



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E
TECNOLÓGICAS**



COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

RODOLFO RAMOS FIGUEIREDO

**O ENSINO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS:
uma sequência didática na disciplina de química**

MACAPÁ-AP

2024

RODOLFO RAMOS FIGUEIREDO

**O ENSINO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS:
uma sequência didática na disciplina de química**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de licenciatura em
Química da Universidade Federal do
Amapá – como requisito à obtenção do
título de Licenciatura em Química.

Orientador: Dr. Irlon Maciel Ferreira

MACAPÁ-AP

2024

RODOLFO RAMOS FIGUEIREDO

**O ENSINO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS:
uma sequência didática na disciplina de química**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de licenciatura em
Química da Universidade Federal do
Amapá – como requisito à obtenção do
título de Licenciatura em Química.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

IRLON MACIEL FERREIRA

Data: 14/08/2024 13:56:08-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador: Prof. Dr. Irlon Maciel Ferreira

David Esteban Quintana Jimenez

Prof.



Documento assinado digitalmente

VICTOR HUGO DE SOUZA MARINHO

Data: 14/08/2024 19:24:43-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.

Aprovado em: 22/12/2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha imensa gratidão a todas as pessoas que me apoiaram e estiveram ao meu lado durante essa jornada. Tive momentos difíceis, e hoje reconheço o quão valiosos eles foram para o meu amadurecimento pessoal e crescimento profissional.

Sem minha família, essa caminhada não teria sido possível. Agradeço por estarem sempre ao meu lado, oferecendo apoio e orientação.

Aos meus mestres, sou profundamente grato por todo o aprendizado ao longo desses anos. Agora, percebo o quão importante cada um de vocês foi para a minha formação. Aos amigos e colegas, deixo aqui meu sincero agradecimento.

RESUMO

A química está presente em todos os aspectos da realidade, em absolutamente tudo que se possa imaginar. Cada ser humano é constituído por compostos químicos. No planeta Terra, e até fora dele, os elementos químicos estão onipresentes. O avanço tecnológico e o conforto desfrutado atualmente resultam da melhoria dos materiais, possibilitada por rearranjos de elementos químicos que levam à obtenção de novas substâncias. Esse esforço das indústrias de diversas áreas tem gerado novos métodos de interação entre os elementos químicos. Portanto, destaca-se a importância do ensino e da aprendizagem da química para a formação integral do educando, promovendo sua compreensão social, cultural e sustentável da comunidade na qual está inserido. Nesse contexto, metodologias pedagógicas voltadas para a otimização dos processos de aprendizagem, como práticas lúdicas e a integração da tecnologia em sala de aula, proporcionam formas de aprendizagem contextualizadas com o ambiente em que vivem. Através de atividades lúdicas, o estudante assimila e constrói conhecimentos relacionados a regras, costumes, valores, ética e sociedade, além de ser um método eficaz de promover a integração social. Frequentemente, é necessário despertar o interesse dos discentes para participarem das atividades lúdicas, sendo essencial que o professor utilize estratégias que os sensibilizem, empregando criatividade e conhecimento para fomentar sua motivação. Assim, ressalta-se que materiais didáticos que incentivem atividades lúdicas e criativas são de fundamental importância para o desenvolvimento dos educandos. Este estudo tem como objetivo definir, classificar e demonstrar alguns desses materiais, apresentando recursos tecnológicos disponíveis que podem ser integrados de maneira eficiente ao processo de ensino-aprendizagem na disciplina de química.

Palavras-chave: Práticas Pedagógicas. Tecnologia da Informação e Comunicação. Ensino de Química.

ABSTRACT

Chemistry is present in all aspects of reality, in absolutely everything one can imagine. Every human being is made up of chemical compounds. On planet Earth, and even beyond, chemical elements are omnipresent. The technological advancements and comfort enjoyed today result from the improvement of materials, made possible by rearranging chemical elements to create new substances. This effort by industries across various fields has generated new methods of interaction between chemical elements. Therefore, the importance of teaching and learning chemistry for the comprehensive education of students is highlighted, promoting their social, cultural, and sustainable understanding of the community in which they are embedded. In this context, pedagogical methodologies aimed at optimizing learning processes, such as playful practices and the integration of technology in the classroom, provide forms of learning that are contextualized with the environment in which students live. Through playful activities, students assimilate and construct knowledge related to rules, customs, values, ethics, and society, and it is also an effective method of promoting social integration. Often, it is necessary to spark the interest of students to participate in playful activities, making it essential for the teacher to use strategies that engage them, employing creativity and knowledge to foster their motivation. Thus, it is emphasized that educational materials that encourage playful and creative activities are of fundamental importance for the development of students. This study aims to define, classify, and demonstrate some of these materials, presenting available technological resources that can be efficiently integrated into the teaching-learning process in the subject of chemistry.

Keywords: Pedagogical Practices. Information and Communication Technology. Teaching Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espalhamento de Rutherford.....	21
Figura 2 – Átomo de Rutherford	22
Figura 3 – Pudim de passas.....	22
Figura 4 – Características pertinentes a um átomo	23
Figura 5 – Tela inicial	23
Figura 6 – Ambiente de construção e análise de cada átomo	24
Figura 7 – Símbolo do átomo	25
Figura 8 – Jogos.....	25
Figura 9 3 – Meia-vida e decaimento	26
Figura 10 – Deterioração dos elementos.....	26
Figura 11 – Medições dos compostos químicos.....	27
Figura 12 – Jogo da datação.....	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	JUSTIFICATIVA	11
3	OBJETIVOS	12
3.1	GERAL	12
3.2	ESPECÍFICOS	12
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
5	TECNOLOGIAS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS	15
5.1	O ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES	17
6	METODOLOGIA	19
6.1	NATUREZA DA PESQUISA	19
6.2	PÚBLICO-ALVO	19
6.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA E ESCOLHA DA PLATAFORMA	19
6.4	INTERVENÇÕES DIDÁTICO-METODOLÓGICAS	19
6.4.1	Sequência didática: simulador interativo PhET	20
7	RESULTADOS ESPERADOS	29
7.1	DISCUSSÕES SOBRE A APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	29
7.2	APLICAÇÃO	29
7.3	DISCUSSÕES	30
8	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	35
	ANEXOS	37
	ANEXO A – Perguntas utilizadas na pesquisa	38
	ANEXO B – Perguntas relacionadas a utilização das mídias digitais como ferramenta auxiliar para o ensino aprendizagem	41

1 INTRODUÇÃO

A química é uma ciência que se caracteriza tanto pela teoria quanto pela experimentação. Para ser eficaz, essa teoria deve estar vinculada a uma metodologia capaz de despertar no aluno a curiosidade, o interesse e o prazer de aprender, além de incentivá-lo a assumir um papel protagonista em sala de aula. A utilização das mídias digitais constitui uma ferramenta auxiliar que o professor pode empregar em sala de aula, promovendo uma dinâmica experimental diferenciada, que estimula o processo de ensino-aprendizagem, desperta a curiosidade e aborda outros aspectos relevantes. Frequentemente, os estudantes se sentem frustrados e incapazes de aprender química, pois enfrentam inseguranças, carecem dos pré-requisitos necessários ou não conseguem perceber a aplicação prática dos conteúdos em seu cotidiano.

As mídias digitais, como um todo, têm se mostrado um recurso valioso no campo educacional, promovendo novas formas de interação entre professores e alunos. Essas ferramentas permitem que conteúdos complexos sejam abordados de maneira mais acessível e envolvente, potencializando o aprendizado e facilitando a assimilação de conceitos abstratos. A flexibilidade proporcionada pelas mídias digitais também possibilita a adaptação dos métodos de ensino às necessidades individuais dos alunos, criando um ambiente mais inclusivo e dinâmico que atende a diversas formas de aprendizagem (Amaro, 2022).

Nesse contexto, os recursos didáticos foram ampliados, e o papel do professor nas diversas áreas do conhecimento se adaptou a novos formatos, com o objetivo de integrar novas ferramentas tecnológicas ao processo de ensino. Assim, tanto as escolas quanto os professores têm sido desafiados a incorporar múltiplas tecnologias em seu ambiente e prática docente.

