



A WEBQUEST COMO FERRAMENTA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DOS MODELOS ATÔMICOS: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO REMOTO

THE WEBQUEST AS A TOOL IN THE TEACHING AND LEARNING OF ATOMIC MODELS: AN EXPERIENCE IN REMOTE TEACHING

Alda Ernestina dos Santos  

Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG)

✉ alda.santos@ifmg.edu.br

Priscila Tamiasso Martinhon  

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

✉ pris-martinhon@hotmail.com

Célia Sousa  

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

✉ sousa@iq.ufrj.br

RESUMO: Frente ao avanço e a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino, bem como suas inúmeras contribuições à educação, o computador tornou-se uma ferramenta importante auxiliando o processo de construção do conhecimento, sendo a Química uma das disciplinas beneficiadas. Com a implementação do ensino remoto muitos professores se viram repentinamente diante de grandes obstáculos, dentre eles a falta de capacitação para uso das TDIC, bem como a necessidade de se pensar em estratégias efetivas para que a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem fosse preservada. Neste artigo relatamos as experiências vivenciadas diante à adoção e aplicação da WebQuest como estratégia voltada ao ensino e aprendizagem dos modelos atômicos por estudantes do 1º ano de um curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de uma Instituição Federal do interior do estado de Minas Gerais. As atividades foram desenvolvidas de forma remota e ao final da WebQuest foi aplicado um questionário cujos resultados revelaram a satisfação dos estudantes com a metodologia adotada. A WebQuest proposta mostrou-se uma metodologia de ensino com potencial de auxiliar para uma melhor compreensão dos conceitos relacionados à estrutura atômica, os quais são fundamentais para a aprendizagem da Química.

PALAVRAS-CHAVE: WebQuest. Estrutura Atômica. Ensino Remoto. Educação Básica.

ABSTRACT: Faced at the advancement and the insertion of the Digital Information and Communication Technologies (DICT) in teaching, as well as its numerous contributions to education, the computer has become an important tool helping the knowledge-building process, benefiting disciplines like Chemistry. With the implementation of Remote Learning, many teachers were suddenly faced with major obstacles, including the lack of training in using DICT, as well as the need to think of effective strategies so that the quality of the teaching-learning process was preserved. In this article, we report the experiences lived with the adoption and application of the WebQuest as a strategy for teaching and learning of the Atomic Models by students of the 1st year of a Technical Course in a federal institution of the Minas Gerais state. The activities were developed remotely and at the end of the WebQuest a questionnaire was applied, the results of which revealed the students' satisfaction with the adopted methodology. The proposed WebQuest proved to be a teaching methodology with the potential to assist in a better understanding of concepts related to atomic structure, which are fundamental to learning Chemistry.

KEY WORDS: WebQuest. Atomic Structure. Remote Teaching. Basic Education.

Introdução

O ensino de Química no Brasil ainda se caracteriza por ser predominantemente conteudista, privilegiando a abordagem matemática de assuntos específicos da área. Apesar das mudanças que vêm acontecendo ao se adotar perspectivas mais plurais, seu processo de aprendizagem nem sempre é prazerosa ou contextualizado à realidade e interesse discente, fazendo pouco ou nenhum sentido para muitos estudantes (Mometti, Tajmel & Pietrocola, 2021).

Com a pandemia da Covid-19 houve uma mudança repentina no cotidiano da população mundial, sendo o isolamento social uma das medidas preventivas mais impactantes, que afetou diversos setores da sociedade, especialmente o da educação, de forma que as instituições de ensino se viram obrigadas a buscarem soluções imediatas para tentar sanar os possíveis impactos da pandemia sobre o processo de aprendizagem dos estudantes (Pereira et al., 2021).

Neste contexto, a ação adotada pela maioria das instituições de ensino foi a implementação do ensino remoto Emergencial, que tem como premissa o uso de tecnologias digitais na mediação dos processos de ensino e aprendizagem, visando diminuir os impactos das medidas de isolamento social sobre a aprendizagem (Oliveira & Paines, 2020). Desta forma, a inserção e uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação como prática mediadora do ensino e da aprendizagem apesar de não ser uma novidade no cenário histórico contemporâneo, teve um considerável impulsionamento com a pandemia da Covid-19 e em tempos de pós-modernidade tem se consolidado cada vez mais (Fettermann & Tamariz, 2021).

Com a implementação do ensino remoto (ER) muitos professores se viram repentinamente diante de grandes obstáculos, dentre eles a falta de capacitação para uso das TDIC, bem como a necessidade de se pensar em estratégias efetivas para que a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem fosse preservada (Silva et al., 2021). Para tanto, além da ampla utilização das TDIC, diferentes metodologias ativas de aprendizagem foram incorporadas à prática de muitos docentes, dentre elas a WebQuest (Boito, Kripka & Ferrareze, 2021; Hartwig, Santos & Pranke, 2021) uma ferramenta de grande utilidade educacional.

