxiliam no ensino prático de química. Além disso, busca-se compreender a importância do ensino de química experimental e avaliar um aplicativo voltado para o estudo de conceitos básicos.



Portanto este trabalho tem um foco de analisar as opções de plataformas e aplicativos, com a intenção de fornecer conteúdos didáticos aos estudantes e professores, tendo em vista que bom aproveitamento dessa tecnologia, poderão alcançar uma melhor qualidade de ensino, uma vez que pode proporcionar recursos não disponibilizados pela instituição de ensino, como experimentações através de simulações e projeções, ou seja, uma alternativa para carência dentro de uma sala de aula.

Enfim a ausência de experimentação em uma disciplina científica, causa uma certa defasagem na educação de uma escola, pois além de tornar essa disciplina monótona, dificulta o aprendizado dos alunos, como acontece no ensino de química, e por esse motivo as plataformas podem ser uma alternativa para essa defasagem.

2. Referencial teórico

No contexto em que a sociedade está vivendo nos últimos anos, com tempo e espaço limitados, por várias circunstâncias, sendo elas em meios sociais diferentes ou não, a tecnologia na maioria das vezes está presente, sendo uma ferramenta importante nas atividades desenvolvidas por maior parte da sociedade, pois segundo Loureiro e Mangini (2022, p. 5):

As tecnologias digitais estão disponíveis em nosso dia a dia, acessíveis e incorporadas ao cotidiano das pessoas de todas as classes sociais e faixas etárias, sejam elas em eletrodomésticos, automóveis, em escolas ou universidades.

Consequentemente é notório que as pessoas estão cada vez mais inseridas no meio digital, pois esse âmbito tem amplo acesso, independente da classe ou meio social das pessoas, a imersão tecnológica atualmente é um fator de importância na educação, pois é de conhecimento geral, que as instituições de ensino é um local em que o indivíduo desde cedo está se desenvolvendo socialmente, tendo em vista que a geração atual já vem inserida no meio digital quando ingressam no âmbito escolar, por esse motivo a metodologia de ensino que utiliza somente um quadro em sala de aula é obsoleta.

Em relação a educação, a tecnologia moveis ajuda a disseminação do ensino e aprendizado de forma e fontes confiáveis, através das plataformas digitais de ensino, pois segundo Fiori e Jappe (2020, p 222):

O uso de plataformas digitais é uma modalidade que engloba vários requisitos para a Educação 4.0, conceito da Quarta Revolução Industrial, ou seja, a evolução da tecnologia e seu impacto no dia-a-dia, auxiliando na formação e desenvolvimento de habilidades e



competências que serão exigidas pelo mercado de trabalho, neste novo contexto.

Nos últimos anos foi possível perceber a necessidade de implantação de tecnologia digital nas escolas e universidades, pois para resolver a falta de aulas nos tempos de isolamento social causada pela pandemia do Covid-19, acentuou o alfabetismo digital, ou seja, falta de destreza na utilização de recursos tecnológicos, contudo não somente dos alunos, mas também do corpo docente, pelo qual não sabia conviver no espaço digital, sendo muita das vezes a primeira interação neste meio tecnológico. De acordo com Salli (2020, p. 1),

Outro fator de problemas apontado por quase metade dos educadores (49%) no levantamento do Instituto Península foi a falta de formação para lidar com os desafios do ensino remoto. Além disso, 46% relataram falta de conhecimento de ferramentas virtuais que pudessem agregar ao ensino remoto.

Consequentemente o ensino precisa ser inserido independente da pandemia ou qualquer motivo de isolamento, pois a sala de aula deve ter a cultura digital para que o processo de aprendizagem evolua, pois a tecnologia digital é uma ferramenta que estimula a interação no ensino aprendizagem, em situações em que utilizada de forma correta, com construção de forma interativa, dinâmica e dialogada (Carneiro; Figueiredo; Ladeira 2020, p. 9).

Na atualidade, as plataformas digitais estão sendo utilizadas para serem facilitadoras em área de ensino considerado por grande parcela dos discentes como difíceis, como a disciplina de química, que segundo (Brasil, 1999, n.p) a importância desse aprendizado:

[...] possibilitar ao estudante, a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto de construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

Contudo, a construção do conhecimento científico não pode ser separada das tecnologias atuais, pois a ciência sempre visa o avanço, para benefício da sociedade.