A contextualização, portanto, tornou-se um elemento essencial nesse processo, considerando que a realidade das escolas brasileiras varia significativamente no que se refere ao acesso dos alunos às mídias digitais. Cada escola escolhe a ferramenta que mais se adequa à realidade de sua comunidade escolar em cada região.

De acordo com Lourenço (2019), as escolas brasileiras mantêm os mesmos métodos de ensino por muitos anos. Esses métodos não estão mais em sintonia com a realidade dos alunos, que estão cada vez mais conectados a um mundo tecnológico

cheio de atrações interessantes e divertidas, com facilidades de representação, velocidade e acesso à informação.

Nesse sentido, o uso das tecnologias digitais no ensino de Química pode ser visto como uma resposta necessária à mudança de paradigma na educação, onde a inclusão dessas ferramentas auxilia na criação de ambientes de aprendizado mais ricos e estimulantes. Como apontado por Prensky (2021), os alunos do século XXI são profundamente influenciados pela tecnologia em seu dia a dia, e o ensino deve acompanhar essas transformações, utilizando as mídias digitais não apenas como complemento, mas como um componente central do processo educacional.

Assim, as mídias sociais podem oferecer grandes contribuições tanto dentro quanto fora do ambiente formal de ensino. No entanto, essa rápida inserção, muitas vezes sem o devido planejamento, gerada pelos dispositivos tecnológicos, é encarada de forma dicotômica pelos professores. Embora possam introduzir metodologias inovadoras, é crucial que as mídias sociais sejam planejadas e alinhadas ao conteúdo disciplinar.

Inclusive, segundo Alzahrani (2020), nos últimos anos a integração de mídias digitais no processo educacional tem sido objeto de diversas pesquisas, que buscam explorar suas vantagens, tendências, benefícios e desafios, podendo o uso efetivo dessas tecnologias levar a uma melhoria significativa no engajamento e na compreensão dos alunos, desde que implementadas de maneira estratégica e alinhada aos objetivos educacionais.

Dessa forma, é possível dizer que o uso dessas mídias para o ensino de Química nas escolas facilita o acesso a informações, além de promover o compartilhamento e a comunicação entre os alunos, possibilitando que estudantes de áreas remotas, que não têm acesso à internet, desfrutem de maior inclusão digital.

Segundo Lopes (2022), as mídias possuem grande potencial pedagógico devido à sua capacidade de se utilizarem de imagens; por isso, é cada vez mais imprescindível que as escolas se apropriem dos recursos tecnológicos, dinamizando o processo de aprendizagem. Para que a sala de aula se torne um espaço de aprendizagens significativas, é essencial que ambos os atores, professor e aluno, estejam presentes e atuantes, desencadeando efetivamente o processo de ensino e aprendizagem.

O objetivo deste trabalho é avaliar a viabilidade da implementação do uso complementar das mídias digitais como recurso didático, proporcionando ao aluno a

oportunidade de explorar novas formas de ensino-aprendizagem em química e, assim, se tornar protagonista do próprio aprendizado, promovendo maior interesse e participação.

2 JUSTIFICATIVA

As mídias digitais representam um marco de inovação no mundo contemporâneo, tendo transformado a vida das pessoas ao torná-la mais dinâmica. O acesso, antes restrito aos computadores, foi adaptado para os smartphones, simplificando, facilitando e tornando a rotina mais prática.

Embora a instalação inicial exija o uso da internet, muitos aplicativos já podem ser encontrados e utilizados diariamente no modo offline. Como funciona? Após o download, o aplicativo armazena na memória todas as informações previamente inseridas, permitindo o acesso mesmo sem conexão à internet.

As plataformas tradicionais demandam uma conexão constante com o servidor para interagir com o sistema. No entanto, há inúmeros contextos e cenários nos quais a conectividade com a internet é inviável devido a diversos fatores, como áreas rurais ou isoladas, catástrofes naturais ou situações sem cobertura. Com o uso dos aplicativos, atividades e avaliações também podem ser realizadas offline e posteriormente encaminhadas por e-mail ou correspondência.

Os aplicativos offline podem ser integrados aos sistemas semipresenciais, proporcionando ao aluno a possibilidade de contar com um polo físico onde pode receber apoio e utilizar a biblioteca, sem precisar acessar a internet para realizar atividades e avaliações. Dessa maneira, seus benefícios podem transformar a realidade das comunidades mais remotas.

A utilização desses recursos é uma alternativa para garantir o acesso às práticas de ensino em localidades sem conexão à internet ou onde a banda é reduzida. Além disso, é uma opção para aqueles que não dominam ou preferem não utilizar recursos online. Os aplicativos offline são especialmente vantajosos em regiões sem acesso à internet ao possibilitarem aos alunos o acesso à informação em situações que poderiam ser comprometidas pela falta de conexão.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

- Aplicar e avaliar uma Sequência Didática Interativa com mídias digitais para ser utilizada como auxílio nos processos de ensino e aprendizagem de química.

3.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar o grau de dificuldade dos alunos no manuseio das tecnologias;
- Utilizar as mídias digitais com o objetivo de complementar/auxiliar significativamente os processos de ensino e aprendizagem do tema;
- Avaliar a eficácia da utilização das mídias digitais como metodologia de ensino aplicada, analisando a viabilidade do produto construído nesta pesquisa para refletir sobre sua implementação como recurso pedagógico.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção, são apresentados os referenciais teóricos que fundamentam o uso das mídias digitais no ensino de Química. Procurou-se estabelecer um diálogo sobre as possibilidades de utilização dessas ferramentas no processo de ensino dos alunos, bem como nas práticas pedagógicas da escola, que, especialmente em tempos de pandemia do coronavírus, foi obrigada a cumprir protocolos de segurança. Entre esses protocolos, destaca-se o distanciamento social como medida para conter ou reduzir a propagação do vírus. Assim, as instituições educacionais buscaram adaptar-se à nova realidade, mantendo suas atividades por meio do ensino remoto.

A partir da publicação do parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE) em 28 de abril de 2020, que foi favorável à reorganização do calendário escolar e ao cumprimento de sua carga horária mínima anual por meio de atividades pedagógicas não presenciais, novas diretrizes educacionais foram estabelecidas.

O parecer busca orientar sobre práticas pedagógicas durante o distanciamento social. Consideramos a opção de cômputo de atividades pedagógicas não presenciais para fins de cumprimento da carga horária problemática e inapropriada, tendo em vista a desigualdade social brasileira, sobretudo acerca do acesso (ou não) à conexão (Martins; Almeida, 2020, p. 216).

Considerando as dificuldades enfrentadas pela comunidade, a presente pesquisa visa incentivar o uso das mídias digitais como ferramenta educacional para apoiar o ensino-aprendizagem.

Dado que essas mídias digitais já são utilizadas diariamente pelos estudantes — ou seja, esses recursos já fazem parte de suas vidas habitualmente —, é essencial reconhecer o potencial dessas ferramentas tecnológicas para o ensino de Química. Muitos desses aplicativos estão disponíveis gratuitamente e podem ser facilmente acessados e instalados em qualquer smartphone. No contexto educacional, existe inclusive a categoria “educação”.

[...] as tecnologias de uso educativo – já são implementadas para o ensino presencial ou a distância – se tem convertido em um suporte fundamental para a instrução, beneficiando um universo cada vez mais amplo de pessoas [...] (Leite, 2014, p. 60).

Assim, o uso de aplicativos mostra sua relevância, principalmente considerando que as dificuldades enfrentadas pela comunidade estão relacionadas à

conexão de internet, ainda que os alunos possuam smartphones. Portanto, as novas tecnologias se tornam aliadas como método alternativo para o ensino de Química no cenário pandêmico. As pesquisas indicam que houve um aumento significativo no uso de aplicativos com conteúdos diversos da disciplina de Química, entre eles o conteúdo de Tabela Periódica. O crescimento notável dos aplicativos na área de Química ressalta a necessidade de integrar esses recursos digitais à prática pedagógica, promovendo a produção do conhecimento e incentivando a implementação de diferentes estratégias pedagógicas.

A tabela periódica que engloba elementos químicos; seguido de química orgânica relacionado a estrutura funções e nomenclaturas de compostos, seguido do assunto: laboratório químico relacionado com ligações químicas, estrutura e modelo molecular e, química inorgânica, desde a identificação de funções até formulação de reações (Greszczyszyn; Camargo Filho; Monteiro, 2016, p. 402).