Diante ao avanço da tecnologia e a inserção das TDIC no ensino, bem como suas inúmeras contribuições à educação, o computador tornou-se uma ferramenta importante, auxiliando o processo de construção do conhecimento, sendo a Química uma das disciplinas beneficiadas, dados os inúmeros recursos digitais que podem auxiliar no ensino e na aprendizagem desta disciplina (Montenegro, 2013; Nichele & Schelmmmer, 2014; Oliveira, Souto & Carvalho, 2016).

Apesar do potencial educacional das TDIC no ensino de Química há algumas dificuldades associadas a sua utilização, especialmente no que diz à implementação dos preceitos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Conforme aponta Rodrigues & Charlot (2023), um dos principais desafios enfrentados na implementação da BNCC no ensino de Química diz respeito à formação os professores, que nem sempre demonstram familiaridade com os recursos e as metodologias ativas propostas no documento.

Considerando-se a relevância e o potencial educacional do uso de TDIC associado a metodologias ativas de aprendizagem, o presente trabalho tem por objetivo compartilhar as experiências vivenciadas durante o ER diante à elaboração, adoção e aplicação da WebQuest (WQ) como estratégia voltada ao ensino e aprendizagem dos modelos atômicos por estudantes do 1º ano de um curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de uma Instituição Federal de Ensino do interior do estado de Minas Gerais. O estudo buscou compreender o potencial da WQ como ferramenta motivadora no estudo dos modelos atômicos e como o uso desta metodologia pode enriquecer a prática docente.

Neste artigo não será realizada a reflexão de que a BNCC, sobretudo em um país de dimensões continentais, nada mais é que um “pacote privatista, utilitarista, minimalista que precisa ser

revogado” (Ostermann & Santos, 2021, p. 1381). Contudo, cabe pontuar que as críticas sobre a política defendida pela BNCC antecedem a sua construção (Mozena & Ostermann, 2016) e foram amplamente sustentadas pelos que defendem as instituições públicas de ensino (Gonçalves, Lavor & Oliveira, 2022; Jakimiu, 2022; Zan & Krawczyk, 2020).

Assim, a realização deste estudo tem como premissa a importância e necessidade de ressignificação do método tradicional de ensino ainda adotado por muitas instituições, o qual contribui para o desinteresse e desmotivação dos estudantes, bem como o distanciamento do conhecimento científico de seu cotidiano, comprometendo a aprendizagem.

A WebQuest

O conceito de WebQuest foi proposto na década de 90 pelo cientista Bernie Dodge com o intuito de incentivar professores a inserirem a tecnologia em sala de aula. Para tanto, Dodge definiu a WQ como sendo uma atividade orientada de pesquisa em que as informações em seu todo, ou em parte, são provenientes de recursos disponíveis na internet (Dodge, 1995).

A metodologia da WQ surgiu da necessidade de se criar situações e ambientes colaborativos para a resolução de problemas utilizando-se a internet como fonte de pesquisa. Desta forma, a proposta da WQ é possibilitar aos estudantes o trabalho cooperativo, por meio de atividades desafiadoras que estimulam a aprendizagem, a criatividade e o pensamento crítico (Faraum Junior & Cirino, 2020).

Apesar de se tratar de um recurso simples e de fácil utilização, a elaboração de uma WQ não é um processo trivial, uma vez que exige um planejamento e desenvolvimento com relativo grau de complexidade. Conforme aponta Salguero et al. (2022), a WQ deve ser organizada em torno de uma tarefa atraente que facilita processos de pensamento de alta ordem relacionados a processos criativos ou críticos e envolve a resolução de problemas.

No que diz respeito à estrutura, Dodge (1995) apresenta a WQ como uma estrutura organizada, contendo seis seções, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Estrutura de uma WebQuest.

Seção	Descrição
1) Introdução	Traz uma contextualização clara e objetiva do tema abordado, bem como a problematização. Esta seção conta geralmente com um texto curto, direto e motivador, que possa atuar como um convite para que o estudante execute a atividade com interesse e motivação.
2) Tarefa	Descreve com detalhes a(s) tarefa(s) que o estudante deverá executar a fim de completar a atividade. Segundo Dodge (1995), este é o item mais importante de uma WQ.
3) Processo	Este item descreve todos os procedimentos a serem seguidos para a realização das atividades propostas. O processo deve estar dividido em passos claramente descritos.
4) Recursos	Neste item são apresentadas as sugestões de fontes de pesquisa e todos os recursos necessários à execução da tarefa. Os recursos podem incluir além de sítios da <i>Web</i> , bases de dados e documentos diversos pesquisáveis na rede.
5) Avaliação	Constitui um dos itens mais importantes de uma WQ, pois apresenta e descreve os critérios de avaliação da(s) atividade(s) realizada(s). É essencial que os critérios de avaliação estejam de acordo com o nível cognitivo que se pretende que o aluno atinja.

6) Conclusão	Neste item encerra-se a investigação, e são destacados os possíveis aprendizados dos alunos, os encorajando a levarem a experiência para outros domínios.
--------------	---

Fonte: Adaptado de Dodge (1995).

