

A UTILIZAÇÃO DO H5P COMO RECURSO DIDÁTICO PARA FACILITAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA¹

Autores: **Jean Gleison Andrade do Nascimento**²
Halisson de Souza Pinheiro³

RESUMO

Este estudo investiga como o uso da plataforma H5P.org pode contribuir para a superação de desafios no ensino de Química, especialmente em relação à compreensão de conceitos abstratos. A pesquisa destaca a complexidade do ensino de Química nas escolas públicas, onde fatores como a abstração dos conceitos, terminologia específica e a desconexão com a realidade cotidiana dos alunos, frequentemente resultam em desmotivação e dificuldades de aprendizagem. Nesse contexto, o H5P.org surge como uma ferramenta pedagógica inovadora que oferece recursos interativos, como vídeos, questionários e jogos educacionais, que tornam as aulas mais dinâmicas e atrativas. A metodologia da pesquisa utilizou uma abordagem quali-quantitativa, aplicada a uma turma de 40 estudantes do ensino médio em uma escola pública do Ceará. Os alunos participaram de atividades utilizando o H5P.org, após o que responderam a questionários sobre suas percepções. Os resultados mostraram que o uso do H5P.org facilitou a compreensão dos conteúdos de Química e aumentou a motivação dos alunos, especialmente ao proporcionar uma maior interatividade e contextualização dos conteúdos. O estudo conclui que a utilização de tecnologias como o H5P.org pode transformar o ensino de Química, tornando-o mais acessível e próximo da realidade dos alunos, além de compensar a falta de laboratórios físicos com experimentos virtuais. A pesquisa sugere que o uso de tecnologias digitais (H5P.org) pode ser uma solução viável para superar as limitações estruturais das escolas públicas e para modernizar o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Educação digital. Ensino de Química. Tecnologias interativas.

¹ Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental – Ciência é 10, apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

² Graduado em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), e-mail: jandradenascimento@gmail.com.

³ Orientador(a) da Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental “Ciência é Dez!” da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira (UNILAB). Doutor em Engenharia e Ciência de Materiais pela Universidade Federal do Ceará (UFC), e-mail: halisson@unilab.edu.br.

ABSTRACT

This study investigates how the use of the H5P.org platform can contribute to overcoming challenges in the teaching of Chemistry, especially in relation to the understanding of abstract concepts. The research highlights the complexity of teaching Chemistry in public schools, where factors such as the abstraction of concepts, specific terminology and the disconnection with the daily reality of students, often result in demotivation and learning difficulties. In this context, H5P.org emerges as an innovative pedagogical tool that offers interactive resources, such as videos, quizzes, and educational games, which make classes more dynamic and attractive. The research methodology used a qualitative-quantitative approach, applied to a class of 40 high school students in a public school in Ceará. The students participated in activities using the H5P.org, after which they answered questionnaires about their perceptions. The results showed that the use of the H5P.org facilitated the understanding of the Chemistry contents and increased the motivation of the students, especially by providing greater interactivity and contextualization of the contents. The study concludes that the use of technologies such as H5P.org can transform the teaching of Chemistry, making it more accessible and closer to the reality of students, in addition to compensating for the lack of physical laboratories with virtual experiments. The research suggests that the use of digital technologies (H5P.org) can be a viable solution to overcome the structural limitations of public schools and to modernize the teaching-learning process.

Key-words: *Digital education. Chemistry Teaching. Interactive technologies.*

INTRODUÇÃO

O ensino de Química, no contexto escolar, apresenta desafios significativos, que demandam estratégias inovadoras para superar barreiras e promover uma aprendizagem mais efetiva. Entre as dificuldades observadas estão a abstração dos conceitos químicos, a complexidade da terminologia específica e a falta de conexão entre os conteúdos e a realidade cotidiana dos alunos. (Batista; Wenzel, 2021; Araújo; Tristão; Santos, 2021; Sousa, 2015). Tais fatores dificultam a assimilação dos conteúdos, gerando desmotivação, o que impacta negativamente o processo de aprendizagem. (Oliveira; Siqueira; Romão, 2020).

Uma questão central nesse cenário é a maneira como o ensino de Química tem sido conduzido, muitas vezes sem articulação com o cotidiano dos estudantes, tornando os conceitos abstratos distantes de suas realidades. (Almeida; Neves; Yamaguchi, 2022). Esse descompasso entre o que é ensinado e o que é experienciado fora da sala de aula, pode contribuir para a diminuição do interesse pela disciplina, reforçando o ciclo de desmotivação. Assim, torna-se necessário explorar abordagens pedagógicas que estimulem a curiosidade dos alunos e os engajem mais ativamente no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, o uso de tecnologias educacionais, como a plataforma H5P.org, surge como uma alternativa promissora para o ensino de Química. A plataforma oferece uma variedade de recursos interativos que possibilitam a criação de atividades dinâmicas e personalizadas,

facilitando a visualização de conceitos complexos e incentivando o aprendizado ativo. Ao integrar ferramentas digitais nas aulas, é possível ampliar o repertório de práticas pedagógicas e tornar o aprendizado mais atrativo, contextualizado e próximo das vivências dos alunos.

Com base nessas considerações, o presente estudo tem como objeto de pesquisa a investigação dos impactos da utilização do H5P.org como recurso pedagógico nas aulas de Química. A principal problemática a ser investigada é: de que maneira a implementação de tecnologias interativas, como o H5P.org, pode contribuir para a superação dos desafios enfrentados no ensino de Química, especialmente em relação à compreensão de conceitos abstratos e ao engajamento dos alunos?

A hipótese central deste trabalho é que o uso do H5P.org pode potencializar a aprendizagem de Química ao facilitar a visualização de conceitos complexos, melhorar a motivação dos alunos e promover uma maior contextualização do conteúdo com o cotidiano. A justificativa para esta pesquisa reside na necessidade crescente de modernização das práticas pedagógicas, especialmente em disciplinas que envolvem alto grau de abstração, como é o caso da Química.

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar os efeitos da utilização do H5P.org como recurso pedagógico no ensino de Química, com foco na melhoria da compreensão dos conteúdos e no progresso da motivação dos alunos. Para aprofundar e complementar as discussões, este estudo propõe estabelecer um diálogo com os seguintes objetivos específicos: 1. Avaliar o impacto do uso do H5P.org na visualização e compreensão dos conceitos abstratos de Química; 2. Investigar de que maneira o uso do H5P.org influencia a motivação dos estudantes durante as aulas de Química; 3. Analisar de que maneira a utilização do H5P.org contribui para a contextualização dos conteúdos de Química com a realidade dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Essa pesquisa busca, portanto, oferecer uma discussão sobre o papel da tecnologia na transformação das práticas pedagógicas e no enfrentamento dos desafios do ensino de Química, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias que integrem inovação e contextualização no processo educativo.