Aplicativos de Tabela Periódica fornecem informações relevantes sobre os elementos químicos, incluindo propriedades físicas e químicas, organizações moleculares das substâncias, e outras possibilidades, como o número de prótons, elétrons e nêutrons, número atômico, camada de valência de cada átomo, possível formação de íons, eletronegatividade, afinidade eletrônica, densidade e raio atômico. Essas informações são fundamentais para o conhecimento dos elementos constituintes e complementam as diversas áreas da Química. Por essa razão, a utilização desses aplicativos tem um papel significativo no currículo da educação básica.

Assim como as contribuições na área de Ciências da Natureza devem estar fundamentadas em um conhecimento contextualizado, é essencial que as experiências e a realidade local dos alunos sejam adequadas aos conteúdos, preparando-os para tomar iniciativas, apresentar proposições alternativas e fazer uso criterioso de diversas tecnologias para seu desenvolvimento educacional.

5 TECNOLOGIAS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS

A palavra “tecnologia” vem do grego *tekne*, que significa arte, técnica ou ofício, e *logos*, que significa conjunto de saberes. Esse termo é utilizado para se referir à fabricação de objetos ou a modificações realizadas no ambiente para satisfazer as necessidades da humanidade. A palavra também é empregada para designar a tecnologia da informação, especialmente no contexto da disseminação de informações pelos diversos meios digitais, tendo uma relação estreita com os computadores.

Atualmente, no contexto de uma sociedade imersa em aparatos tecnológicos e de informação, percebe-se que os alunos incorporam a utilização desses equipamentos em sua cultura. Isso representa um grande desafio para os professores, que devem buscar novos meios de adequar a construção do saber dos alunos por meio da utilização da tecnologia da informação e comunicação. Nesse sentido, é essencial que esse recurso seja usado não apenas como meio de transmissão de informação, mas como uma ferramenta que contribua efetivamente para a construção do conhecimento. Assim, concebe-se uma abordagem que recorre a diversas tecnologias da informação para o ensino das diferentes áreas do conhecimento, contextualizando o meio social com as pedagogias de ensino.

Portanto, é necessário reorganizar a estrutura pedagógica para que ela se adapte ao desafio imposto pela integração das tecnologias e ciências nos processos formativos, com especial atenção ao currículo, uma vez que é preciso criar uma identidade curricular própria, que considere os aspectos sociais de cada comunidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam a relevância dos recursos tecnológicos na educação, afirmando que “a escola tem importante papel a cumprir na sociedade, ensinando os alunos a se relacionar de maneira seletiva e crítica com o universo de informações a que têm acesso no seu cotidiano” (Brasil, 1998, p. 69).

No entanto, a formação docente, seja inicial ou continuada, enfrenta obstáculos que se entrelaçam de maneira complexa e que precisam ser analisados para promover o conhecimento, o reconhecimento e a valorização desses profissionais no tecido social. Assim, torna-se crucial identificar as dificuldades que os professores enfrentam em seus contextos sociais e escolares, dificuldades estas que são muitas vezes resultantes da formação recebida nas instituições de ensino

superior, além de verificar como as práticas pedagógicas são desenvolvidas a partir das demandas dos próprios professores e da legislação vigente.

A incorporação de ferramentas tecnológicas nas instituições de ensino visa a desenvolver no aluno um senso crítico em relação aos eventos sociais, de modo que seu aprendizado não seja uma simples reprodução do que é ensinado pelo professor, mas que adquira significado e importância a ponto de o estudante reconhecer a necessidade desse estudo. Conforme salientam Mello *et al.* (2020, p. 45):

O processo de ensino-aprendizagem precisa mudar seu paradigma, antes centrado exclusivamente no conhecimento, para caminhar em direção ao desenvolvimento de competências integralizadas pelos vieses do conhecimento, da capacidade e das atitudes, mais convergente com o mundo contemporâneo e globalizado.

As tecnologias digitais, entendidas como linguagem, representam aspectos significativos que devem ser integrados aos processos contemporâneos de ensino e aprendizagem de crianças com necessidades especiais, que requerem incentivos diversificados para apoiar seu desenvolvimento escolar. A cultura digital no ensino, alinhada às metodologias educacionais, proporcionará o enriquecimento da prática pedagógica nessas esferas, diversificando-a com recursos que oferecem novas alternativas de interação e aprendizagem. Essas abordagens oferecem caminhos possíveis para intervenções conjuntas sob a perspectiva e o uso dos recursos informáticos. Essa concepção de ensino-aprendizagem decorre das necessidades culturais e sociais atuais, conforme Mello *et al.* (2020, p. 57) destacam que:

As metodologias ativas são ferramentas importantes para se alcançar o desenvolvimento de forma interligada dos componentes conceituais, procedimentais e atitudinais e na qual o discente assume uma postura ativa, crítica, capaz de transformar-se e transformar seu contexto.

Sabe-se que, para a realização de práticas que envolvem o uso de tecnologias nas escolas da rede pública, é essencial que a instituição disponha dos materiais necessários e de uma conexão à internet de qualidade, permitindo que o professor desenvolva suas atividades e alcance seus objetivos. Além disso, a formação do professor, no que se refere ao uso dos meios midiáticos, deve ser iniciada já na licenciatura e aprimorada ao longo das disciplinas de estágio.

Torna-se também indispensável revisar alguns aspectos da formação inicial, principalmente no que se refere às novas tecnologias, como proporcionar aos licenciandos um contato real com esses novos meios durante a produção acadêmica

e propor atividades que abordem o uso dessas tecnologias durante o estágio, para que o futuro professor se familiarize com elas no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, é crucial um maior investimento na formação continuada, permitindo que os docentes adquiram um conhecimento mais aprofundado sobre as novas tecnologias e as considerem como aliadas no ensino.

No ambiente escolar, a introdução da tecnologia por meio de aplicativos educacionais que proporcionam aulas mais lúdicas, permitem pesquisas bibliográficas online, favorecem o desenvolvimento de projetos com o uso de ambientes virtuais e possibilitam a utilização de materiais didáticos virtuais, é de extrema importância no contexto atual. Essa relevância se torna ainda mais evidente na educação de crianças com necessidades especiais, que demandam práticas pedagógicas apropriadas e dinâmicas.

5.1 O ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES

O ensino de Química pode ser realizado em ambientes virtuais, com a proposta de que o aluno construa seu aprendizado por meio da interação, testando a validade de seus argumentos. O uso de experimentos em sala de aula é essencial para essa disciplina, entretanto, nem todas as instituições de ensino possuem um espaço adequado para a realização dessas práticas. Por esse motivo, pode-se recorrer a laboratórios virtuais, como os disponibilizados pelo PhET (2023).

Neste capítulo, busca-se exemplificar uma sequência didática na qual é utilizado um ambiente virtual, com o objetivo de proporcionar uma aula mais dinâmica, na qual o aluno se envolve em novas descobertas e aprendizagens em relação aos conteúdos do currículo.

Essa abordagem permite ao aluno construir e reconstruir os conceitos químicos de forma interativa, considerando seu ritmo de aprendizagem e colaborando com os colegas em suas descobertas. Dessa forma, verifica-se que essa modalidade de ensino melhora significativamente o aprendizado do aluno, aumenta seu interesse pela disciplina e, o mais importante, desenvolve as inteligências linguística e lógica, capacitando-o a tomar decisões mais assertivas em diversas situações da vida.

Não se pode ignorar que estamos em uma era digital, e essa realidade não pode ser desconsiderada no modelo educacional. A informática é utilizada como lazer,

ferramenta profissional, na área da saúde, na cultura, e deve ser integrada às propostas pedagógicas dos docentes, pois os alunos precisam compreender sua utilidade. As normativas educacionais já trazem propostas de ensino que promovem a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação, considerando que a escola, fundamentada apenas no saber do professor e dos livros, não atende mais às necessidades de uma sociedade imersa em tecnologia. Ou seja, embora se reconheça a importância dos livros e do professor em sala de aula, essenciais para o processo de ensino, a tecnologia também deve ser incorporada nesse contexto formativo.