As WebQuests são atividades extremamente versáteis, uma vez que podem ser voltadas à aprendizagem de estudantes desde a Educação Infantil (Carvalho et al., 2018) até a Pós-graduação (Tiraboschi, 2019), podendo ser planejadas para uma disciplina específica ou contemplar uma abordagem interdisciplinar (Dodge, 1995).

Benefícios do uso da WebQuest

Diante dos inúmeros benefícios associados ao uso da WebQuest no contexto educacional, esta metodologia tem sido alvo crescente de interesse por professores e pesquisadores da área da educação, de forma que estudos diversos têm sido publicados com esta temática (Santos & Barin, 2015; Silva, Leite & Lins, 2019; Jacinto, Rocha & Figueiredo, 2018).

De acordo com Coelho e Vidal (2009), o uso da WQ constitui uma forma eficiente para se integrar a tecnologia ao currículo escolar, uma vez que este recurso é capaz de se adaptar a uma grande variedade de ambientes e englobar as mais diversas áreas do conhecimento, proporcionando inclusive situações de aprendizagem extracurriculares.

Fim e Kripka (2017), apontam a WQ como uma alternativa pedagógica que permite explorar as mais diversas estratégias de ensino e de aprendizagem, possibilitando que o estudante assuma um papel ativo no processo de construção do conhecimento e o professor atue como um importante mediador nesse processo.

Conforme aponta Tiraboschi (2019, p. 21), a WQ é uma ferramenta:

que pode proporcionar benefícios ao processo de ensino e aprendizagem em geral, tais como: (1) promover a modernização dos meios utilizados no processo de ensino e aprendizagem, o que faz com que se tornem mais condizentes com a atualidade; (2) proporcionar uma aprendizagem colaborativa, na qual a interação é fundamental e um de seus benefícios possíveis é que o aluno passe de um estágio de total dependência para autonomia; (3) possibilitar informações autênticas e atualizadas; e (4) desenvolver habilidades cognitivas e metacognitivas.

Ferreira et al. (2022), descreve o potencial da WQ como uma ferramenta inovadora que busca cativar os estudantes e proporcionar um formato de ensino mais dinâmico, motivador, interativo e comprometido com a aprendizagem, além de contribuir para o letramento digital.

Segundo Kripka, Silva e Ferrareze (2021, p. 262):

Por meio de uma WebQuest é possível oferecer aos estudantes um ambiente diferenciado, no qual se pode fazer uso de diferentes tecnologias digitais, com o objetivo de propiciar a construção de seus próprios conhecimentos. Por suas características, a metodologia WebQuest se constitui num meio de aprendizagem promovido em sala de aula, o qual possibilita a construção autônoma de conhecimentos, conforme os objetivos estabelecidos pelo professor.

A WQ incentiva a oportunidade de envolver ativamente os estudantes a partir de atividades desenhadas numa inter-relação de conteúdos, interesses e necessidades, visando uma aprendizagem mais significativa (Brito & Baía, 2007). Assim sendo, esta metodologia promove a aprendizagem ativa, pois os estudantes são envolvidos na busca por informações, na análise

crítica, na construção de conhecimento e na resolução de problemas. Eles são incentivados a tomar decisões, a trabalhar em equipe, a aplicar habilidades de pensamento crítico e a se engajar de forma autônoma em sua própria aprendizagem.

A WebQuest também estimula o uso de recursos multimídia e tecnológicos, o que torna o aprendizado mais dinâmico e interativo, além de contribuir significativamente para a autonomia do aluno, já que tem por base a pesquisa na *web*, o que exige do aluno habilidades como criticidade e reflexão (Tiraboschi, 2019).

A capacidade de estimular os estudantes a aplicarem o que aprenderam à nova aprendizagem é sem dúvidas uma característica marcante da WebQuest. Esta metodologia exige que os alunos vão além de levantar e dominar informações factuais, para aplicar conhecimento, envolver-se na resolução de problemas, o que estimula a criatividade, criticidade e julgamento (Dodge, 2001). Estudos diversos mostram que o uso da WebQuest favorece a associação do conhecimento e contribui para uma aprendizagem significativa e profunda (Pohan & Mathison, 1998; Tan-Ooi & Tan, 2013; Rasakumaran, 2018).

Os benefícios oriundos da utilização da WQ no contexto educacional não são restritos aos estudantes. De acordo com Dias (2012), a utilização da WQ oportuniza ações autônomas também dos professores, contribuindo para sua formação e práxis docente. Neste contexto, a WebQuest enquanto metodologia ativa permite caminhos para um ensino e aprendizagem mais dinâmicos e motivadores, já que oferece inúmeras possibilidades ao exercício da autonomia e ao protagonismo discente, além de contribuir para o aprimoramento docente no uso das TDIC (da Silva & Mello, 2018).

A WebQuest no Ensino de Química

O uso de recursos educacionais digitais tem se mostrado bastante eficiente, sendo as TDIC cada vez mais exploradas no âmbito educacional, uma vez que tais ferramentas podem contribuir significativamente no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos diversos, especialmente no caso da Química, em que por vezes o conhecimento é tratado de forma descontextualizada e estática, o que acaba dificultando ao aprendizado por parte dos estudantes (Delamuta, Assai & Sanchez Júnior, 2020).