Nessa perspectiva, o próximo tópico traz uma abordagem mais detalhada da temática, apresentando subtemas que buscam aprofundar o entendimento deste estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este tópico busca um aprofundamento sobre a temática deste trabalho, sendo necessário traçar uma fundamentação teórica que busque estabelecer uma relação entre ensino de Química, uso de tecnologias, ferramentas e metodologias para o ensino de química e o que diz a literatura educacional sobre essa relação para o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem.

Ensino de Química nas escolas públicas do Brasil

O ensino de Química nas escolas públicas do Brasil enfrenta diversos desafios e dificuldades. Algumas das principais questões são a formação deficitária de professores, essa formação apresenta-se algumas vezes inadequadas comprometendo assim a qualidade de ensino, além da falta de investimentos e de formação continuada de aprimoramento e acompanhamento das novas abordagens pedagógicas. (Castro; Paiva; Silva, 2019; Herbst *et al.*, 2023).

Somando-se a essa questão pode-se constatar a precarização dos espaços de atuação docente (infraestrutura), muitas escolas públicas não possuem laboratórios adequados para o ensino de Química, o que limita a realização de experimentos e atividades práticas pelos alunos. (Neto; Gonçalves, 2020).

Também existe a falta de recursos didáticos, ou seja, materiais didáticos adequados, como livros, apostilas e vídeos, quanto a sua utilização, e tantos outros recursos que acabam dificultando o trabalho do professor nas escolas públicas. E mesmo quando existem, o acesso a esses recursos e a sua utilização apresentam-se comprometidas pelas limitações, por exemplo, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). (Reis; Brito; Ruis, 2023).

Nesse entendimento, a falta de acesso a tecnologias como computadores, internet e softwares de simulação limita as possibilidades de ensino de Química. (Vieira; Meirelles; Rodrigues, 2011; Ramo; Santos, 2021). Outro fator importante que merece destaque é o desinteresse dos estudantes, pois muitos apresentam dificuldades em compreender os conceitos abstratos da Química e acabam perdendo o interesse na disciplina. (Pacheco, 2021). Além disso, a falta de aplicação prática dos conceitos muitas vezes não permite que os alunos vejam a relevância da Química em suas vidas cotidianas. (Jacintho, 2022).

Assim, para enfrentar esses desafios, é necessário investir em formação de professores, infraestrutura e recursos didáticos, bem como estimular a utilização de tecnologias e metodologias mais ativas no ensino de Química. Também é importante incentivar a aproximação da Química com outras áreas do conhecimento, como a Biologia, a Física e a Matemática, para tornar o ensino mais integrado e contextualizado. Além disso, é

fundamental que o ensino de Química seja capaz de mostrar aos estudantes a importância da disciplina em suas vidas cotidianas, por meio de exemplos práticos e aplicáveis.

Uso de recurso tecnológicos no ensino de Química na educação básica

O uso de recursos tecnológicos no ensino de Química na educação básica pode trazer diversos benefícios para os estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e interativo. A utilização de simulações e softwares educacionais permite que os estudantes realizem experimentos virtuais em laboratórios virtuais. Isso possibilita a realização de atividades práticas mesmo em escolas que não possuem laboratórios físicos bem equipados. (Mesquita; Mesquita; Barroso, 2021; Almeida; Borges; Sá, 2021; Santos, 2022).

Os vídeos educativos são uma excelente ferramenta para introduzir novos conceitos de Química e ilustrar exemplos práticos. Além disso, eles podem ser utilizados para complementar o conteúdo estudado em sala de aula, conforme é destacado nos estudos de Silva (2021).

Outro recurso em destaque são as plataformas de aprendizagem. As diversas plataformas de aprendizagem online oferecem conteúdos interativos, como jogos e *quizzes*, que ajudam a fixar o aprendizado e tornam o processo de ensino mais divertido. (Nascimento, 2023).

Alguns trabalhos como o de Silva (2023), Cesana, Durães e Cardoso (2022), destacam que as redes sociais e aplicativos podem ser utilizados para compartilhar conteúdos e promover a interação entre os alunos e professores tornando o processo ensino-aprendizagem mais atraente e interativo.

Para Leite (2020), Ferreira e Santos (2020) e Grando e Cleophas (2021), a realidade virtual e aumentada permitem a criação de ambientes virtuais em que os alunos podem interagir com objetos e experimentos de Química de forma imersiva e interativa produzindo conhecimentos e fortalecendo a aprendizagem.

O uso desses recursos tecnológicos pode ajudar a tornar o ensino de Química mais dinâmico, interessante e prático para os alunos. Além disso, essas tecnologias permitem que os alunos explorem conceitos e experimentos de forma mais ampla e interativa, o que pode ajudar a melhorar o seu aprendizado e compreensão dos conteúdos estudados. No entanto, é importante ressaltar que o uso de tecnologia no ensino deve ser acompanhado por um planejamento pedagógico adequado, que leve em consideração as necessidades e objetivos dos alunos e professores.

Metodologias ativas no ensino de Química

As metodologias ativas no ensino de Química são aquelas que propõem uma abordagem mais participativa e colaborativa dos alunos no processo de aprendizagem. (Gama *et al.*, 2021). A seguir veremos algumas delas que podem ser utilizadas no ensino de Química que mostram como mesmo com as diversas metodologias e recursos, a busca por novos recursos é imprescindível para acompanhar as exigências de cada geração e assim despertar o interesse dos estudantes.

Assim, duas metodologias muito utilizadas que são a Aprendizagem baseada em projetos (ABP) e a Aprendizagem baseada em problemas (PBL), a primeira propõe que os alunos desenvolvam projetos, como a criação de um produto químico ou a resolução de um problema real. Esse tipo de atividade permite que os alunos apliquem os conhecimentos teóricos em situações práticas e desafiadoras. (Gonçalves; Gomes, 2022). Enquanto a segunda, os estudantes são estimulados a resolver problemas relacionados à Química, que podem ser apresentados de forma realista e contextualizada. Essa abordagem permite que os alunos trabalhem em equipe, desenvolvam habilidades de resolução de problemas e aprendam a aplicar os conceitos teóricos em situações concretas. (Lopes; Filho; Alves, 2019; Raimondi; Razzoto, 2020).

Outra vertente muito utilizada é o Ensino por investigação, nessa metodologia, os alunos são incentivados a investigar um fenômeno químico por meio de experimentos, coleta e análise de dados. Essa abordagem permite que os alunos desenvolvam habilidades de investigação científica, observação, coleta de dados e interpretação de resultados. (Silva, 2020; Araújo; Tristão; Santos, 2021; Oliveira; Carbo; Rocha, 2022).