2.1 A importância das plataformas digitais no ensino de química

Em sala aula podemos verificar as dificuldades que os alunos têm em aprender o conteúdo científico, por falta de interesse e estímulo neste ensino, pois boa parte das instituições de ensino básico não tem a compreensão da



realidade de que as ciências devem ser sempre vinculadas a tecnologia, para que o processo de ensino e aprendizagem seja bem-sucedido, pois uma das competências que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) disposta a:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p. 11).

Ao refletirmos sobre o uso das plataformas digitais, percebemos que podem ser uma solução para a redução da dependência de infraestrutura, que muitas vezes não está disponível em todas as instituições de ensino, pois as plataformas oferecem acesso mais amplo sem a necessidade de estarem restritas apenas à escola. Neste sentido, a falta de infraestrutura é particularmente desafiadora no ensino que requer experimentação, como é o caso da química.

A experimentação no Ensino de Química torna-se indispensável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos no sentido de que favorece a construção das relações entre a teoria e a prática, bem como as relações entre as concepções dos alunos e a novas ideias a serem trabalhadas (Silva, 2016, p. 21).

Ao entendermos que a química é uma ciência experimental, que não pode ficar somente na teoria, neste sentido as plataformas de simulações digitais estão contribuindo para compreensão do ensino da química.

2.2 Contribuições das plataformas digitais em sala de aula

É evidente que a tecnologia vem avançando cada vez mais rápido, porém a sua aplicação deve ser cautelosa em determinados ambientes, como por exemplo o ambiente de uma sala de aula, pois uso inadequado pode tirar o foco no assunto em que está sendo lecionado pelo professor, tendo em vista que “há a individualização do ser humano e é contra isso que se deve lutar, é necessário buscar meios de unir a tecnologia com a educação” (Silva *et al.*, 2019, p. 2). Neste sentido é preciso conceituar as plataformas digitais educacionais, naturalmente para que não ocorra uso indevido de recursos não didáticos nas salas de aulas.

As plataformas digitais educacionais são ferramentas de ensino à distância que tornam possível a manutenção do conhecimento de



forma remota. Elas podem ser focadas em materiais de diversos tipos, que vão variar de acordo com o objetivo para o qual ela será usada. Cada uma delas usa também um tipo de tecnologia (Souza, 2021 p. 1).

O desenvolvimento de plataformas para ensino está cada vez aumentando, com objetivo de preparar os alunos para vida em sociedade, tendo em vista uma “vertente que vem se consolidando e delineando novos rumos em prol da facilidade perante a promoção de conhecimentos ou da diversificação de estratégias de ensino e aprendizagem” (Cleophas; Cavalcanti e Leão, 2016, p. 1). Logo, a interatividade entre o docente e o estudante é o principal aspecto que leva utilização das tecnologias em salas de aula, contribuindo para as práticas docentes, fim de criar um ambiente que se propagar em todas as relações no processo escolar (Almeida; Silva, 2011, p. 4).

As afirmações entre os autores que discutem sobre tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) sempre têm um ponto de consenso, que é o fato de que elas proporcionam uma aprendizagem motivadora quando inseridas de maneira adequada na instituição de ensino. Consequentemente, os docentes devem estar preparados para a nova geração tecnológica, como descrito por Joly, Silva e Almeida (2012, p.):

[...] exigem dos professores competências digitais fluentes, que incluem, naturalmente, uma dimensão técnica no uso do computador e da Internet, para produzir, apresentar, trocar informação, comunicar e participar em redes de cooperação, que não pode estar separada da dimensão pedagógica associada ao uso de estratégias que promovam a eficiência e a qualidade dos processos educativos.

Dessa forma, não podemos simplesmente inserir plataformas digitais sem capacitar os profissionais da educação. A implantação tecnológica em uma instituição de ensino requer continuidade. Não basta apenas ter disponibilidade de ferramentas; é necessário possuir o conhecimento para aplicá-las no cotidiano estudantil. A capacitação dos educadores é fundamental para garantir que as tecnologias sejam utilizadas de forma eficaz e que contribuam verdadeiramente para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

3. Metodologia

Este trabalho tem natureza de uma pesquisa objetiva básica, ou seja, com a abordagem qualitativa, pelo motivo de analisar as atribuições das plataformas com requisitos básicos estabelecidos, tendo em vista que a pesquisa qualitativa segundo Godoy (1995, p. 58),



considera o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; possui caráter descritivo; o processo é o foco principal de abordagem e não o resultado ou o produto; a análise dos dados foi realizada de forma intuitiva e indutivamente pelo pesquisador; não requereu o uso de técnicas e métodos estatísticos; e, por fim, teve como preocupação maior a interpretação de fenômenos e a atribuição de resultados.