Conforme aponta Leite (2021), o uso das TDIC no meio educacional está associado a inúmeros benefícios e facilidades e contribui para o desenvolvimento e adoção de práticas pedagógicas que podem levar ao surgimento de novas perspectivas educacionais, as quais têm ressignificado a forma de se ensinar e aprender Química.

Deste modo, o uso apropriado da tecnologia no ensino de Química proporciona ao estudante uma visão mais ampla do conteúdo estudado e de forma que melhore sua compreensão, sem deixar de lado a realidade que vive. Assim, o conhecimento mediado pela tecnologia pode ajudá-lo a transformar as informações recebidas em seu próprio senso comum (Ali, Talib & Jamal, 2023).

A crescente utilização da Web para fins educacionais levou ao desenvolvimento de muitas ferramentas tecnológicas, cujo uso tem proporcionado experiências de ensino e aprendizagem exitosas que não são encontradas no ambiente tradicional de ensino (Zhou et al., 2017). Entre os recursos online, a WebQuest é considerada uma das ferramentas web eficazes que podem contribuir para o ensino e aprendizagem da Química (Zhou et al., 2012; Silva & Mello, 2018; Ferreira et al., 2022). Desde o ano de 1995, quando foi introduzida, esta metodologia tem sido considerada um excelente exemplo de como a tecnologia pode ser efetivamente integrada ao ensino para envolver os estudantes e promover a aprendizagem baseada na investigação.

A Webquest tem um potencial significativo no ensino de Química, oferecendo uma abordagem baseada na web que permite o desenvolvimento dos mais diversos conteúdos desta disciplina. Leite, Silva e Lins (2019), elaboraram e aplicaram uma WQ voltada à aprendizagem do conteúdo

de ácidos e bases e verificaram que o uso desta metodologia estimulou a criatividade e o trabalho colaborativo dos estudantes. A WQ, que envolveu dentre outras, a realização de atividades lúdicas mostrou-se uma estratégia interessante e eficaz na abordagem dos conteúdos de funções inorgânicas (ácidos e bases), os quais foram relacionados a situações do cotidiano dos estudantes.

A aplicação de uma WQ abordando conceitos sobre radioatividade numa perspectiva construtivista promoveu uma melhora na compreensão de conceitos científicos em turmas do 2º ano do Ensino Médio, além de estimular a atuação autônoma dos estudantes (Vanz, 2017).

A aplicação de uma WQ sobre biocombustíveis em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do Mato Grosso trouxe inúmeros benefícios, uma vez que proporcionou espaços para questionamentos, reflexões e discussões em grupo, além de despertar o interesse dos estudantes para o estudo da Química (Silva & Mello, 2018).

Visando estimular o pensamento crítico de estudantes do Ensino Médio de uma escola pública da província de Shaanxi, na China, Zhou et al. (2012), desenvolveram e aplicaram uma WQ abordando conceitos químicos diversos como a Tabela Periódica e a formação e prevenção da chuva ácida. Os resultados apontaram a WQ como uma metodologia eficaz na promoção do pensamento crítico, além de ter contribuído para o engajamento e autoconfiança dos estudantes.

Da Silva et al. (2016), empregaram em uma turma do 3º ano do Ensino Médio uma WebQuest na abordagem de conceitos de Química Orgânica relacionados ao uso de agrotóxicos utilizados no controle de pragas em lavouras de milho e concluíram que a tal metodologia se mostrou um recurso valioso que contribuiu significativamente para o processo de ensino e aprendizagem, ao proporcionar um ambiente interativo, facilitador e motivador da aprendizagem dos estudantes.

Aspectos Metodológicos

Em nosso processo de pesquisa consideramos a formação docente para utilização das tecnologias com fins educacionais um fator crucial para atender às demandas da educação na sociedade contemporânea. Dentre as várias metodologias ativas de aprendizagem disponíveis hodiernamente, a escolha da WQ se justifica pelo potencial desta metodologia associada à utilização das TDIC na aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, uma vez que a WQ pode trazer inúmeros benefícios aos processos de ensino e aprendizagem (March, 2004; Santos & Barin, 2014; Ferreira et al., 2022).

Considerando o potencial educacional da WebQuest, do ponto de vista da natureza, o presente estudo envolveu uma pesquisa qualitativa, que de acordo com Bodgan & Biklen (1994), é caracterizada dentre outros pelo levantamento de dados no ambiente em que as ações ocorrem, a descrição de situações vividas pelos participantes e a interpretação dos significados que estes lhes atribuem.

Quanto aos objetivos a pesquisa apresenta caráter descritivo, uma vez que se buscou descrever o potencial da WQ como ferramenta no ensino e aprendizagem dos modelos atômicos e como o uso desta metodologia pode contribuir para a prática docente, especialmente no contexto da Educação Básica. Conforme aponta Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como finalidade descrever as características de determinada população ou fenômeno, buscando estabelecer correlações entre as variáveis. Normalmente a pesquisa descritiva se utiliza de dados obtidos por levantamentos e pretende descrever os fatos e fenômenos relacionados a determinada realidade (Aaker, Kumar & Day, 2004).