A metodologia Sala de Aula Invertida (SAI), destacou-se nesses últimos anos por conta do ensino remoto (2019-2021), nela, os alunos estudam o conteúdo teórico em casa, por meio de vídeos, textos ou outros recursos, e em sala de aula são realizadas atividades práticas e discussões sobre o tema estudado. Essa abordagem permite que os alunos tenham mais tempo para aplicar os conhecimentos teóricos em atividades práticas, exigindo maior protagonismo dos estudantes e permitindo que o professor se concentre em tirar dúvidas e orientar os alunos. (Nascimento; Rosa, 2020; Silva; Silva; Leite, 2021; Yoneda; Huguenin, 2021; Silva; Vasconcelos; Moura, 2021).

Essas foram algumas metodologias ativas que são amplamente utilizadas na educação de forma geral e que, no entanto, podem ser utilizadas para potencializar o ensino de Química. O uso dessas metodologias no ensino de Química pode tornar o aprendizado mais significativo e

interessante para os alunos, e pode ajudá-los a desenvolver habilidades e competências importantes para a sua formação. No entanto, é importante que o professor planeje e execute essas metodologias de forma cuidadosa e consciente, levando em consideração as necessidades e objetivos dos alunos e os objetivos educacionais a serem alcançados.

H5P como recurso pedagógico no ensino de Química, o que já se sabe

H5P é resultante da linguagem HTML5 *Package* e ficou popularmente conhecido a partir de 2017 por apresentar ao público a primeira versão estável no Moodle – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, facilitando a criação de conteúdo interativo. (Oliveira; Paines, 2020; Bassani, 2022). Portanto, H5P é um plugin de criação de conteúdo educacional interativo e reutilizável, que pode ser facilmente integrado em plataformas de aprendizagem como Moodle, Canvas e *WordPress*. (Araújo; Neto, 2023).

Assim como no trabalho de Araújo e Neto (2023), o H5P poderá ser um recurso valioso para o ensino de Química, pois permite que os professores criem conteúdos interativos, como jogos, testes, questionários, vídeos e animações, para ajudar a envolver e motivar os alunos no processo de aprendizagem.

Bassani e Oliveira (2021) destacam em seu trabalho que existem múltiplas utilizações e recursos no H5P que podem ser disponibilizados aos estudantes, materiais estes que são diversificados e que podem se adequar ao contexto da componente curricular Química, assim destaca-se que podem ser utilizados no ensino de Química, criação de jogos educacionais que ajudem os alunos a fixar conceitos de Química, como jogos de memória, palavras cruzadas, quebra-cabeças, entre outros.

Outra possibilidade disponibilizada na H5P são os questionários e testes que permite que os professores criem questionários e testes interativos que possam ser usados para avaliar o conhecimento dos alunos sobre os conceitos de Química. (Bassani, 2022).

Também existe a possibilidade de criação de vídeos educacionais interativos permitindo aos alunos explorar e manipular moléculas e estruturas químicas, por exemplo. Além da criação de animações, mapas conceituais interativos, que ajudam os alunos a visualizar e entender a relação entre os diferentes conceitos de Química. (Ferraz *et al.*, 2023).

Diante do exposto pode-se presumir que o H5P é uma ferramenta poderosa para o ensino de Química, assim como aplicado em outras componentes curriculares, pois permite que os professores criem conteúdo educacional interativo e envolvente para os alunos. Além disso, o

H5P é fácil de usar e pode ser integrado em plataformas de aprendizagem, o que facilita o acesso dos estudantes aos conteúdos educacionais criados pelos professores.

PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia de uma pesquisa constitui a espinha dorsal do estudo acadêmico, fornecendo o roteiro essencial para a coleta, análise e interpretação dos dados. Este segmento crucial delinea os passos detalhados que serão empregados para alcançar os objetivos propostos, garantindo a validade e confiabilidade dos resultados obtidos. Neste contexto, este trabalho apresenta a abordagem metodológica que visa investigar o fenômeno em questão, utilizando técnicas e procedimentos para orientar cada fase do processo de pesquisa. A seguir apresenta-se as etapas para a construção dessa pesquisa educacional.

Caracterização da pesquisa

A pesquisa apresentada, apresenta-se como sendo quali-quantitativa, também conhecida como pesquisa mista, combina elementos qualitativos e quantitativos para oferecer uma compreensão abrangente e multifacetada do fenômeno em estudo. Esta abordagem metodológica híbrida permite uma análise aprofundada das experiências, percepções e contextos subjacentes, ao mesmo tempo que quantifica padrões, relações e tendências.

Ao integrar métodos qualitativos, como entrevistas ou análise de conteúdo, com abordagens quantitativas, como questionários ou análise estatística, esta pesquisa busca não apenas responder "o quê" e "quanto", mas também "como" e "por quê", enriquecendo assim a compreensão do problema de pesquisa de forma holística e robusta.

Nesse entendimento, busca-se nos estudos de Ludke e André (1986) seguir uma abordagem qualitativa, na qual a pesquisa é desenvolvida de forma “natural, é rica em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada” (p.18). Nesta abordagem, os dados são diretamente extraídos do ambiente natural, enquanto o pesquisador atua como seu principal instrumento. Portanto, é essencial que o pesquisador mantenha um contato direto e prolongado com o ambiente e, conseqüentemente, com a situação investigada.

Com isso, busca-se aplicar a abordagem de "análise de conteúdo" conforme delineada por Laurence Bardin (2016), utilizando o aspecto teórico/categorial para abordar os resultados de maneira tanto quantitativa quanto qualitativa. Inicialmente, todo o material coletado foi organizado e os registros de campo foram sistematizados. Em seguida, ocorreu uma análise

comparativa entre o material coletado e o embasamento teórico, com o objetivo de identificar conexões e relações nos dados. Isso permitiu a formulação de novas explicações, interpretações e discussões relacionadas à temática em estudo.

Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos dessa pesquisa são 40 estudantes, referente a uma turma de 2ª série de uma escola de ensino médio noturno, localizada no município de Maracanaú, no bairro Pajuçara, na região metropolitana de Fortaleza, no Estado do Ceará.

Campo da pesquisa

A pesquisa ocorreu em uma escola de ensino médio. Sua história mostra um grande fluxo de alunos e professores, atualmente funciona nos três turnos (manhã, tarde e noite) com 72 professores (desses, oito são professores com formação em Licenciatura em Química), 2.115 estudantes, 47 salas de aula, 47 turmas de ensino médio, além de espaços educativos como: dois laboratórios de informática, com 33 computadores de mesa e acesso à internet. A carga horária dos estudantes na escola está distribuída de segunda-feira a sexta-feira. Para a disciplina de Química são disponibilizadas duas horas aulas de 45 min, geminadas.

Etapas e desenvolvimento da pesquisa

As atividades deste estudo foram desenvolvidas em seis etapas, a seguir o detalhamento realizado em cada uma delas.

1ª Etapa: Estudo das leituras relacionadas a temática da pesquisa

Nessa etapa, foram levantados textos para fundamentar teoricamente o projeto. As leituras, realizadas com o objetivo de fortalecer a base teórica, incluíram pesquisas em sites, livros e diversas plataformas, como Google Acadêmico, Periódico CAPES, bancos de dissertações, entre outras. Como palavras-chaves foram utilizadas: “ensino de química”, “utilização do H5P no ensino”, “ferramentas pedagógicas” “TDIC’s e ensino” e outras no período histórico de 2020 a 2024.