No ensino de Química, os aparatos tecnológicos são indispensáveis, já que a disciplina envolve conceitos microscópicos, ou seja, aqueles que não são perceptíveis a olho nu. O computador, nesses casos, desempenha um papel crucial, facilitando a compreensão por meio da visualização de fenômenos microscópicos ou mesmo em situações que exigem o uso de reagentes de alto valor ou elevada periculosidade.

Logo, o computador possibilitará que os conteúdos abordados em sala de aula sejam disponibilizados em ambientes virtuais, ampliando as possibilidades metodológicas.

6 METODOLOGIA

6.1 NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa baseia-se em uma abordagem qualitativa, que visa avaliar de maneira subjetiva o impacto do uso de novas ferramentas no ensino de Química. Segundo Soares (2019), a pesquisa qualitativa se caracteriza pelo desenvolvimento de conceitos a partir de fatos, ideias ou opiniões, além de um entendimento indutivo e interpretativo dos dados descobertos, sempre em associação com o problema de pesquisa.

6.2 PÚBLICO-ALVO

Todas as etapas desta pesquisa foram realizadas na Escola Estadual Raimunda dos Passos Santos, localizada na cidade de Macapá-AP, Brasil, na Av. Lourenço Araujo de Sá, nº 2162, Novo Horizonte, CEP: 68909-829, telefone (96) 99112-1382. A escola oferece Ensino Fundamental II (do 6º ao 9º ano) e Ensino Médio integral (1ª, 2ª e 3ª séries) e atende aproximadamente 639 alunos, distribuídos em dois turnos (matutino e vespertino). A aplicação da pesquisa ocorreu em uma turma de 3º ano do Ensino Médio integral, composta por 27 alunos.

6.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA E ESCOLHA DA PLATAFORMA

Inicialmente, foi realizado um levantamento das mídias digitais que poderiam ser utilizadas como ferramentas pedagógicas auxiliares para o conteúdo. Observou-se uma abundância de recursos disponíveis relacionados ao tema. Dentre eles, optou-se por selecionar o simulador interativo PhET (2022), considerado o mais bem avaliado, para ser sugerido nas aulas de Química do Ensino Médio.

6.4 INTERVENÇÕES DIDÁTICO-METODOLÓGICAS

Foi elaborado um plano de aula contemplando as competências e habilidades a serem trabalhadas, bem como as ações desenvolvidas durante a pesquisa. O plano

detalha todas as etapas seguidas para o desenvolvimento das atividades aplicadas no projeto de pesquisa.

As aulas foram organizadas em quatro momentos: no primeiro momento, foi realizada uma atividade diagnóstica com o objetivo de avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o manuseio das mídias digitais. Em seguida, foi apresentado o simulador interativo (PhET 2023), explicando suas funções e como utilizá-lo para a resolução de questões subjetivas relacionadas à temática. Para a realização da pesquisa, foram ministradas duas aulas, com 50 minutos de duração cada, durante as quais os estudantes puderam tirar dúvidas sobre a utilização do simulador, abordando temas como história, elementos, organização, propriedades, curiosidades e elementos químicos presentes no cotidiano. No terceiro momento, foi aplicado um questionário para que os estudantes, utilizando o simulador acessado por meio do endereço eletrônico <https://phet.colorado.edu/> em seus smartphones, realizassem a resolução das questões. No quarto momento, foi realizada a compilação e avaliação dos dados para obtenção de resultados concisos sobre o uso das mídias digitais como ferramenta tecnológica para auxiliar o ensino de Química.

6.4.1 Sequência didática: simulador interativo PhET

Fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o PhET Sims (2023) baseia-se em extensa pesquisa em educação e envolve os alunos por meio de um ambiente intuitivo e lúdico, onde eles aprendem explorando e descobrindo. Dessa forma, a presente proposta busca exemplificar uma abordagem de ensino voltada para o desenvolvimento da temática de matéria e natureza, abrangendo os seguintes conteúdos:

- História da Química;
- Evolução dos modelos atômicos;
- Tabela Periódica;
- Radioatividade.

Esta proposta de ensino visa utilizar ambientes interativos de aprendizagem, permitindo que os alunos testem suas conjecturas e construam um caminho para a aprendizagem significativa.

A atividade inicial foi relacionada ao conceito de Química e à História da Química por meio do ambiente virtual Alta Vista (Alta Vista, 2023), onde os alunos

puderam comparar os conceitos apresentados por diversos autores. Com o uso do software Scooter, o ambiente virtual disponibiliza mais de seis milhões de documentos. Dessa forma, os alunos puderam verificar a importância da Química ao longo dos anos e como ela se desenvolveu através do trabalho dos cientistas. Após a realização dessas pesquisas, foi proporcionado aos alunos um momento de troca de informações, no qual discutiram coletivamente os dados coletados.

O próximo passo foi a caracterização dos modelos atômicos. Para isso, foram utilizadas as simulações “Átomo de Rutherford” (PhET, 2023b) e “Átomo Bolo de Passas” (PhET, 2023b).

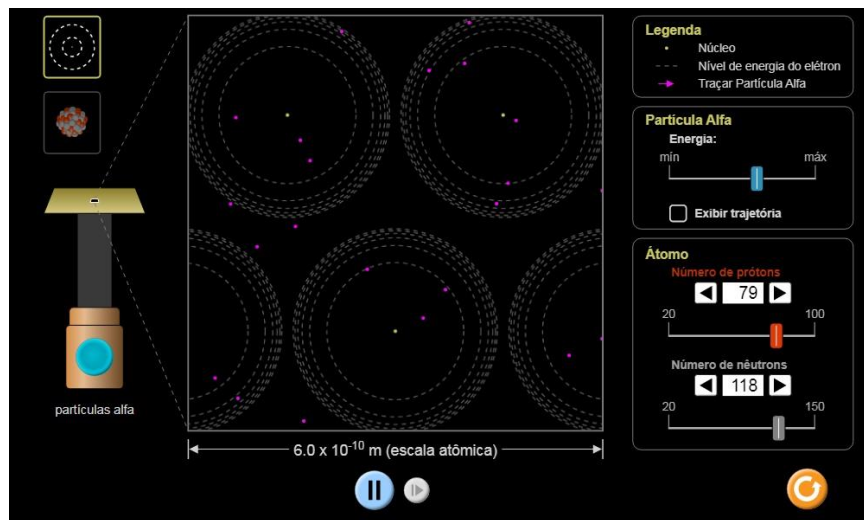
Figura 1 – Espalhamento de Rutherford



Fonte: PhET (2023b).

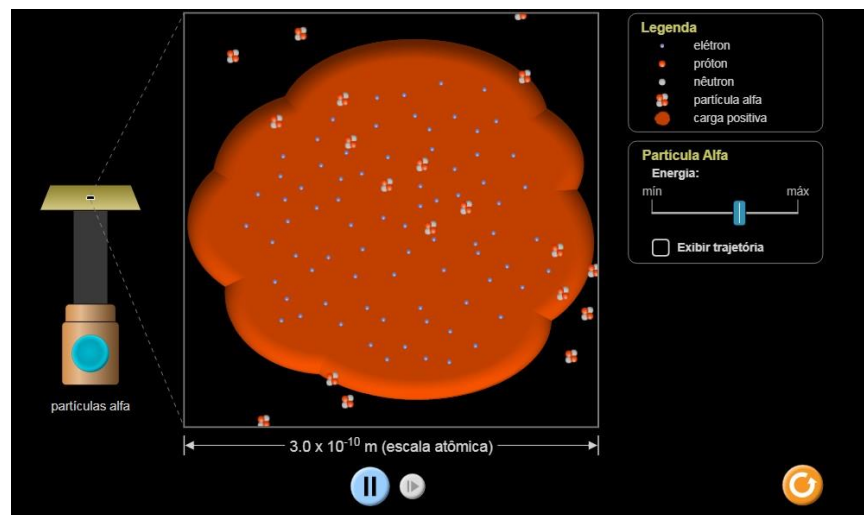
O Espalhamento Rutherford consiste na deflexão de partículas alfa bombardeadas sobre uma amostra de elemento radioativo, no caso, o polônio, que está confinado em uma caixa de chumbo, em direção a uma fina placa de material fosforescente (no caso, o ouro, devido às suas propriedades de maleabilidade e ductilidade). Rutherford observou que a maioria dessas partículas atravessava a lâmina, enquanto poucas eram repelidas ou desviadas, levando à constatação da existência de um núcleo com carga positiva.