O presente estudo foi realizado em uma Instituição Federal de ensino da cidade de Bambuí-MG. Para tanto, como forma de motivar os estudantes e favorecer os processos de ensino e aprendizagem da disciplina de Química I durante o ensino remoto a WebQuest “Evolução dos modelos atômicos” foi elaborada e aplicada em turmas do Ensino Médio.

O contexto de estudo desta pesquisa consiste em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) criado gratuitamente na plataforma de criação de sites *Google Sites* e disponibilizado no ambiente *web* no endereço: <https://bit.ly/3URjpoE>. O AVA foi desenvolvido para a aplicação e execução da WebQuest “Evolução dos modelos atômicos”. Neste sentido, esta investigação tem como foco de análise a aplicação da WebQuest em três turmas do 1º ano do curso Técnico Integrado em Agropecuária.

Considerando os fundamentos teóricos e epistemológicos que direcionam sua estrutura e metodologia, a WebQuest proposta foi fundamentada na teoria construtivista de aprendizagem e buscou proporcionar aos estudantes uma experiência de aprendizagem ativa, pautada na busca e análise de informações para a produção do conhecimento e promoção de uma aprendizagem significativa.

A coleta de dados para elaboração da WQ, bem como o levantamento do aporte teórico da pesquisa foi realizada a partir do acesso às bases de dados Science Direct, Periódicos CAPES e Scopus, utilizando-se para tanto as palavras-chave “WebQuest”, “Ensino de Química” e “modelos atômicos”.

A WQ foi aplicada em três turmas do 1º ano e contou com a participação de um total de 51 estudantes. Na execução da pesquisa inicialmente foi apresentada aos estudantes a proposta de trabalho e explicado o conceito de WebQuest. Em seguida, os estudantes foram orientados a acessarem o site e realizarem as atividades propostas na WQ, as quais foram desenvolvidas de forma totalmente remota e tiveram duração de duas aulas de 50 minutos cada, caracterizando, portanto, uma WQ de curta duração.

Na atividade avaliativa principal foi solicitado aos estudantes a escolha de um dos cinco modelos atômicos estudados e a elaboração de um texto dissertativo contendo entre 20 e 40 linhas, o qual deveria abordar uma breve biografia sobre o cientista que o propôs, bem como as principais contribuições e falhas do modelo atômico escolhido.

Visando analisar a evolução dos estudantes em relação ao conhecimento sobre os modelos atômicos foi aplicada uma atividade em dois momentos: antes e após a execução da WQ. A atividade consistiu de um teste online disponibilizado na sala virtual de cada turma na plataforma Moodle, AVA adotado pela instituição no ensino remoto. O teste, composto por um questionário contendo 5 questões objetivas, cada uma abordando um dos modelos atômicos estudados, foi configurado para ser corrigido automaticamente e previa a quantificação dos acertos de cada estudante numa escala de 0 a 10 pontos. As notas de cada estudante na atividade antes e após a execução da WQ foram comparadas para avaliar a evolução do aprendizado acerca dos modelos atômicos.

Como forma de avaliar o potencial da WQ proposta foi elaborado um questionário *online* na plataforma *Google Forms*, o qual foi disponibilizado aos estudantes na aba “Avaliação”. Antes de responderem ao questionário os estudantes foram instruídos quanto à participação de forma voluntária na pesquisa e leram atentamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que previa dentre outros a garantia de anonimato. A pesquisa contou com a participação de um total de 45 estudantes, que por meio do questionário avaliaram e opinaram sobre a efetividade da atividade realizada, tendo sido o único critério de seleção, o interesse do estudante em participar da pesquisa.

Resultados e Discussão

Construção e Aplicação da WebQuest

Como toda atividade pedagógica, anteriormente à construção da WQ se fez necessário um planejamento prévio para definir o conteúdo abordado, as atividades propostas e os objetivos a

serem alcançados com a sua aplicação. Para tanto, foi escolhido como tema da WQ os modelos atômicos, conteúdo de grande abstração, e que por conseguinte é geralmente associado a um nível considerável de dificuldade pelos estudantes (Melo & Lima Neto, 2013).

O tema escolhido faz parte da BNCC onde é tratado no âmbito da temática “Matéria e Energia”, contemplando a habilidade EF09CI03, segundo a qual os estudantes devem “identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica” (Brasil, 2018). Além disso, considera-se que o conhecimento de conceitos relativos à estrutura atômica é indispensável para a compreensão da Química.

Na WQ elaborada os modelos atômicos são abordados numa perspectiva histórica, de forma a facilitar a compreensão da evolução da estrutura atômica, bem como evidenciar que a Química é uma ciência que se encontra em constante modificação à medida que novos conhecimentos oriundos de pesquisas são incorporados.

O site da WQ proposta conta com um total de seis abas interativas: Apresentação, Introdução, Processo e recursos, Tarefa, Avaliação e Conclusão. A aba “Apresentação” contém as instruções iniciais necessárias à resolução da WQ.