O presente trabalho tem como objetivo descritivo detalhar as características e funções das plataformas selecionadas. De acordo com Agni (2020, p. 1), “para detalhar características e funções, o pesquisador pode descrever, traçar ou caracterizar conceitos explorados”. Nesse sentido, os requisitos básicos das plataformas incluirão usabilidade, coerência com o ensino de química e aplicabilidade dentro e fora da sala de aula, seja física ou digital.

A parte inicial da metodologia contemplou o levantamento bibliográfico, pois de acordo com Fonseca (2002, p. 32) “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de websites”, visto que partir dessa etapa, foi efetuada a escolha das plataformas digitais, já que foi escolhido pela informação contidas por sites e trabalhos acadêmicos.

Em seguida o procedimento técnico experimental, em virtude dos resultados da pesquisa bibliográfica, consequentemente as aplicações digitais passarão por um teste e análise do conteúdo, sendo aplicado pelo pesquisador.

De acordo com Coelho (2021, p. 1), “o método experimental é um método de abordagem que submete o objeto de estudo à influência de variáveis para analisar o impacto dessas interações.”.

A última etapa consistiu em analisar e argumentar sobre as melhores plataformas digitais, e a importância de sua utilização em sala virtual ou presencial, tendo em vista a utilização dessa metodologia presencialmente como contribuição para inclusão digital nas escolas públicas e privadas.

4. Resultados e discussões

Ao iniciarmos uma pesquisa na internet nos deparamos com uma variedade de plataformas digitais para ensino, no qual, algumas aplicações são voltadas para um único nicho do segmento educacional, que nos permite dizer que o ensino de química vem sendo trabalhado no mundo digital por uma variedade de conteúdo. Logo, estudos sobre plataformas que tem temática voltada para química, vêm sendo divulgados em formas de artigos, como o artigo “O uso de aplicativos para o ensino de Química” dos autores Delamuta, Neto, Junior, Assai (2021), que apresentam uma variedade de aplicativos.



Porém, somente alguns desses estão disponibilizados atualmente, enfim um desses aplicativos tem o nome de *Periodic Table Quiz*.

O *Periodic Table Quiz* é dividido em 29 níveis de dificuldade. No primeiro nível, o jogador precisa associar os elementos químicos com seus respectivos símbolos" (Delamuta et al., 2021, p.10), tendo em vista que esse aplicativo se limita apenas ao conteúdo relacionado a tabela periódica, logo podemos observar que aplicação tem limites ao conteúdo, porém tem grande flexibilidade e gamificação.

Segundo Ferreira (2021, p. 7), "o aplicativo não tem custo, funciona de modo offline (sem acesso à internet), está totalmente traduzido para o português, ocupa pouca memória do dispositivo, tem usabilidade intuitiva e de fácil compreensão" no qual autor destaca como ponto positivo, e realçando que a aplicação não tem pontos negativos. No entanto, ao ser analisado por este trabalho, observamos um único aspecto negativo: a falta de profundidade no assunto. No entanto, sua aplicabilidade é eficiente e eficaz tanto dentro quanto fora da sala de aula, especialmente por ser um aplicativo para dispositivos móveis. As imagens 1 e 2 abaixo mostram o layout dessa plataforma. Em suma, o *Periodic Table Quiz* alcança o objetivo proposto, apesar das limitações quanto ao conteúdo, oferecendo uma maneira dinâmica de ensino.