Figura 2 – Átomo de Rutherford



Fonte: PhET (2023).

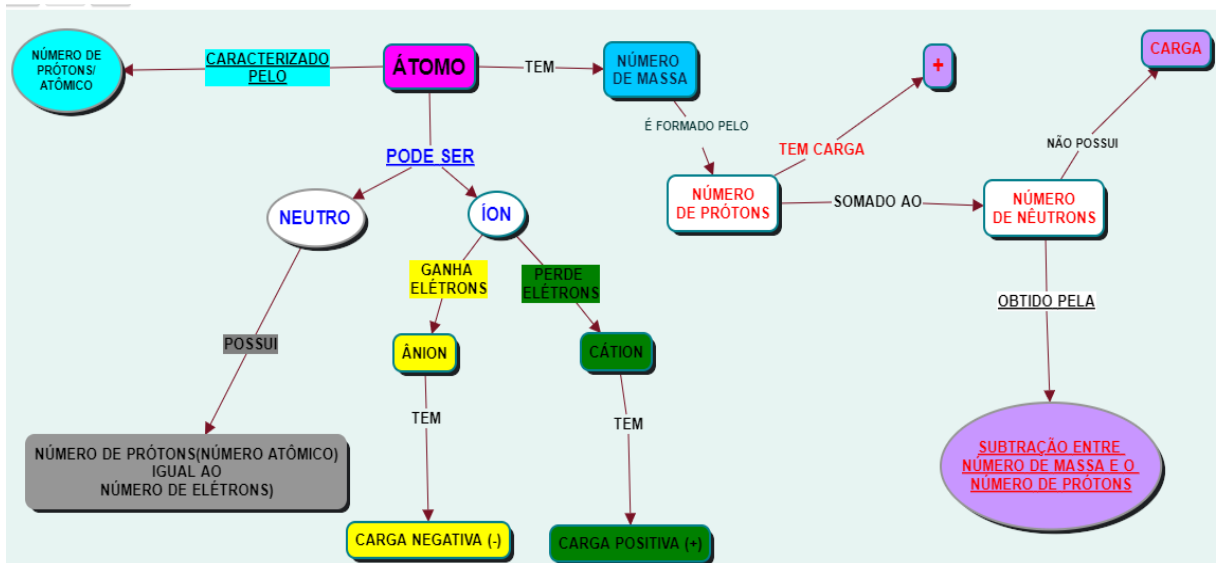
Figura 3 – Pudim de passas



Fonte: PhET (2023).

Em seguida, foram abordados os conceitos relacionados à estrutura dos átomos e suas partículas constituintes, que formam tanto o núcleo quanto a eletrosfera. Após essa explicação pelo docente, foi utilizado outro ambiente virtual: “Monte o seu átomo”. Na figura a seguir, são ilustrados os conteúdos discutidos antes da utilização do ambiente virtual.

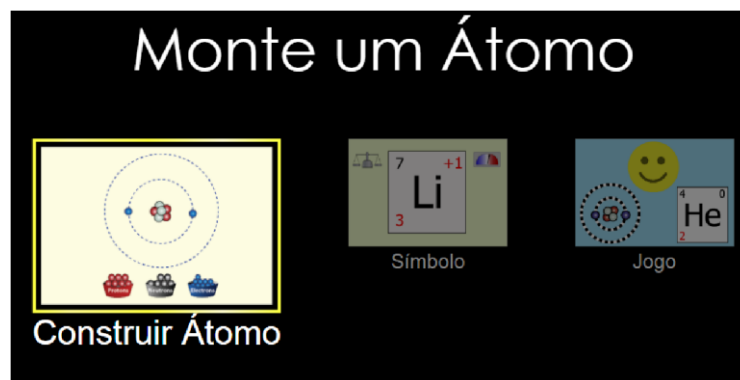
Figura 4 – Características pertinentes a um átomo



Fonte: PhET (2023).

Nesse ambiente, foi possível realizar três atividades: construir um átomo, criar um símbolo e participar de um jogo. Essas atividades tratam da carga de cada elemento químico (íon), do seu número de massa e da sua estabilidade. Esses conceitos são de suma importância, pois, caso o átomo seja instável, ele não existe na natureza. Os alunos também puderam representar o átomo na tela, utilizando partículas subatômicas representadas por esferas de cores distintas.

Figura 5 – Tela inicial



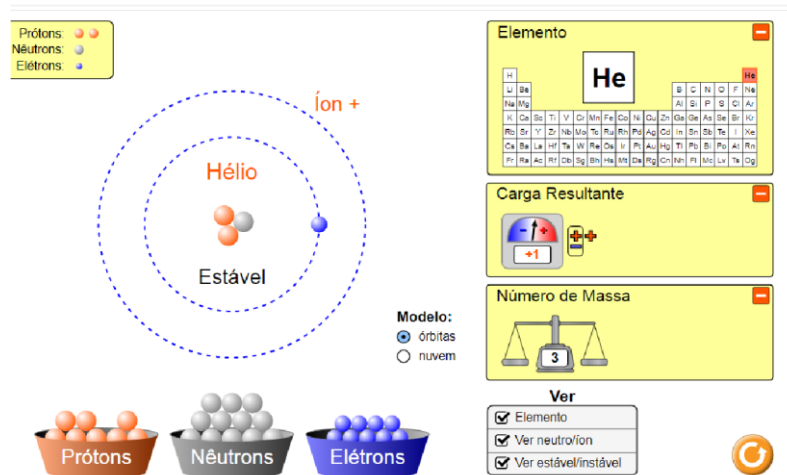
Fonte: PhET (2023).

Para a primeira atividade, realizada por meio da aba “construir um átomo”, algumas instruções foram fornecidas aos alunos, tais como:

Primeiro, clique nas abas verdes e em “Ver estável/instável”. Mova as esferas para a representação do átomo acima e identifique o elemento químico. Se o átomo

for instável, tente novamente e analise o que pode estar errado. Lembre-se de que os elementos químicos estão organizados na tabela periódica em ordem crescente de número atômico (número de prótons). A seguir, escreva a representação química do átomo, identificando todas as partículas subatômicas, como no exemplo: $^{13}\text{Al}^{27}$: 14 nêutrons e sem carga, sendo, portanto, um átomo neutro. Se houver carga, indique-a, como +1 ou -1.

Figura 6 – Ambiente de construção e análise de cada átomo



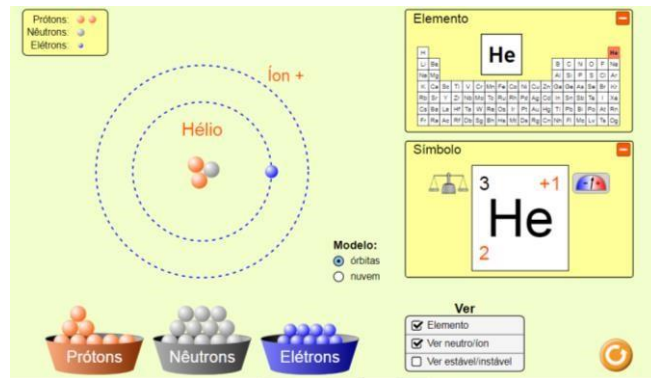
Fonte: PhET (2023).

Propostas de atividades para os alunos após interagirem com o ambiente virtual:

- 1- Você deverá representar 6 tipos de átomos diferentes, identificando todas as partículas subatômicas existentes conforme as orientações. Você consegue?
- 2- Qual é o nome dos elementos químicos encontrados? Qual possui o maior número de massa?

Após essa etapa, os alunos puderam utilizar as outras abas para complementar e testar o que foi aprendido.

Figura 7 – Símbolo do átomo



Fonte: PhET (2023).

Figura 8 – Jogos
Escolha o jogo!