2ª Etapa: Elaboração de documentos

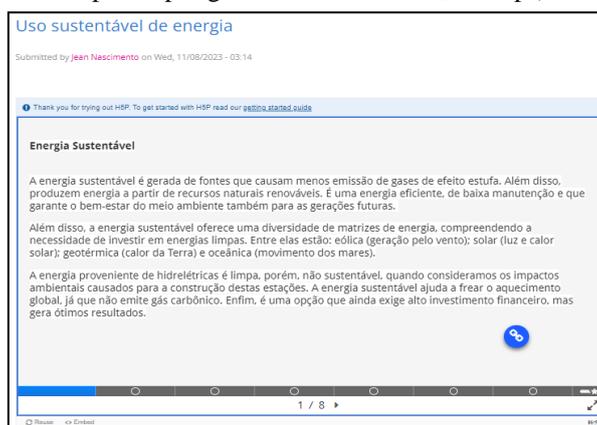
Etapa dedicada à criação de documentos necessários para legalizar a pesquisa, como o termo de consentimento da gestão da escola, a elaboração do termo de consentimento livre e

esclarecido (TCLE), e a preparação de questionários sobre o perfil dos estudantes participantes e de busca de percepções sobre aplicação de atividades desenvolvidas aplicando o H5P.org dentre outros materiais que corroboraram com a pesquisa.

3ª Etapa: Criação de materiais/Utilização de modelos H5P.org

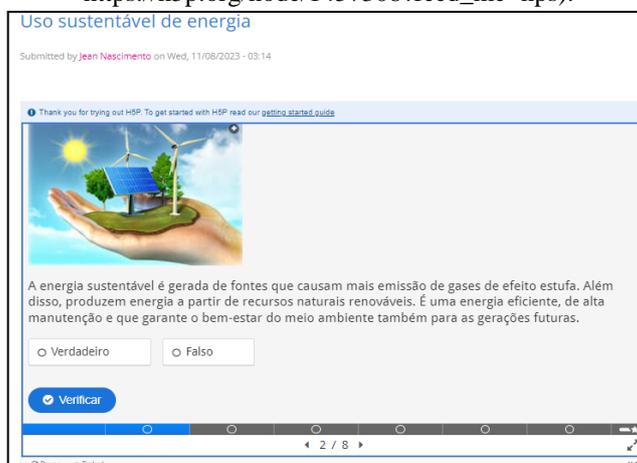
Nesta etapa, foram selecionados os conteúdos para a criação de atividades a serem trabalhadas em sala de aula e para a produção do conteúdo no H5P.org que estão associados aos conteúdos da matriz de referência da escola e adequadas a proposta do curso de Especialização Ciências é 10!, no caso o eixo escolhido foi o de Tecnologias. Veja exemplos no link a seguir e nas imagens.

Figura 1 – Imagem da tela 1, de uma das atividades propostas (Acesso: https://h5p.org/node/1457308?feed_me=nps).



Fonte: Autor, 2024.

Figura 2 – Imagem da tela 2, de uma das atividades propostas (Acesso: https://h5p.org/node/1457308?feed_me=nps).



Fonte: Autor, 2024.

Essas atividades mostradas nas figuras 01 e 02, foram construídas conforme os conteúdos dispostos na matriz seriada proposta pela Secretaria de Educação do Estado do Ceará

(SEDUC-CE) e de acordo com o plano de ensino da disciplina de Química, elaborado pelos professores da escola. A referência básica utilizada foi a coletânea de livros do novo ensino médio "Conexões: ciências da natureza e suas tecnologias" da editora Moderna, ano de 2020.

4ª Etapa: Desenvolvimento das aulas conforme objetos escolhidos

Na quarta etapa o pesquisador que também é professor da disciplina ministrou as aulas utilizando recursos e atividades conhecidas como tradicionais (aulas expositivas com a utilização de lousa, pincel, livro, projetor de imagens e atividades xerocadas) logo em sequência em aulas subsequentes introduziu-se atividades utilizando os recursos dispostos no sítio eletrônico do H5P.org a fim de fazer um comparativo entre as atividades avaliativas tradicionais e a utilização do H5P.org. Essas atividades foram aplicadas junto aos estudantes nos respectivos dias de aulas de Química (2 horas aulas geminadas durante as quintas-feiras) com estudantes da 2ª série do ensino médio noturno, para isso utilizou-se o laboratório de informática da escola e os computadores, assim como celulares de alguns estudantes, além de atividades propostas para serem resolvidas fora do ambiente escolar, sendo os *links* enviados via aplicativo de mensagem em um grupo da turma.

Atividade 01: Conteúdo de termoquímica, conceitos iniciais, contextualizados e específicos para o entendimento inicial *link*: <https://h5p.org/h5p/embed/1501264>. O recurso utilizado é chamado de Livro Interativo, são trazidos textos, imagens e questões interativas durante as páginas do livro e o estudante vai interagindo.

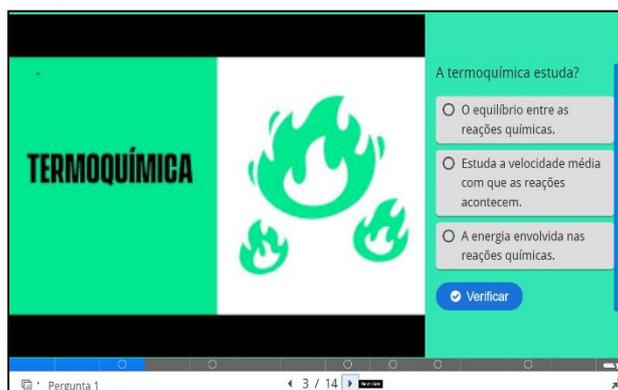
Figura 3 – Capa da atividade de número um, livro interativo.



Fonte: Autor, 2024.

Atividade 02: Conteúdo de termoquímica, slide com conteúdo geral, *link*: <https://h5p.org/h5p/embed/1354693>. O recurso utilizado é chamado de Slide Interativo, nesta atividade o estudante vai passando os slides e respondendo questões conforme aparecem nos slides subsequentes, sobre a temática de estudo proposto.

Figura 4 – Parte da atividade dois, do slide interativo.



Fonte: Autor, 2024.

Atividade 03: Conteúdo de termoquímica, sobre conceitos e definições, *link*: <https://h5p.org/h5p/embed/1354651>. O recurso utilizado é chamado de preenchendo as lacunas, nesta atividade o professor poderá criar atividades para que os estudantes preencham e deem sentido ao texto elaborado pelo professor ao preencher os espaços com palavras que faltam para dar coesão e coerência ao texto.

Figura 5 – Atividade três, preenchendo lacunas.