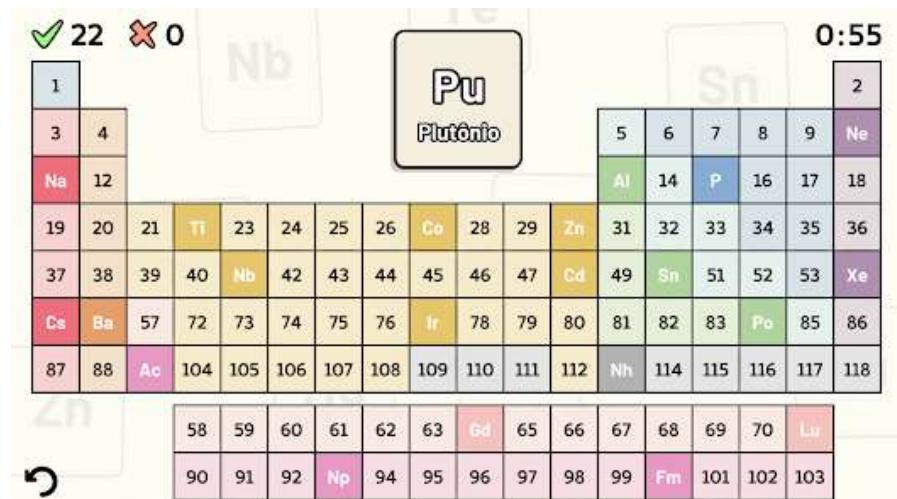
Imagen 1- Layout externo *Periodic Table Quiz*



Fonte: Atlas Educational Software



Imagen 2 - Layout Interno Periodic Table Quiz



Fonte: Atlas Educational Software

A química não se limita apenas ao assunto da tabela periódica, logo, foram surgindo plataformas e aplicativos digitais com aprofundamento na área da química, como Funções Orgânicas em Química de Andrey Solovyev. Em uma pesquisa breve, pois existem trabalhos acadêmicos mostrando sua eficácia e eficiência, segundo Oliveira (2021, p. 32):

O interessante de se trabalhar com esse aplicativo em sala de aula é que ele funciona como um tipo de jogo, no qual o foco consiste nas funções orgânicas, dessa forma, ao fazer uso do app, o professor tanto dinamiza a aula, no sentido de que não se limita apenas a estabelecer uma aula meramente expositiva, como também traz para o universo da sala de aula o uso de tecnologias da informação e comunicação.

Portanto, ao analisar o aplicativo nota-se a veracidade dos fatos citados nos trabalhos anteriores, pois o aplicativo tem uma jogabilidade e desempenho ideal para ser inserido como ferramenta didática. Porém, deve-se colocar em pauta que essa plataforma deve ser acompanhada por uma aula orientada, pois o objetivo principal desse aplicativo é servir como uma forma de fixar um conteúdo já ensinado pelo docente. Uma vez que o conteúdo for ministrado, o aluno pode fixá-lo por meio de jogos no formato de quiz. Ou seja, o aplicativo envolve uma série de perguntas de diversas formas, aumentando a dificuldade para avançar de fase

A imagem 3, a seguir, mostra a *layout* da parte externa da plataforma para dispositivos móveis, no qual os *layouts* internos são mostrados em sequência nas imagens 4a e 4b.



Imagen 3 - Layout externa do App de Funções Orgânicas em Química.



Fonte: Andrey Solovyev

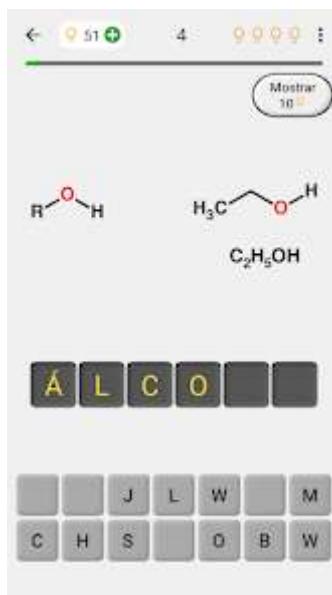
Imagen 4a: Layout interno principal do App



Fonte: Andrey Solovyev



Imagen 4b: Layout interno secundário do App de Funções Orgânicas em Química.



Fonte: Andrey Solovyev

Certamente uma plataforma com assuntos complexos sempre tem sugestão de melhoria pelos seus usuários, porém o objetivo principal do App de Funções Orgânicas em Química, consiste em fixar conteúdo de forma eficaz e eficiente, não contendo pontos negativos para entrega do seu propósito educacional.