A aba “Introdução” foi criada com o intuito de despertar o interesse inicial dos estudantes sobre o tema contemplado na WQ. Este item pretende salientar que os modelos atômicos são representações criadas pelo homem para justificar resultados obtidos através de experimentos científicos. Para tanto, inicia-se com uma breve descrição do que é uma teoria e quais são as teorias atômicas contempladas nesta atividade, a saber: teorias atômicas de Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr e Schrodinger.

Na aba “Processo e Recursos” são disponibilizados os *links* de acesso aos materiais de estudo sugeridos para a resolução da WQ, o que inclui duas animações sobre a evolução dos modelos atômicos e cinco textos, cada qual tratando de um dos modelos contemplados na WQ. Dentre os recursos sugeridos neste item encontra-se o vídeo “Como entender os modelos atômicos”, uma animação da série “Quer que eu desenhe?” disponível no canal Descomplica. A animação mostra de forma didática através de ilustrações dinâmicas a evolução dos modelos atômicos. Ao acessarem o vídeo os estudantes têm ainda a opção de baixar o mapa mental elaborado com as ilustrações contidas na animação.

Na aba “Tarefa” são disponibilizadas as tarefas a serem executadas na resolução da WQ. A fim de tornar a atividade mais interativa e motivadora foram incluídos três conteúdos interativos, os quais foram desenvolvidos utilizando-se a plataforma H5P, que disponibiliza um conjunto diverso de recursos úteis na criação de conteúdos interativos (H5P, 2022). H5P é uma tecnologia de código aberto que possibilita a construção de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) de forma intuitiva e descomplicada, sem a necessidade de conhecimentos de programação (Oliveira & Paines, 2020).

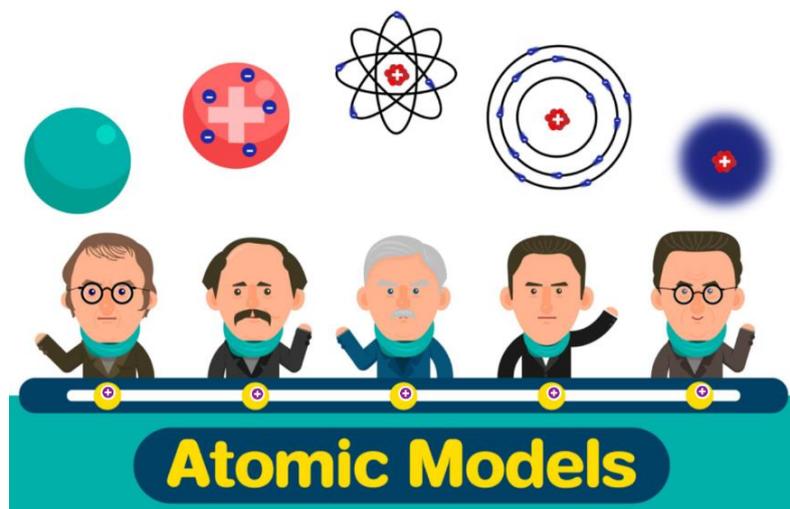
Os recursos escolhidos para a elaboração dos conteúdos interativos foram: imagem interativa, jogo da memória e *flashcards*, todos abordando o conteúdo de modelos atômicos. A inclusão desses três OVA na WebQuest se deu em função do potencial de utilização destes recursos no ensino da Química. Conforme aponta Silva, Queirós e Benite (2018), o uso de OVA constitui uma estratégia interessante no ensino da Química, pois traz mais dinamismo ao ensino e a aprendizagem desta disciplina. Além disso, a combinação de recursos verbais e visuais, corrobora com o caráter multimidiático das WebQuests.

O estudo da Química exige dos estudantes uma certa capacidade de abstração, já que envolve três diferentes níveis de representação: microscópico, macroscópico e simbólico. Conforme aponta Silva, Braibante e Pazinato (2013), a utilização de imagens e recursos interativos pode

auxiliar na transição entre esses três níveis e conseqüentemente contribuir para uma melhor compreensão da estrutura da matéria.

Visando contribuir para a aprendizagem dos modelos atômicos pelos estudantes optou-se pela inclusão do recurso imagem interativa (Figura 1) na WebQuest. Para tanto, utilizou-se a plataforma H5P na construção do OVA, no qual um texto sobre cada um dos modelos atômicos é apresentado quando o estudante clica sobre o ícone de interação localizado abaixo do avatar de cada cientista na imagem. Este recurso se utilizou da combinação entre imagens e informações sobre cada um dos modelos atômicos de forma a possibilitar uma maior interação do estudante com o conteúdo estudado.