Complete os espaços em branco de acordo com a temática

Termoquímica é a parte da química que estuda a quantidade de [] (energia) envolvida nas reações químicas. Quando uma reação libera calor, ela é classificada como []. A absorção de calor em uma reação, faz com que ela seja endotérmica. A termoquímica estuda também a transferência de [] em alguns fenômenos físicos, tais como as mudanças de estados da matéria.

Nas reações químicas pode haver [] ou [] de energia. Essa transferência de calor é feita a partir do corpo que tem a temperatura mais [] para aquele que possui a temperatura mais baixa. Vale lembrar que o calor, também chamado de [] calorífica, é um conceito que determina a troca de energia térmica entre dois corpos. O equilíbrio térmico é estabelecido quando os dois materiais atingem a mesma temperatura.

Chama-se [] a reação em que há absorção de calor. Dessa forma, um corpo absorve calor do meio em que ele está inserido. É por isso que a reação endotérmica provoca uma sensação de resfriamento.

Exemplo: Ao passar álcool no braço, o braço absorve o calor dessa substância. Mas, ao soprar para o braço depois de ter passado álcool, sentimos um frescor, sensação que é resultado da reação endotérmica.

Já a [] é o inverso. Trata-se da liberação de calor e, assim, a sensação é de aquecimento.

Exemplo: Num acampamento, as pessoas se colocam junto de uma fogueira para que o calor liberado pelas chamas aqueça quem está à volta.

As trocas térmicas também acontecem nas mudanças de []. Ocorre que, na mudança do estado sólido para o líquido e do líquido para o gasoso, o processo é []. De maneira oposta, é [] a mudança do estado gasoso para o líquido e do líquido para o sólido.

Entalpia

Entalpia (H) é a energia trocada nas reações de absorção e de liberação de energia, respectivamente, endotérmica e exotérmica.

Não existe um aparelho que seja capaz de medir a entalpia. Por esse motivo, mede-se a sua variação (ΔH), o que é feito considerando a entalpia do [] (energia inicial) e a entalpia do [] (energia final).

Fonte: <https://www.todamateria.com.br/termoquimica/>

Check

Fonte: Autor, 2024.

Atividade 04: Conteúdo termoquímica, vídeo interdisciplinar, relaciona energia das reações com energia dos alimentos utilizando cálculos matemáticos, *link*: <https://h5p.org/h5p/embed/1354645>. O recurso utilizado é chamado de múltipla escolha, nele o professor pode escolher ou criar um vídeo e depois acrescentar questões de múltipla escolha relacionadas ao vídeo.

Figura 6 – Atividade quatro, múltipla escolha.

PODER CALÓRICO DOS ALIMENTOS | QUÍMICA | 2ª Série

2ª série do Ensino Médio

PODER CALÓRICO DOS ALIMENTOS

Uma alimentação saudável deve conter proteínas, carboidratos, lipídios, vitáminas, entre outros. Essa regra se aplica a...

Uma dieta balanceada deve ser constituída por alimentos ricos em carboidratos, proteínas e gorduras, os quais devem ser consumidos em equilíbrio proporcional. Para uma pessoa de 70 kg, as necessidades diárias diárias são de aproximadamente: 56 g de proteínas, 72 g de lipídios e 360 g de carboidratos.

Assistir no YouTube

10:04:54

(UFRRN) Certo fabricante de leite em pó desnatado, quando fornece as características nutricionais do produto, indica que cada 200 mL de leite, preparado segundo suas instruções, corresponde a 72 kcal. Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre termoquímica, pode-se concluir:

O organismo consome 72 kcal para digerir 200 mL de leite.

A absorção do leite, pelo organismo, é uma reação endotérmica.

Um litro de leite desnatado contém 14,5 kcal.

Cada 100 mL de leite consumido libera 36 kcal.

Em cada 200 mL de leite, 72 mL são de energia.

Verificar

Fonte: Autor, 2024.

Atividade 05: Conteúdo de termoquímica, conteúdo geral de revisão, *link*: <https://h5p.org/h5p/embed/1348279>. O recurso utilizado é chamado vídeo interativo, nele é possível utilizar vídeos de própria autoria, ou de terceiros e ao assistir ao vídeo existe, breves interações, onde o estudante vai respondendo aos questionamentos (ver mãozinha na cor lilás).

Figura 7 – Atividade cinco, vídeo interativo.

Química | Termoquímica | Química | Quer Que Desenhe

CÁLCULO DE ENTALPIA

COMPLETANDO OS ESPAÇOS VAZIOS

VERDADEIRO OU FALSO?

Mais vídeos

Termoquímica | Química | Isomeria | Fenômenos Químicos

Fonte: Autor, 2024

Todas as atividades forma elaboradas seguindo o conteúdo ministrado em sala e dentro do planejamento estabelecido pelo professor da disciplina para não impactar negativamente na prática docente e no fluxo estabelecido pela escola.

5ª Etapa: Aplicação de questionário aos estudantes

Foi elaborado um questionário, em papel, este coletou informações sobre a utilização do recurso e sua aplicabilidade e contribuição no processo ensino-aprendizagem. O questionário apresenta 11 perguntas, das quais, 08 eram objetivas (com múltiplas escolhas) e três subjetivas. Sendo, este, aplicado depois do emprego da metodologia que utilizava o H5P.org e das aulas consideradas tradicionais. As três questões subjetivas foram utilizadas para justificar a opção de escolha dos estudantes, a fim de obter a percepção inicial sobre o objeto de estudo em questão. Esse questionário foi elaborado para recolher as percepções dos estudantes a respeito da utilização do recurso pedagógico aplicado e sobre a aprendizagem consumada no processo de ensino.

6ª Etapa: Análise e discussões dos resultados

Aqui, nesta etapa, ocorreu a análise dos dados coletados no questionário, à luz do referencial teórico da pesquisa disposto na fundamentação teórica e nas informações coletadas e descritas em seus detalhes, de forma a permitir uma maior aproximação da realidade, pois “[...] os investigadores qualitativos tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos” (Bogdan; Biklen, 1994, p.48).

Para tanto os resultados apresentados serão submetidos a análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (2016) e serão agrupados em categorias conforme leitura dos comentários dos pesquisados e apresentados nos resultados desta pesquisa.

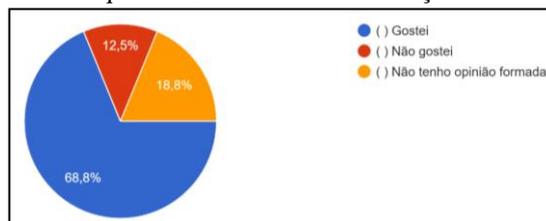
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item são apresentadas as análises dos dados obtidos durante a aplicação dos questionários. Dessa forma, buscou-se concentrar a maior quantidade de respostas que apresentaram maior relevância aos objetivos da pesquisa, sendo incluídas nesta discussão algumas citações dos estudantes. Essas citações dos estudantes foram sequenciadas de acordo com o contexto do tópico discutido em ordem crescente de numeração e seguindo os preceitos éticos e legais da pesquisa.