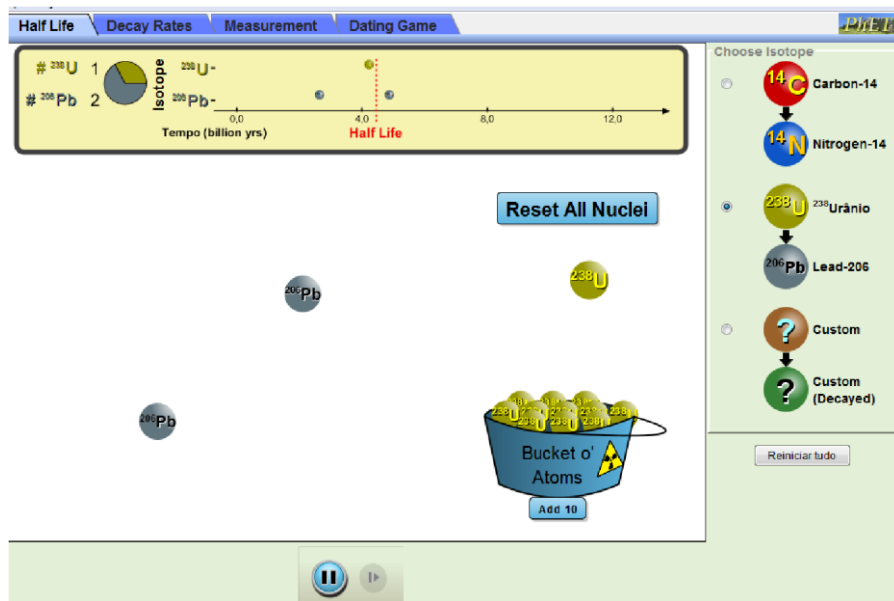


Fonte: PhET (2023).

Para finalizar, foi abordada a temática da radioatividade. Primeiramente, os alunos foram divididos em grupos para a leitura de um informativo sobre Marie Curie e a radioatividade (Consciência, 2020), seguido por uma reflexão sobre o conteúdo lido.

Dando continuidade ao tema, foram discutidos conceitos como equações de transmutação, fissão e fusão nuclear, dados de meia-vida para estimar a quantidade de material radioativo restante após um certo período, além do reconhecimento da utilização de compostos radioativos na indústria, medicina e agricultura, utilizando um ambiente virtual de radioatividade.

Figura 9 – Meia-vida e decaimento

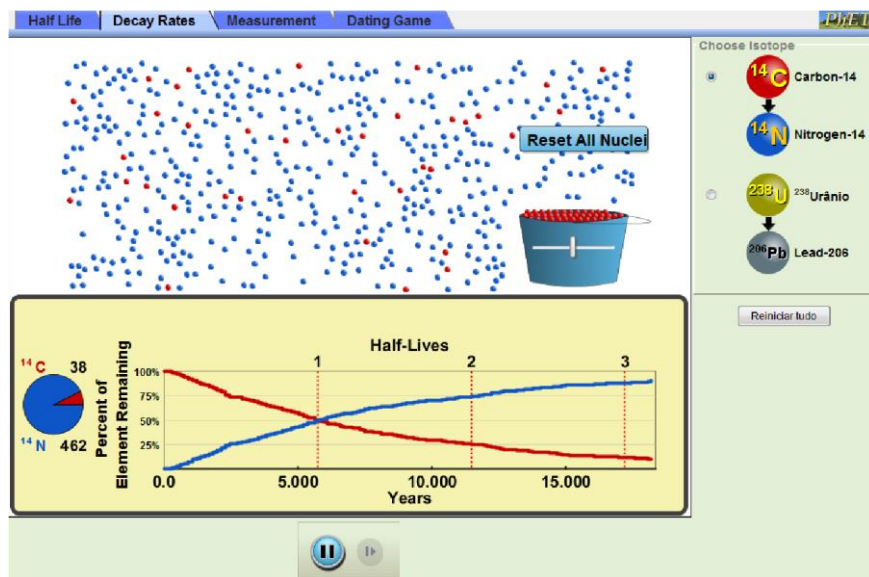


Fonte: PhET (2023).

A primeira parte desta simulação foi destinada à análise dos tempos de meia-vida de decaimento de alguns átomos. Logo após, foi determinado o tempo de meia-vida de alguns elementos.

No segundo experimento, foram estudadas as taxas de deterioração de alguns elementos.

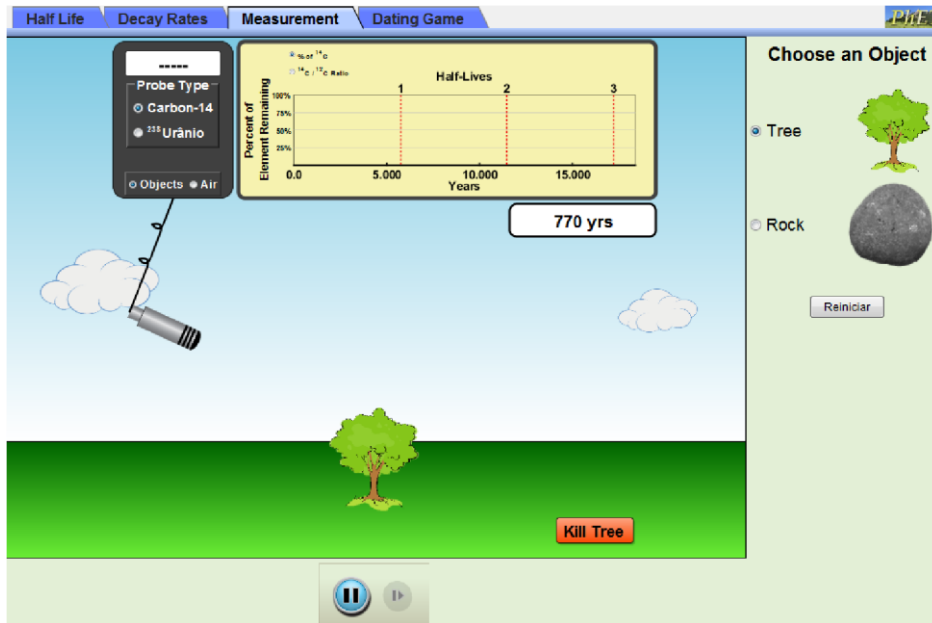
Figura 10 – Deterioração dos elementos



Fonte: PhET (2023).

Na terceira simulação, foram realizadas medições de Carbono-14 e Urânio-238. 238.

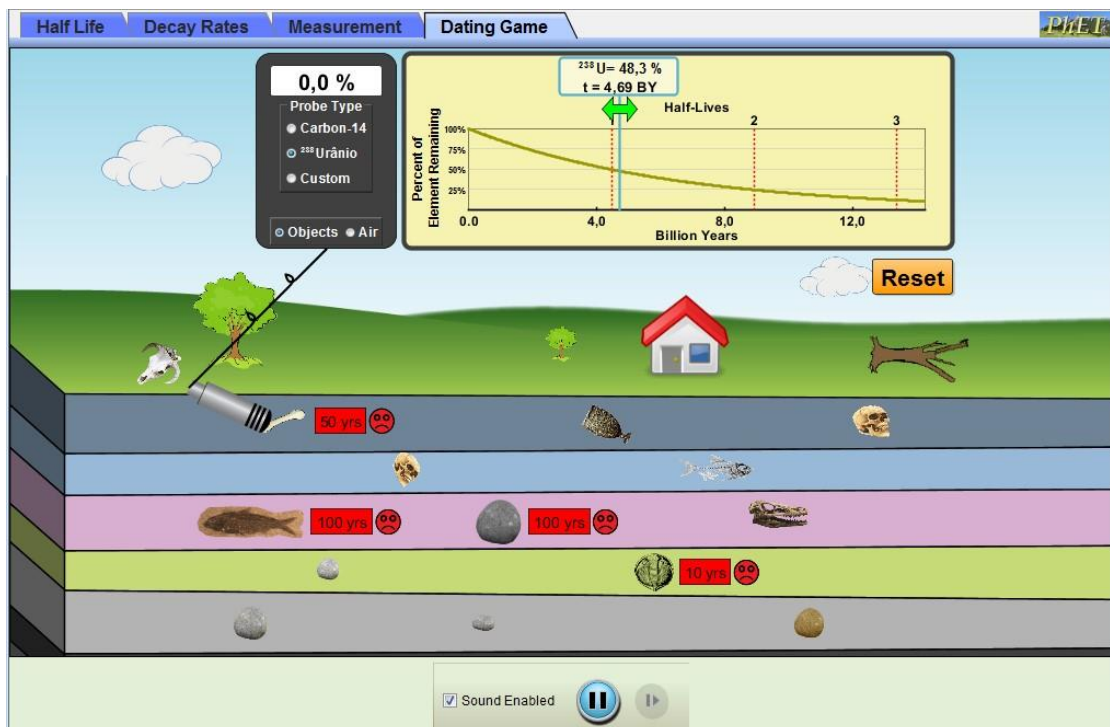
Figura 11 – Medições dos compostos químicos



Fonte: PhET (2023).