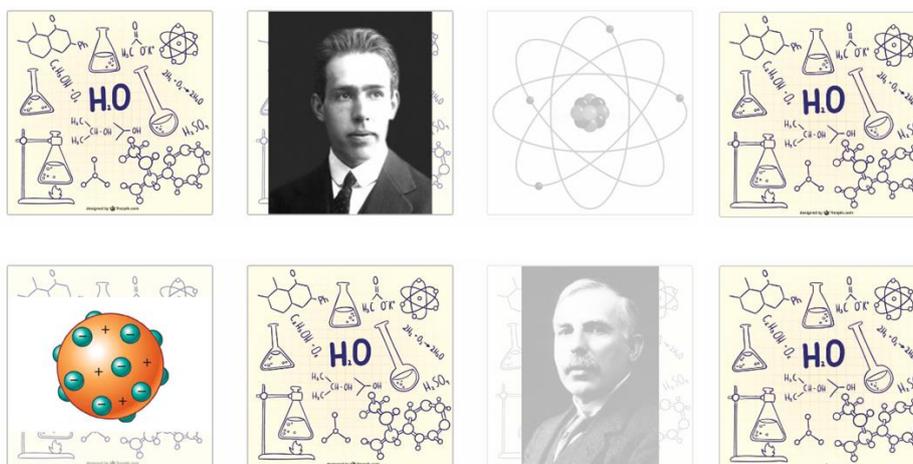
Figura 1: Recurso imagem interativa.



Fonte: Autores.

Além da imagem interativa, utilizou-se a plataforma H5P na criação de um OVA do tipo jogo da memória. O jogo da memória incluído na WQ visa estimular a capacidade dos estudantes em relacionar a representação visual de cada modelo atômico ao cientista que o propôs, conseqüentemente favorecendo a compreensão sobre a evolução dos modelos atômicos ao longo do tempo. Conforme representado na figura 2, o jogo da memória elaborado é constituído por pares de imagens que relacionam cada cientista à representação do respectivo modelo de sua autoria.

Figura 2: Recurso jogo da memória.



Fonte: Autores.

A inclusão do jogo da memória na WQ proposta se deu em função do potencial dos jogos como ferramentas auxiliares e complementares para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que tais recursos constituem ferramentas didáticas que quando adequadamente utilizadas podem despertar nos estudantes a motivação e o interesse gerados pelo desafio, auxiliando no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, bem como na tomada de decisões (Zanon, Guerreiro & Oliveira, 2008).

Um outro recurso incluído na WQ foi o *flashcard*. *Flashcards* são pequenos cartões que podem auxiliar na aprendizagem com base no treinamento da memória, através de revisões rápidas dos mais diversos conceitos de um tema ou disciplina. De forma geral, *flashcards* são recursos que utilizam imagens, palavras e/ou frases em um cartão. Estudos diversos têm revelado o potencial dos *flashcards* como recurso educacional (Fernandes et al., 2022; Oliveira, Maia & Luna, 2023).

No recurso *flashcards* (Figura 3), os estudantes devem preencher cada *card* com o nome do cientista que propôs o modelo atômico representado, de forma a reforçar o conteúdo abordado na WQ. Segundo Macwan (2015), a utilização de métodos visuais como os *flashcards* pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem ao possibilitar uma abordagem mais produtiva e motivadora dos conteúdos estudados, promovendo com acessibilidade e clareza a compreensão de tais conteúdos.

Figura 3: Recurso *flashcards*.



Fonte: Autores.

O item "Tarefa final" traz todas as instruções para a realização da tarefa principal da WQ, onde os estudantes foram desafiados a escolher um dos modelos atômicos estudados e elaborar um texto dissertativo que contemple uma breve biografia do cientista em questão, bem como as principais contribuições e falhas do modelo atômico escolhido. A atividade foi avaliada em um total de cinco pontos, relativos à pontuação do 1º trimestre da disciplina de Química I.

A WQ contou com a participação de um total de 51 alunos das três turmas do 1º ano do curso Técnico Integrado em Agropecuária, que realizaram as atividades de forma remota. Desta forma, foram recebidos um total de 51 textos dissertativos. O modelo atômico de Rutherford foi o principal contemplado, sendo escolhido por um total de 23 estudantes. Em geral, os textos recebidos foram de excelente qualidade, e além de contemplarem os tópicos exigidos seguiram o *template* disponibilizado pela professora da disciplina.

A leitura e redação constituem uma habilidade crucial no aprendizado da Química e na argumentação científica, pois permite com que os estudantes articulem seus pontos de vista e apoiem seus argumentos de forma clara e convincente. Conforme apontam Wenzel et al. (2018), é desejável e relevante que para além do uso da linguagem específica da Química a sala de aula seja um espaço de formação de leitores, de forma que os estudantes aprendam a se posicionar frente ao texto e possam dialogar com a leitura realizada.

Ao acessarem a aba “Avaliação” os estudantes têm acesso às informações sobre a forma de avaliação da WQ, incluindo a pontuação destinada a esta atividade, bem como as instruções sobre a forma de envio do texto dissertativo elaborado. Esta aba conta ainda com o *link* de acesso ao formulário de avaliação da atividade, no qual os estudantes puderam avaliar a efetividade, bem como sua satisfação com a atividade realizada.

Na aba “Conclusão” é apresentado um pequeno texto ressaltando a experiência proporcionada pela WQ, bem como a importância das teorias atômicas para o conhecimento atual que temos sobre o átomo e o desenvolvimento da Química enquanto ciência.