Ao terceiro teste de plataforma digitais foi selecionado um dos simuladores mais citados, o PHET que em sua plataforma digital no site oficial está de forma gratuita, por se tratar de organização sem fins lucrativos, porém seu App para dispositivos móveis está com uma taxa para sua aquisição, com objetivo de abater os gastos gerados na sua manutenção e desenvolvimentos de novos experimentos, contudo o seu site consegue proporcionar uma grande variedade de atividade que podem ser feita com experimentos simulados pelo software PHET.

De acordo com Passos et al. (2019, p. 361),

Por ser uma ferramenta interativa, dinâmica e de fácil manipulação, o software despertou a curiosidade e o interesse dos alunos que se divertiam enquanto aprendiam o conteúdo. Desta forma, o software atendeu a expectativa dos alunos que acreditavam que os simuladores poderiam contribuir para a aprendizagem da Química.

É evidente que essa aplicação tem despertado interesse em vários docentes e pesquisadores da área de ciências naturais pois esse software tem



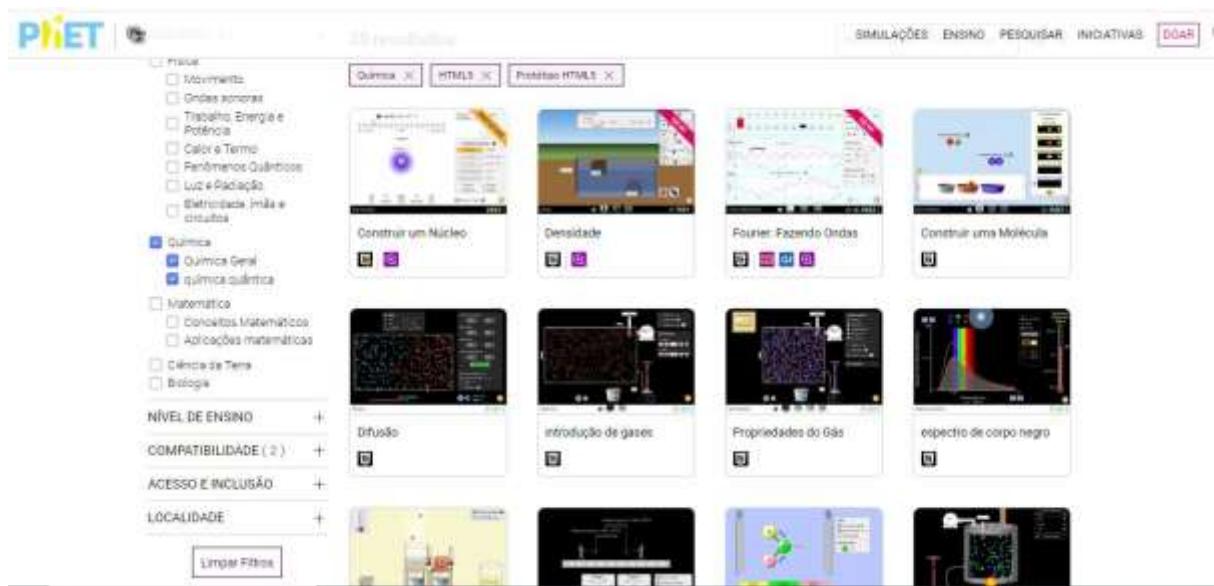
uma gama de simulações, e pelo fato que a sua criação veio através do Prêmio Nobel Carl Wieman, sendo uma fonte além de confiável, respeitada pelo meio acadêmico (Faiões, 2021, p. 2).

A imagem 5 mostra o layout da plataforma principal. Nesse contexto, o site é acessível em uma variedade de dispositivos, como computadores e dispositivos móveis, o que é uma vantagem significativa deste software.

Ao entrar no site o usuário tem que marcar pelo menos um campo de conhecimento que deseja uma simulação na Imagem 5 na lateral esquerda dentro *layout*, no qual os ramos de química disponibilizados são a Química Geral e Química Quântica.

Portanto, podemos destacar que o projeto PHET sobrevive sobre doações para manter em desenvolvimento e gratuidade, logo é evidente que seus recursos são limitados, porém o objetivo está sendo alcançado ao redor do mundo.