Por fim, foi realizado o jogo da datação, conforme ilustrado na figura abaixo.

Figura 12 – Jogo da datação



Fonte: PhET (2023).

Após a realização de todas as atividades no ambiente virtual, bem como das etapas anteriores de pesquisa e discussão, os alunos responderam a algumas perguntas:

- 1- Qual é a diferença entre radiação e radioatividade?
- 2- Pesquise e cite alguns tipos de radiação aos quais estamos expostos;
- 3- Pesquise como varia o efeito da radiação nuclear nos organismos vivos;
- 4- Cite os principais riscos da radiação para os seres vivos;
- 5- Pesquise sobre o acidente de Goiânia e faça um breve comentário descrevendo os fatos ocorridos.

Por meio dessa abordagem, observa-se que o aluno pode testar seus conhecimentos a respeito do saber científico previamente construído em sala de aula, por meio de experimentos que refletem os fenômenos físicos presentes em nosso cotidiano e em vivências sociais, tornando sua aprendizagem significativa e aplicável.

7 RESULTADOS ESPERADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos por meio da coleta e análise dos dados, juntamente com as discussões sobre a viabilidade de cada etapa proposta na estrutura deste estudo. As argumentações foram organizadas em quatro subseções, sendo que a primeira (7.1) trata das discussões sobre a aplicação do questionário diagnóstico, enquanto as demais (7.2 e 7.3) incluem os relatos de aplicação e as discussões sobre cada um dos momentos da pesquisa.

7.1 DISCUSSÕES SOBRE A APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

A questão 1 do questionário diagnóstico teve como objetivo identificar o grau de dificuldade dos alunos no manuseio das mídias digitais, além de compreender como os estudantes participantes da pesquisa avaliam a utilização dessas mídias como ferramenta pedagógica para o ensino-aprendizagem em Química. Verificou-se que cerca de 85% dos participantes afirmaram “não ter dificuldades em manusear mídias digitais”, enquanto 15% declararam enfrentar algum tipo de dificuldade nesse aspecto. Ademais, 100% dos alunos consideraram positiva a utilização de mídias digitais no ensino de Química.

7.2 APLICAÇÃO

Para este momento, foi planejada uma aula com duração de cinquenta minutos. Iniciou-se com a explicação aos estudantes sobre a metodologia a ser utilizada nesta terceira etapa. Em seguida, foi aplicada uma atividade contendo dez questões, planejada para ser realizada durante o período da aula. Inicialmente, foram explicitados os objetivos da aula para os estudantes, sendo informado que a participação de todos seria considerada na verificação do desempenho ao final da atividade. Foi apresentada a eles a plataforma PhET (2023).

Inicialmente, a proposta era que cada estudante participasse utilizando seu próprio smartphone, mas como nem todos tinham acesso à internet, foi adotada uma estratégia alternativa para dinamizar a aula. Solicitou-se que cada estudante simulasse “O Espalhamento Rutherford” utilizando o notebook disponível na mesa do professor, cuja tela foi projetada por meio de um Datashow, permitindo que todos

acompanhassem o processo enquanto os alunos utilizavam o ambiente virtual para “Montar o seu átomo”.

No segundo momento, para dar continuidade à temática da radioatividade, foram abordados os conceitos de equações de transmutação, fissão e fusão nuclear, dados de meia-vida para estimar a quantidade de material radioativo restante após certo período, bem como o reconhecimento da utilização de compostos radioativos na indústria, medicina e agricultura, por meio da aplicação de um ambiente virtual de radioatividade.

Por fim, foi realizado o jogo da datação.

Após a realização de todas as atividades no ambiente virtual, bem como das etapas anteriores de pesquisa e discussão, os alunos responderam a algumas perguntas:

- 1- Qual é a diferença entre radiação e radioatividade?
- 2- Pesquise e cite alguns tipos de radiação aos quais estamos expostos;
- 3- Pesquise como o efeito da radiação nuclear varia nos organismos vivos;
- 4- Cite os principais riscos da radiação para os seres vivos.

Observou-se que quase todos os participantes assimilaram os conteúdos abordados, o que ressalta a importância da aplicação do projeto com essa temática.

A estratégia utilizada possibilitou uma metodologia de aula descontraída, interativa, dinâmica e com grande participação dos alunos. Foram observados fatores como a motivação para aprender, a interatividade entre os participantes e a autonomia ao demonstrarem confiança na afirmação das respostas corretas, evidenciando uma participação ativa em sala de aula, contribuindo para o desenvolvimento crítico e social dos estudantes.

7.3 DISCUSSÕES

Para analisar a eficácia deste momento da SDI, foi aplicado aos participantes um questionário simples, contendo cinco perguntas com o objetivo de identificar o quanto as mídias digitais contribuem para o processo de ensino-aprendizagem do tema. A primeira questão perguntou se os participantes gostaram de utilizar o simulador interativo PhET (2023) e do conteúdo abordado, ao que 100% dos participantes responderam afirmativamente.

A segunda questão indagou se os alunos consideravam que a inclusão das mídias digitais no ensino pode ser uma estratégia positiva para auxiliar o aprendizado e promover a interação e autonomia dos estudantes nas aulas. Das opções “sim”, “não” e “pouco”, 100% das respostas foram “sim”.

Essa constatação corrobora as ideias de Santos, Assis e Baluz (2021), que afirmam que a gamificação é um recurso eficaz como metodologia diferenciada, justamente por dinamizar as práticas de ensino e aprendizagem, estimulando a participação, a aprendizagem e a autonomia dos estudantes.

A terceira questão perguntou aos participantes o quanto o simulador PhET (2023) facilitou a interação e a resolução da atividade apresentada durante a aula. Entre as opções “pouco”, “muito” e “não facilitou”, 100% dos discentes responderam que o jogo facilitou muito.

Na quarta questão, perguntou-se aos estudantes o quanto eles se sentiram motivados a participar da aula e a aprender o conteúdo utilizando mídias digitais como ferramenta de ensino para responder às questões corretamente. Entre as opções “não”, “pouco” e “muito”, 85% das respostas foram “muito” e 15% marcaram que se sentiram “pouco” instigados. Notou-se que a maioria dos participantes se sentiu motivada a utilizar o simulador PhET (2023), o que está alinhado ao objetivo da utilização dessa metodologia.

A última questão, número cinco, solicitou que os alunos comentassem os pontos positivos e/ou negativos sobre a utilização das mídias digitais para potencializar o aprendizado. Conforme os participantes, não houve comentários negativos. Os comentários mais pertinentes foram: “Gostei bastante, aprendo jogando”, “Bem divertido e discute o conteúdo”, “Incentiva a saber as respostas corretas”, “É uma metodologia diferente que atrai”, “Eu sempre gostei de jogos, foi bastante interessante”. O reconhecimento das vantagens do uso da gamificação na educação já vem sendo amplamente discutido por diversos autores, justamente por ser considerada uma estratégia atraente, envolvente e de fácil aplicação (Stuart, 2021). O autor também afirma que o planejamento e a inclusão adequados de uma metodologia que utilize a gamificação nos processos de ensino e aprendizagem contribuem para o desenvolvimento de habilidades e atitudes dos estudantes, promovendo a construção de indivíduos mais ativos e protagonistas em seu aprendizado.

Diante dos resultados, espera-se que o uso das mídias digitais possa contribuir de maneira satisfatória para o ensino de Química no contexto educacional, potencializando o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas e favorecendo a compreensão de um conjunto de fatores, como a relação dos participantes com os dispositivos e a aceitação do ambiente. Para que os objetivos desta pesquisa sejam alcançados, será necessário que todos os alunos envolvidos estejam abertos às mudanças e aos novos paradigmas que se comunicam por meio de um universo cada vez mais amplo e tecnológico.