Utilizando a atividade com H5P.org

Para compreender a aceitação dos estudantes, referente a utilização do recurso H5P.org, na atividade de Química, foi perguntado: O que você achou da utilização da atividade ser realizada no H5P.org?.

Figura 8 – Resultado do questionamento sobre a aceitação da utilização do H5P.org.



Fonte: Autor, 2024.

As respostas mostram um bom nível de aceitação (68,8%), introdução e diversificação de atividades na compreensão dos conteúdos, segundo Martins (2024), o uso de Tecnologias (TDICs) estão cada vez mais presentes nos espaços escolares e influenciam diretamente no trabalho docente. Esse nível de aceitação corrobora com essa pesquisa, pois comprova tanto uma boa aceitação pelos estudantes bem como pelos docentes para o pleno desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. O autor destaca que:

“[...] as tecnologias facilitam o entendimento, cativam a atenção e promove a interação entre os alunos, aumentam a motivação em sala de aula e podem ser empregadas para pesquisas, simulações, jogos e consultas em aplicativos relacionados ao ensino de Química. Sendo assim, tais recursos, oferecem aos estudantes oportunidade de desenvolver sua criatividade e habilidades digitais, além de se tornarem ativamente participantes nos seus processos de desenvolvimento cognitivo”. (Martins, 2024, p. 29).

Nesse entendimento, percebe-se que a introdução de novos recursos, principalmente os ligados as TDICs só vêm a acrescentar ao trabalho docente e na aprendizagem dos estudantes.

Manuseio do recurso na aplicação de atividade

Ao se aplicar um novo recurso é interessante o professor pensar na exequibilidade da ferramenta e como os estudantes estarão preparados para a utilização do recurso, nessa compreensão, o segundo questionamento versava sobre as dificuldades que os alunos poderiam sentir ao utilizar o recurso H5P.org, sendo esses fatores limitantes intrínsecos aos recursos ou extrínsecos a ele, conforme figura 9, alguns fatores dificultaram a execução da atividade, no entanto, expressiva maioria, 75%, apontam que não sentiram nenhuma dificuldade.

Figura 9 – Resultado do questionamento sobre o manuseio do recurso H5P.org.



Fonte: Autor, 2024.

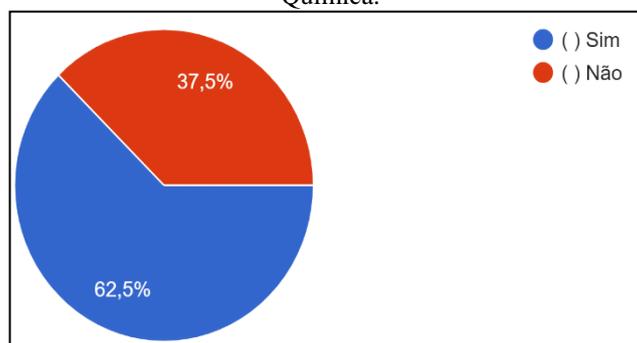
Quanto as dificuldades apresentadas, apenas 6,3% apontam dificuldade no manuseio da ferramenta, outros 6,3% apresentaram dificuldade por conta da *internet* e 12,5% não conseguiram compreender o conteúdo de Química explorado com o auxílio do recurso. Simões (2020) afirma que os estudantes sentem dificuldades de aprendizagens e estas podem estar ligadas a diversos fatores, o que não inviabiliza ou descredibiliza a utilização do recurso apresentado.

Nesse entendimento, seja qual for a ferramenta utilizada para estimular a aprendizagem, as dificuldades sempre irão existir, o papel do professor nesse sentido é minimizar ao máximo esses impactos negativos juntamente com as instituições de ensino para que os estudantes possam superar esses obstáculos epistemológicos. (Leal; Nogueira, 2024).

Aplicando o H5P.org como recurso avaliativo no ensino de Química

O uso de recursos diversos na educação é uma estratégia fundamental para o desenvolvimento do trabalho docente, nesse sentido, foi indagado aos estudantes, se a utilização do H5P.org de alguma forma facilitou o entendimento dos conteúdos abordados, conforme gráfico na figura 10, para 62,5% afirmam que, sim, a introdução do recurso contribui de forma significativa para facilitar a aprendizagem.

Figura 10 – Resultado do questionamento sobre contribuição do recurso H5P.org para aprendizagem de Química.



Fonte: Autor, 2024.

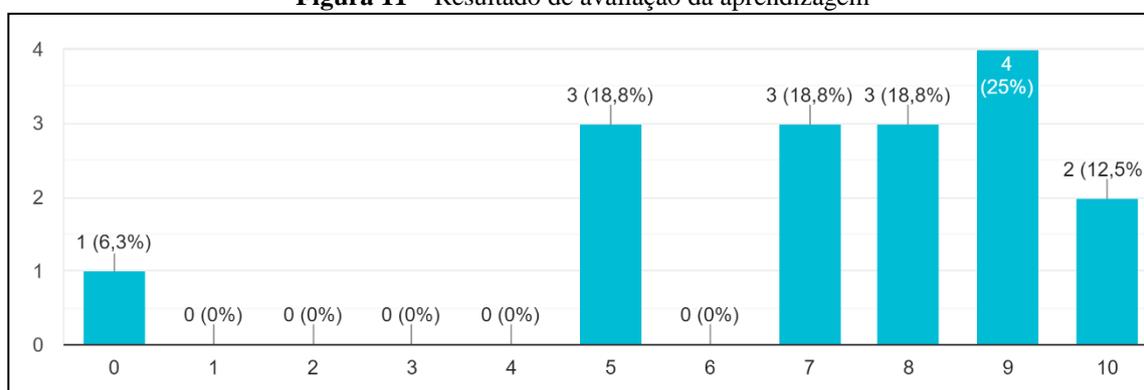
Algumas justificativas dos estudantes relatam que, essa facilitação da aprendizagem está ligada ao fato de “*inovar nossa forma de aprendizado*” (**Estudante 1**), ao uso de ilustrações: “*Em algumas questões de ilustrações me ajudaram*” (**Estudante 2**), “*Tinha muito conteúdo sobre a matéria*” (**Estudante 3**). Relatos como esses demonstram como é importante a diversificação de recursos, sejam eles como instrumentos avaliativos ou como auxiliares na

disseminação de conteúdos específicos. O fato de se aplicar uma nova ferramenta ou recurso que utilize vídeos, imagens, textos pode ser potencializadora do aprendizado por oportunizar um aprendizado mais robusto dos conteúdos ministrados em sala, além da ciência de que os indivíduos são seres únicos e aprendem de acordo com sua motivação interna (Santos, 2020) e que há diversas habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes, pois cada um tem diversas inteligências a serem desenvolvidas. (Gardner, 1995; Albino; Barros, 2021). Ainda nessa perspectiva de ensino-aprendizagem, foi indagado aos estudantes se eles tinham aprendido o conteúdo de Química ao utilizarem o aparato tecnológico (H5P.org) e 87,5%, afirmaram que, sim, o recurso tecnológico proporcionou que houvesse aprendizado, pois conseguiram ter uma maior atenção ao executarem as atividades, nessa mesma linha de pensamento Luccheti *et al* (2024) confirmam que o uso de diversas ferramentas e recursos digitais quando utilizados de maneira relevante contribuem para a transmissão e a facilitação dos saberes e assim colaboram com o aprendizado em sala de aula.