Imagen 5 - Layout do site do PHET



Fonte: PHET

As plataformas digitais podem ser disponibilizadas para diversos dispositivos, mas alguns têm objetivo de ser um software para ser uma ferramenta para docente apresentar e usar em sala de aula, pelo fato de serem disponibilizados somente em sites para computador, no qual dificulta a utilização da aplicação pelos alunos, fazendo que o professor venha a utilizá-lo de forma coletiva. Um exemplo disso é o site gratuito *Ptable.com* que tem como principal foco as propriedades dos elementos químicos de acordo com os elétrons e isótopos, além de demonstrar a composição de algumas substâncias, de acordo com Loureiro e Mangini (2022, p. 9):



Utilizando-se o site <https://ptable.com> dentro da sala de aula, é possível a apresentação em tempo real ao aluno, possibilitando o acesso com informações atualizadas sobre qualquer um dos elementos químicos da tabela periódica, bem como, informações de suas propriedades, como número atômico, símbolo, solubilidade, ponto de ebulição, ponto de fusão, eletronegatividade, ainda, os níveis de energia dos orbitais atômicos.

A *layout* principal do *Ptable*, mostrado na Imagem 6, é centralizada na tabela periódica, no qual é apresentado aos alunos na sala de aula conforme o tema abordado. No entanto a ideia de centralizar informações dos elementos químicos em um site, não impossibilitou que outros criadores desenvolvesse aplicativos semelhantes com o mesmo objetivo que o site *Ptable*. Com isso, surgiram vários programas para celulares, sendo um aplicativo recentemente reconhecido como melhor neste segmento, no qual foi titulado como Tabela Periódica – Química, tendo em vista que esse programa para dispositivos móveis já serviu como objeto de estudo em um artigo, com a temática de inclusão de discente surdo em meia a pandemia de Covid-19, no qual resultou em uma interação notória da sala de aula, neste caso em modalidade remota. Tavares et al. (2021, p. 38400).

Imagen 6 - Layout do site do Ptable



Fonte: *Ptable*

As imagens 7a e 7b, a seguir, mostram a interface de um aplicativo para celulares, sendo que uma delas apresenta o *layout* externo e a outra, os *layouts* internos, respectivamente.

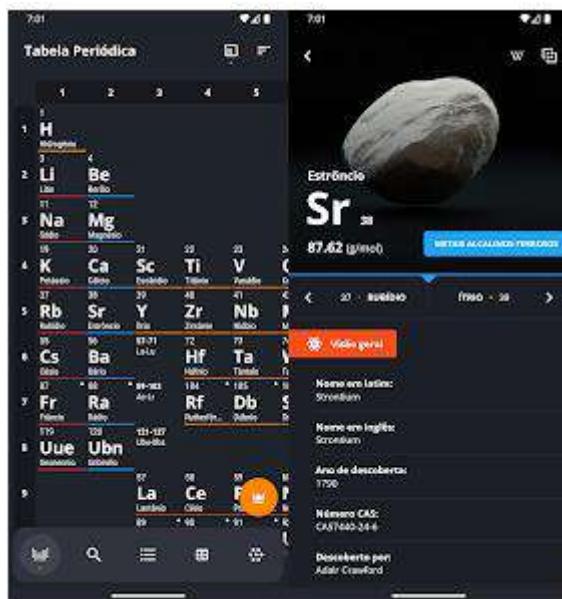


Imagen 7a- Layout externo do App Tabela



Periódica – Química

Imagen 7b - Layouts internos do App Tabela Periódica – Química



Fonte: www.chernykh.tech

As duas últimas plataformas mencionadas anteriormente têm seu banco de dados retirados do site *Wikipedia.org*, no qual tem manipulação pública, ou seja, a edição do conteúdo é livre ao público em geral, porém é detectável quando há uma mudança nas informações. Por esse motivo, os docentes devem ficar atentos às informações, em cada atualizações dos softwares *Ptable* e Tabela Periódica – Química.

5. Considerações finais

Para cumprir o objetivo de analisar aplicativos ou plataformas digitais e destacar sua relevância no ensino de química experimental, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica abrangente. Essa abordagem foi crucial para avaliar a qualidade, o desempenho e a disponibilidade dessas ferramentas. Essa análise aprofundada oferece uma visão atualizada do panorama das tecnologias educacionais na química experimental, destacando a necessidade contínua de



investimentos e desenvolvimento de recursos digitais acessíveis e eficazes para aprimorar o ensino e a aprendizagem nesse campo crucial da ciência.