8 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, foi apresentado o processo de construção de uma Sequência Didática Interativa como forma de produto educacional, com o objetivo de ensinar Química de maneira a priorizar o protagonismo e a promover a autonomia dos estudantes. Os objetivos foram planejados com base na inserção de metodologias ativas, com foco na conectividade oferecida pelos recursos digitais.

Acredita-se que essa abordagem contribui para o aprimoramento das propostas metodológicas interdisciplinares, promovendo a interação social, despertando o interesse dos jovens pela investigação, reforçando a importância de atividades experimentais e incentivando os estudantes a participar de atividades que propiciem a convergência de diferentes pontos de vista para uma aprendizagem significativa e contextualizada.

O maior desafio, contudo, reside no complexo processo de identificar, analisar e buscar maneiras de superar práticas e vícios já instituídos nas ações docentes e no ambiente escolar, demandando coragem para a construção de uma nova prática interdisciplinar.

Para tanto, buscou-se responder à seguinte questão investigativa: de que forma incluir significativamente o uso das mídias digitais nas propostas metodológicas, de modo que elas estimulem, questionem e promovam a participação dos alunos, levando-os a serem protagonistas na construção de seu conhecimento?

Com base na análise dos questionários aplicados, percebeu-se que, apesar de haver uma percepção clara da facilidade no manuseio do simulador, a maioria dos estudantes conseguiu explicar quimicamente todos os conteúdos abordados durante a realização da pesquisa.

Com base na opinião dos estudantes ao responderem os questionários para verificar a viabilidade das mídias digitais e para responder à questão que orientou as discussões desta pesquisa, conclui-se que, em relação ao uso de recursos digitais disponibilizados pelos ambientes virtuais, todos os estudantes são a favor de sua inserção nas aulas, desde que isso ocorra de maneira interativa e significativa.

No entanto, ressalta-se que essa inserção deve ocorrer com o intuito de modernizar e facilitar o acesso à informação e a propagação de ideias, utilizando essas ferramentas para promover o desenvolvimento crítico e cognitivo dos

participantes. Isso não acontece quando as mídias digitais são empregadas de maneira simplista, como em pesquisas superficiais.

Lopes (2022) destaca que os objetivos de sua utilização devem considerar o fortalecimento das necessidades educacionais modernas, com foco na ação do estudante, na interatividade, no estímulo, na reflexão e na integração da internet nas aulas.

Assim, conclui-se que a proposta de construção e inserção das mídias digitais como ferramenta para auxiliar no ensino-aprendizagem, estudada nesta pesquisa, demonstrou viabilidade, sendo constatado que ela pôde contribuir de maneira ativa.

REFERÊNCIAS

ALZHRANI, Nouf Matar. Augmented reality: a systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts. **Applied Sciences**, v. 10, n. 16, p. 1-21, jun. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/16/5660>. Acesso em: 12 ago. 2024.

AMARO, Maria Julia Rodrigues. **Realidade aumentada e virtual no ensino de química**: Revisão sistemática da literatura. 2022. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

CUNHA, Janine Heckler da; JUNGES, Fernando. Análise de aplicativos educacionais sobre tabela periódica. *In*: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - SIEPE, 9., 2017, Santana do Livramento. **Anais [...]**. Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa, 21 a 23 nov. 2017, p. 1-6.

LEITE, Bruno Silva. Aplicativos para aprendizagem móvel no ensino de química. **Ciências em Foco**, Campinas, v. 13, p. e020013, nov. 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14710>. Acesso em: 12 ago. 2024.

LEITE, Bruno Silva. M-Learning: o uso de dispositivos móveis como ferramenta didática no Ensino de Química. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 55-68, out. 2014. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/2475>. Acesso em: 12 ago. 2024.

LOPES, Maycon Douglas Belém. **Conectividade, interatividade, gamificação e ensino de química**: uma proposta de sequência didática para o ensino do modelo atômico de Bohr. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino para Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Urutaí, 2022.

MARTINS, Vivian; ALMEIDA, Joelma. Educação em tempos de pandemia no Brasil: Saberes-fazer escolares em exposição nas redes. **Revista Docência e Cibercultura**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 215-224, mai./out. 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/51026>. Acesso em: 12 ago. 2024.

NICHELE, Aline Grunewald; CANTO, Letícia Zielinski do. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química Orgânica. **Revista Renote**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 1-10, jul. 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/85994>. Acesso em: 12 ago. 2024.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2021.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, Rio de Janeiro, v. 711, n. 7, p. 7-12, abr./jun. 2011. Disponível em: <https://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7->

Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf. Acesso em: 12 ago. 2024.

SOARES, Simaria de Jesus. Pesquisa científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. **Revista Ciranda**, Montes Claros, v. 1, n. 3, p. 168-180, jan./dez. 2019.

Disponível em:

<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/download/314/348>.

Acesso em: 12 ago. 2024.

VEIGA, Márcia S. Mendes; QUENENHENN, Alessandra; CARGNIN, Claudete. O ensino de química: algumas reflexões. *In*: JORNADA DE DIDÁTICA – O ENSINO COMO FOCO, 1., 2012, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: CEMAD, 2012, p. 189-198.

WARTHA, Edson José; SILVA, El da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 12 ago. 2024.

ANEXOS

ANEXO A – Perguntas utilizadas na pesquisa

A diminuição do seu consumo diminui a hipertensão:

- a) Cloro
 - b) Fósforo
 - c) Magnésio
 - d) Sódio
-

Qual elemento usado no filamento de lâmpadas incandescentes:

- a) Irídio
 - b) Ferro
 - c) Tungstênio
 - d) Mercúrio
-

Qual elemento que sem sua presença não existe combustão

- a) Hidrogênio
 - b) Nitrogênio
 - c) Carbono
 - d) Oxigênio
-

Qual elemento químico é misturado ao ouro para produção de ouro branco:

- a) Sódio
 - b) Platina
 - c) Prata
 - d) Cromo
-

Elemento que forma o diamante e o grafite, mudando apenas sua estrutura de ligação

- a) Ouro
 - b) Silício
 - c) Polônio
 - d) Carbono
-

A anemia é a falta de hemoglobina no corpo e, com isso, a baixa produção de glóbulos vermelhos. Qual elemento químico é o centro da molécula de hemoglobina?

- a) Carbono
 - b) Oxigênio
 - c) Ferro
 - d) Plutônio
-

Quais elementos descobertos por Marie e Pierre Curie:

- a) Vanádio e Ósmio
 - b) Césio e Urânio
 - c) Európio e Copérnico
 - d) Rádium e Polônio
-

O elemento "Na" tem característica:

- a) Representativa
- b) Transição

Justifique sua resposta

A alternativa que apresenta os elementos em ordem crescente de raio atômico é:

- A) potássio, cálcio, selênio, bromo.
 - B) potássio, selênio, cálcio, bromo.
 - C) selênio, bromo, cálcio, potássio.
 - D) bromo, selênio, cálcio, potássio.
-

Qual elemento com maior eletronegatividade?

- a) Flúor
 - b) Ouro
 - c) Cobre
 - d) Alumínio
-

Você deverá representar 6 tipos de átomos diferentes identificando todas as partículas subatômicas existentes conforme dito. Você consegue

Qual o nome dos elementos químicos encontrados? Qual possui o maior número de massa?

Qual possui o maior número de massa?

Qual a diferença entre radiação e radioatividade?

Pesquise e cite alguns tipos de radiação que estamos expostos;

Pesquise como varia o efeito da radiação nuclear nos organismos vivos;

Cite quais os principais riscos da radiação para os seres vivos.

ANEXO B – Perguntas relacionadas a utilização das mídias digitais como ferramenta auxiliar para o ensino aprendizagem

Você gostou da utilização do simulador interativo Phet (2023), para a resolução do conteúdo abordado?

Sim Não

Você considera a inclusão das mídias digitais no ensino pode ser uma estratégia positiva para auxiliar o aprendizado e buscar interação e autonomia dos estudantes nas aulas?

Sim Não

Você que o simulador Phet (2023) facilitou a interação e resolução da atividade apresentada durante a pesquisa?

Muito Pouco Não facilitou.

Quanto você se sentiu instigado participar da aula e aprender o conteúdo utilizando mídias digitais como ferramenta de ensino?

Não Pouco Muito

Comente os pontos positivos e/ou negativos sobre a utilização das mídias digitais como forma de potencializar o seu aprendizado.