Comprovação da aprendizagem utilizando o H5P.org, pelos estudantes

Como uma das propostas do estudo era analisar a aprendizagem por parte dos estudantes ao utilizarem o recurso tecnológico, foi pedido que eles respondessem em uma escala de 0 a 10, que avaliassem que nota eles atribuíam ao seu aprendizado utilizando o H5P.org. Como visto anteriormente houve aprendizado, a intenção era quantificar como eles percebiam esse aprendizado.

Figura 11 – Resultado de avaliação da aprendizagem



Fonte: Autor, 2024.

Conforme análise do gráfico na figura 11, a avaliação da aprendizagem foi bem positiva, haja vista que a porcentagem de notas igual ou acima da nota 7,0 foram bem expressivas, a média das quatro colunas com as notas de 7,0 a 10,0, chega a 75,1%.

Assim como no estudo realizado por Bassani *et al* (2020), os resultados desta pesquisa foram bem positivos, isso se confirma ao analisar os dados presentes nas figuras e relatos dos estudantes, dessa forma eles apontam um melhor aprendizado a partir da aplicação de atividades em diferentes formatos.

Também é possível perceber assim como no trabalho de Dias, Battestin e Oliveira (2024) que a introdução desse recurso nas aulas favorece a aprendizagem e que é possível a produção de materiais diversificados, de fácil uso e acessibilidade por professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho confirma que o uso de tecnologias interativas como o H5P.org pode, de fato, contribuir significativamente para superar os desafios do ensino de Química, especialmente no que diz respeito à compreensão de conceitos abstratos e ao engajamento dos alunos. O estudo, ao investigar essa plataforma como ferramenta pedagógica, revelou que a interatividade proporcionada pelo H5P.org torna os conteúdos de Química mais acessíveis.

Além de facilitar a visualização de conceitos, a pesquisa demonstrou que o uso do H5P.org eleva a motivação dos estudantes, visto que as atividades interativas e os conteúdos multimídia oferecidos pela plataforma promoveram maior envolvimento e participação ativa durante as aulas. O retorno obtido a partir dos questionários aplicados aos estudantes reforçou essa constatação, com a maioria deles relatando que o recurso não apenas facilitou a aprendizagem, mas também tornou as aulas mais interessantes e conectadas com sua realidade cotidiana.

Os objetivos gerais e específicos da pesquisa foram alcançados. O objetivo geral, que buscava avaliar os efeitos da utilização do H5P.org como recurso pedagógico no ensino de Química, foi concretizado, uma vez que a ferramenta demonstrou potencial para melhorar tanto a compreensão dos conteúdos quanto a motivação dos alunos. Os objetivos específicos também foram cumpridos, destacando-se a facilitação da visualização de conceitos abstratos e a influência positiva do uso da plataforma na contextualização dos conteúdos.

A pesquisa oferece uma importante contribuição para a educação brasileira ao reforçar a relevância da incorporação de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Química, especialmente em um contexto de crescente necessidade de modernização das práticas pedagógicas. O estudo não apenas aponta para a eficácia do H5P.org em melhorar o processo ensino-aprendizagem, mas também sugere que sua utilização pode mitigar a falta de infraestrutura de muitas escolas públicas, compensando, em

parte, a ausência de laboratórios físicos com experimentos virtuais e recursos interativos. Dessa forma, o trabalho serve de base para professores que buscam soluções inovadoras para transformar suas aulas e tornar o aprendizado mais significativo e engajador.

Quanto a possíveis linhas de investigação para futuras pesquisas, seria interessante explorar o uso do H5P.org em outras disciplinas além da Química, como Física e Biologia, para verificar se os benefícios observados neste estudo podem ser replicados em diferentes áreas. Outra perspectiva seria investigar o impacto da utilização da plataforma em ambientes de ensino híbrido ou totalmente à distância, além de conduzir estudos longitudinais que acompanhem o desempenho dos estudantes ao longo de um ano letivo completo. Essas investigações futuras podem ampliar ainda mais o conhecimento sobre as potencialidades das tecnologias educacionais (H5P.org) e seu papel na transformação da educação no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALBINO, Letícia Moreira de Souza; BARROS, Sarah Gonçalves. A teoria das inteligências múltiplas de Gardner e sua contribuição para a educação. **Educação e Cultura em Debate**, v. 7, n. 1, p. 148-168, 2021.

ALMEIDA, Célio dos Santos; NEVES, Bianca Ferreira; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Relato de experiência: problemáticas e estratégias para o ensino de química. **Pensar Acadêmico**, v. 20, n. 1, p. 80-92, 2022.

ALMEIDA, Glaylton Batista de; BORGES, Ronaldo da Silva; SÁ, Ézio Raul Alves de. simulações computacionais: uma proposta de transposição didática no ensino de Química. **RCT-Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 7, 2021.

ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de; NETO, Hermínio Borges. Abordagem fedathiana para a promoção do ensino de matemática: tecendo saberes para uso do H5P. **Revista Cearense de Educação Matemática**, v. 2, n. 3, p. 1-18, 2023.

ARAÚJO, Vívian Helene Diniz; TRISTÃO, Juliana Cristina; SANTOS, Leandro José dos. O ensino de ciências por investigação: uma proposta de sequência didática para auxiliar no desenvolvimento de conteúdos de química para alunos do sexto ano. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-e31604, 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASSANI, Fernanda. **A eletricidade nas aulas de física: a elaboração de material didático e interativo para o ensino superior**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2022.

BASSANI, Fernanda; OLIVEIRA, Hércules Alves de. H5P E AS POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE HISTÓRIA EAD. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 2, p. 52-52, 2021.

BASSANI, Fernanda et al. A elaboração de material didático utilizando o H5P: possibilidades para o ensino de História. **TICs & EaD em Foco**, v. 6, n. 2, p. 144-155, 2020.

BATISTA, Laura Spohr; WENZEL, Judite Scherer. O QUE DIZEM AS PESQUISAS ACERCA DA MOTIVAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA?. **Vivências**, v. 17, n. 32, p. 57-67, 2021.

BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

CASTRO, Eder Alonso; PAIVA, Fernanda Marcondes; SILVA, Allan Marques. Aprendizagem em química: desafios na educação básica. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 1, p. 73-88, 2019.