Uma vez que a pesquisa bibliográfica foi realizada para encontrar recomendações de plataformas digitais direcionadas para a área de química, notou-se uma série de problemas, pois aplicativos estavam descontinuados por questões financeiras. Assim, muitas vezes os trabalhos dos autores tinham aplicações obsoletas. Consequentemente, observou-se a quantidade de aplicações no cotidiano da sala de aula, qualidade, disponibilidade dos softwares citados nos trabalhos antecessores a este, a fim de selecionar as cinco plataformas para esta pesquisa.

Neste trabalho foi possível identificar softwares educacionais que servem de apoio ou substituição de experimentação, visto que somente um dos cinco selecionados podem substituir uma experimentação em química, que neste caso é o site simulador e banco de dados PHET, já que possui simulações de acordo com tema lecionado, além de mostrar informações e instruções do conteúdo da simulação, logo podemos concluir que *PHET* é um software completo para objetivo de ensino. Os aplicativos, *Periodic Table Quiz* e Funções Orgânicas em Química são aplicações que servem de fixação da aula, não podendo ser substituídas por experimentação, em razão da falta de simulações.

Os dois últimos softwares citados na pesquisa foram selecionados por abrangerem uma grande quantidade de informações relevantes à experimentação laboratorial. No entanto, seu ponto fraco é o banco de dados, devido à manipulação pública, o que os torna propensos a erros. Entretanto, todas as plataformas citadas podem ser utilizadas em sala de aula, com o planejamento adequado, considerando que os softwares podem conter erros, os docentes têm a capacidade de contorná-los. Isso se deve ao fato de que muitas das plataformas de software são disponibilizadas gratuitamente por empresas ou instituições sem fins lucrativos. É evidente que há uma busca por doações para sustentar o desenvolvimento contínuo desses projetos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de; SILVA, Maria da Graça Moreira da. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista e-curriculum**. São Paulo, v.7, n. 1, p. 2-19, 1 abr. 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/5676>. Acesso em: 2022 nov. 11

AGNI, Edu. **Definindo o objetivo da sua pesquisa**. blog da Mergo, 2020. Disponível em: <https://uxdesign.blog.br/definindo-o-objetivo-da-sua-pesquisa-23045875452e>. Acesso em: 2023 jan. 2022.

BRASIL. **DECRETO Nº 3.298, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1999**. Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção. Brasília, 20 dez. 1999. Disponível em:



http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm. Acesso em: 6 nov. 2020.

CARNEIRO, Auner Pereira; FIGUEIREDO, Ismérie Salles de Souza; LADEIRA, Thalles Azevedo. A importância das tecnologias digitais na Educação e seus desafios. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 35, 15 de setembro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/35/joseph-a-importancia-das-tecnologias-digitais-na-educacao-e-seus-desafios-a-educacao-na-era-da-informacao-e-da-cibercultura> Acesso em: 2022 nov. 9

CLEOPHAS, Maria das Graças; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. As Tecnologias Móveis no Processo de Ensino e Aprendizagem da Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 8 p. 1-16, 2016. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/07/Art8-vol14-jul2016-As-Tecnologias-M%C3%B3veis-no-Processo-de-Ensino-e-Aprendizagem-da-Qu%C3%A3o%ADMica.pdf> Acesso em: 3 jun. 2023.

COELHO, Beatriz. Método experimental: uma guia sobre esse método de abordagem. **Blog da Mettzer**, 17 mar. 2021. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/metodo-experimental/> Acesso em: 11 nov. 2022.

DELAMUTA, Beatriz Haas; NETO, João Coelho; JUNIOR, Sidney Lopes Sanchez; ASSAI, Natany Dayani de Souza. O uso de aplicativos para o ensino de Química: uma revisão sistemática de literatura. Educitec - **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v.7, p. e145621, 2021. DOI: 10.31417/educitec.v7.1456. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1456> . Acesso em: 3 jun. 2023.

FAIÓES, Viviane Dos Santos. A utilização de simulações phet como recurso didático-pedagógico no ensino remoto de ciências da natureza. **VII CONEDU - Conedu em Casa...** Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <http://mail.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/79624>. Acesso em: 25 jun. 2023.