CESANA, Vanessa Bayerl; DURÃES, Fernando Dalbó; CARDOSO, Valdinei Cezar. Investigações sobre o whatsapp nos processos de ensino e de aprendizagem: refletindo sobre o uso das tecnologias digitais durante a pandemia da COVID-19. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 12, 2022.

DIAS, DAINER MARÇAL; BATTESTIN, VANESSA; OLIVEIRA, MÁRCIA GONÇALVES DE. H5P PARA EDUCADORES: APRIMORANDO EXPERIÊNCIAS INTERATIVAS DE APRENDIZAGEM EM AMBIENTE MOODLE. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 13, n. 1, p. 97-110, 2024.

FERRAZ, J. M. S. *et al.* CinesQuím inclusivo: uma estratégia para um ensino de química acessível. **Revista INTER EDUCA**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 147-161, 2023. DOI: 10.53660/RIE.222.124. Disponível em: <http://www.intereduca.org/index.php/journals/article/view/222>. Acesso em: 1 maio. 2024.

FERREIRA, Lucas da Costa; SANTOS, Alcides Loureiro. Realidade virtual e aumentada: um relato sobre a experiência da utilização das tecnologias no Ensino de Química. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 1, 2020.

GAMA, Rayane Santos et al. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 2, 2021.

GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas: a Teoria na Prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GONÇALVES, Alécia Maria; GOMES, Fabiana. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): uma possibilidade de formação no curso de Licenciatura em Química. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 4-20, 2022.

GRANDO, John Wesley; CLEOPHAS, Maria das Graças. Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 2, p. 148-154, 2021.

HERBST, Marcelo et al. Ensino de química em tempos de pandemia: experiências, desafios e êxitos do núcleo de residência pedagógica de química da UFRRJ. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 2, p. 264-279, 2023.

JACINTHO, Bruno Schio. **O uso de atividades experimentais nas aulas de Química no ensino médio como motivação para os estudos de conceitos científicos**. 2022. 52 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

LEAL, Daniela; NOGUEIRA, Makeliny Oliveira Gomes. **Dificuldades de aprendizagem:: um olhar psicopedagógico**. Editora Intersaberes, 2024.

LEITE, Bruno Silva. Aplicativos de realidade virtual e realidade aumentada para o ensino de Química. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, p. e097220-e097220, 2020.

LOPES, Renato Matos et al. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. **LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelio Veranio; ALVES, Neila Guimarães (org.). Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publiki, p. 45-72, 2019.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, José César. **Tecnologias no ensino de Química: desafios e contribuições apontados pelos professores**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2024.

MESQUITA, James de Melo; MESQUITA, Lidivânia Silva Freitas; BARROSO, Maria Cleide da Silva. Softwares educativos aplicados no Ensino de Química: Recursos didáticos potencializadores no processo de aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e458101115278-e458101115278, 2021.

NASCIMENTO, Francisca Georgiana M. do; ROSA, José Victor Acioli da. Princípio da sala de aula invertida: uma ferramenta para o ensino de química em tempos de pandemia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 38513-38525, 2020.

NASCIMENTO, Jean Gleison Andrade do. **Utilização da plataforma digital Wordwall como recurso didático no ensino de química para o conteúdo de soluções**. 2023. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pró-Reitoria de Ensino e Pesquisa, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

NETO, Fernando Jeronimo; GONÇALVES, Israel Aparecido. **Educação em Instituições de Ensino Superior Privadas de São Paulo: Experiências e Desafios**. Scortecci, 2020.

OLIVEIRA, José Antonio de; PAINES, Patrícia de Andrade. H5P [recurso eletrônico]: para cursos de EAD da UAB/UFSC. Florianópolis: UFSC: UAB, 2020.

OLIVEIRA, Luis Alberto Boaventura; CARBO, Leandro; ROCHA, Edimárcio Francisco da. O ensino de química por investigação em um livro didático: análise da abordagem experimental. *Revista Prática Docente*, v. 7, n. 2, p. e22042-e22042, 2022.

OLIVEIRA, Sebastião Luís de; SIQUEIRA, Adriano Francisco; ROMÃO, Estaner Claro. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, p. 764-785, 2020.

PACHECO, Michel Valdemir da Silva. **Química forense como estratégia para motivação do processo de ensino aprendizagem de química**. 2022. 38 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Química: Licenciatura) - Instituto de Química e Biotecnologia, Curso de Graduação em Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

RAIMONDI, Angela Cristina; RAZZOTO, Eliane Siqueira. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de Química Analítica Qualitativa. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 36-48, 2020.

RAMO, Luciano Bernardo; SANTOS, Sóstenes Fernandes. Percepção dos discentes e docentes quanto ao ensino de Química frente à pandemia da Covid-19. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-26, 2021.

REIS, Iago de Souza; BRITO, Waldriléria Dias de Oliveira; RUIS, Larissa Salarolli. Ensino de Química, Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas: uma experiência na formação inicial de professores. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 6, n. 2, p. 103-123, 2022.

SANTOS, Caline Larissa Lima dos. **TIC's em educação: abordagem do uso de softwares educacionais no ensino de Química pelos estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

SANTOS, Márcia Rodrigues de Oliveira. MOTIVAÇÃO. **Gestão & educação**, v. 2, n. 3, p. 83-91, 2020.

SILVA, André Coelho. Ensino de Ciências por investigação: um levantamento em periódicos da área. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 306-329, 2020.

SILVA, Brenno Ramy Teodósio da; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; MOURA, Francisco Marcôncio Targino de. A Sala de Aula Invertida (SAI): uma experiência com o Ensino de Química para a 1ª série do Ensino Médio em uma escola da rede particular. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 6, p. 538-551, 2021.

SILVA, Bruna RF da; SILVA, Sebastião L. da; LEITE, Bruno S. Sala de Aula Invertida no Ensino da Química Orgânica: Um Estudo de Caso. **Química Nova**, v. 44, n. 4, p. 493-501, 2021.

SILVA, Emily Rodrigues de Azevedo. **Utilização das redes sociais para disseminação da ciência: um estudo com produção de conteúdo sobre química para o Instagram®**. 2023. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

SILVA, Hellen Crislanny Marinho. **O uso do vídeo como recurso didático para o ensino-aprendizagem da radioatividade no ensino de Química**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

SIMÕES, Emília Danielle França. As dificuldades de aprendizagem e a vulnerabilidade social. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 3037-3046, 2020.

SOUSA, Mário Marques de. **Dialogicidade, experimentação e aprendizagem cooperativa aplicadas ao ensino de ligações químicas e interações intermoleculares**. 2015. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

VIEIRA, Eloisa; MEIRELLES, Rosane M.S; RODRIGUES, D. C. G. A. O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual química fácil. **Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 8, 2011.

YONEDA, Julliane D.; HUGUENIN, José Augusto Oliveira. Sala de aula invertida no ensino remoto de Química Geral. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 11, p. 1-23, 2021.