FERREIRA, Thiago Vinicius. **Ensinando a tabela periódica dos Elementos químicos por meio dos smartphones**. 2021. 24 p. Manual educacional (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Medianeira, 2021. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/30666/2/tecnologialivrodidaticoquimica_produto.pdf Acesso em: 3 jun. 2023.

FONSECA, José Saraiva da Fonseca. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.



GODOY, Arilda Schmidt. (1995a). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, 35(2), 57-63. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnnC/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 3 jun. 2023.

JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo; SILVA, Bento Duarte da; ALMEIDA, Leandro da Silva. Avaliação das competências docentes para utilização das tecnologias digitais da comunicação e informação. **Curriculum sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 83-96, set./dez. 2012. Disponível em:
<https://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/joly-silva-almeida.pdf> 10 jan. 2023.

LOUREIRO, Leandro; MANGINI, Lígia Fernanda Kaefer. **Tecnologias digitais no ensino de química: o uso de recurso digital como instrumento facilitador no processo de aprendizagem**. 2022. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba- PR, 2022. Disponível em:
<https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/794/LEANDRO%20DE%20ARAUJO%20LOUREIRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 jul. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. A etapa do ensino médio, Brasília, 21 dez. 2017. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_e_mbaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 7 out. 2022.

OLIVEIRA, Iasmim Rebeca de Melo. **O uso do aplicativo ‘funções orgânicas’ na mediação do processo de aprendizagem de nomenclatura de compostos orgânicos**. Orientador: Profº. Dr. João Roberto Tenório Ratis. 2021. 59 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – (Graduação). Universidade Federal De Pernambuco, Caruaru, 2021. Disponível em:
<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/43307/1/OLIVEIRA%2c%20Iasmim%20Rebeca%20de%20Melo.pdf> Acesso em: 14 jun. 2023.

PASSOS, Ionara Nayana Gomes; SOUSA, José Luis dos Santos; SOUSA, Sandro Ferreira de; LEAL, Romário Cardoso. Utilização do software PHET no ensino de química em uma escola pública de Grajaú, Maranhão. **Educação Mediada por Tecnologias Digitais: perspectivas, contextos e práticas**, Palmas, ano 2019, v. 5, ed. 3, p. 335-365, 1 maio 2019. Disponível em:<https://sistemas.uff.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/issue/view/237/> Acesso em: 18 jun. 2023.

FIORI, Raquel; JAPPE, Mara Elisângela. Ciências Humanas. **O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus**, Pelotas, 8 ago. 2020. 218-242. Disponível em:



<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1807/1570>.
Acesso em: 08 out. 2022.

SALLI, Mathias. Professores esbarram em falta de estrutura e formação para uso da tecnologia no ensino. **Quero Educação**, 15 out. 2020. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/professores-esbarram-em-falta-de-estrutura-e-formacao-para-uso-da-tecnologia-no-ensino#:~:text=Essa%20falta%20de%20infraestrutura%20e,Pen%C3%ADnsula%20no%20final%20de%20agosto>. Acesso em: 10 out. 2022.

SILVA, Paulina Gessika Ferreira Da *et al.* A importância do uso das tecnologias em sala de aula como mediadora no processo de ensino-aprendizagem. **Anais VI CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/58515>. Acesso em: 3 jul. 2023

SILVA, VINÍCIUS GOMES DA. **A importância da experimentação no ensino de Química**, BAURU, 18 fev. 2016. 0-42. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>
Acesso em: 10 out. 2022.

SOUZA, Ivan de. O que são plataformas digitais educacionais?. São Paulo- SP: **Netshow.me**, 1 abr. 2021. Disponível em:
<https://netshow.me/blog/plataformasdigitais-educacionais>. Acesso em: 3 jul. 2023.

TAVARES, Márcio Jean Fernandes *et al.* Inclusão de um discente surdo em uma turma de ouvintes: Uma abordagem contextualizada em período de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, ano 2021, v. 7, n. 4, p. 38389-38407, 2 jun. 2021. Disponível em:
<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/28182/22319/72380>. Acesso em: 10 jul. 2023.

Recebido em: 13 de dezembro de 2023.
Aceito em: 19 de maio de 2024.
Publicado em: 28 de junho de 2024.