Ao fornecer uma tarefa autêntica e desafiadora aos estudantes, a WebQuest segue os princípios construtivistas (Rasakumaran, 2018), pois através da tarefa proposta, eles são encorajados a pesquisar, investigar, analisar e sintetizar informações relevantes encontradas na web. Desta forma, eles são incentivados a refletir sobre o que aprenderam e a aplicar o conhecimento adquirido em um contexto real.

A aplicação e execução da WebQuest envolveu a abordagem da aprendizagem baseada em pesquisa, uma vez que os estudantes foram orientados a realizar investigações autônomas sobre um tópico específico. Nesse caso, a WebQuest foi projetada como uma atividade de pesquisa guiada, na qual os estudantes utilizaram recursos online para explorar e investigar os diferentes modelos atômicos propostos ao longo da história.

A aprendizagem baseada em pesquisa é uma abordagem que explora tópicos específicos de interesse e investiga questões que exigem a coleta, análise e interpretação de dados. Nesta metodologia, os estudantes são incentivados a formular perguntas, buscar informações em diferentes fontes, coletar dados e comunicar os resultados de sua pesquisa (Zompero et al., 2019). Neste contexto, a aprendizagem baseada em pesquisa constitui uma abordagem interessante para o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, bem como na promoção do uso da informação de forma lógica.

A estrutura da WebQuest forneceu aos estudantes um conjunto de recursos selecionados e uma tarefa específica relacionada aos modelos atômicos, que envolveu o acesso a sites confiáveis, leitura de textos, a visualização de vídeos e ilustrações relacionados aos diferentes modelos atômicos, como os modelos de Dalton, de Thomson, de Rutherford e de Bohr.

Com a aplicação da WebQuest, os estudantes foram desafiados a comparar e contrastar os modelos, identificar suas principais características, compreender as evidências experimentais que os sustentam e avaliar sua evolução ao longo do tempo. Eles também foram orientados a refletir sobre as contribuições de notáveis cientistas e como os modelos atômicos influenciaram o desenvolvimento da Química e a compreensão atual da estrutura da matéria. Desta forma, a WebQuest “Evolução dos modelos atômicos” adiciona um toque moderno ao que para os estudantes parece ser história antiga. Esta lição não aborda apenas as premissas das teorias atômicas, mas também o processo científico e a evolução ao longo da história da ciência.

Acredita-se que a abordagem da aprendizagem baseada em pesquisa, combinada com a utilização da WebQuest, tenha contribuído para a autonomia dos estudantes, a exploração ativa de recursos online e a construção de conhecimento sobre modelos atômicos. Além de ter incentivado o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, análise crítica e comunicação científica. De forma geral, a WQ aplicada demonstrou-se uma atividade pedagogicamente interessante, já que incentivou e motivou o interesse dos estudantes no estudo dos modelos atômicos de forma mais interativa e dinâmica, conforme apontado pelos próprios estudantes.

Avaliação da WebQuest

Dos 51 estudantes que realizaram a WQ, apenas 45 demonstraram interesse em participar da pesquisa de avaliação da atividade aplicada. Um total de 6 estudantes, não respondeu ao

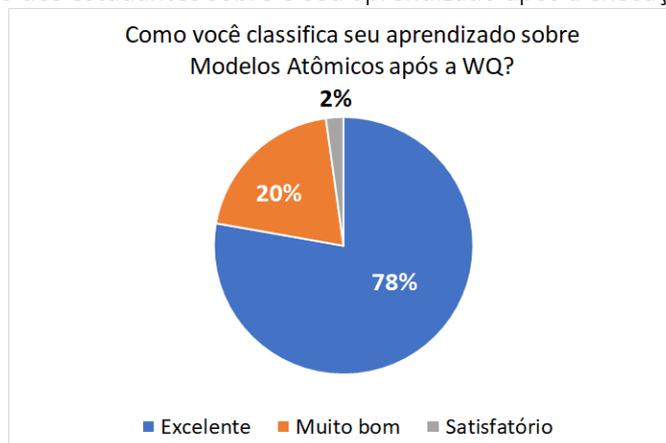
formulário de avaliação. Os resultados obtidos revelam que 37 dos estudantes avaliaram a atividade com nota máxima (nota 5), considerando-a excelente, 7 estudantes atribuíram nota 4 à atividade, e 1 dos estudantes avaliaram a WQ com nota 3.

Tais resultados sinalizam que, em sua maioria, os estudantes foram receptivos à atividade e prestigiam novas metodologias de ensino, em detrimento à abordagem tradicional dos conteúdos em sala de aula. Os dados reforçam ainda a ideia de que a tecnologia pode auxiliar numa abordagem mais dinâmica e atrativa dos modelos atômicos, contribuindo para que os estudantes desenvolvam o seu aprendizado de forma mais autônoma.

Quando perguntados se gostariam de ter mais aulas com este recurso, 44 estudantes confirmaram o desejo em ter mais aulas de Química que utilizassem a WQ como recurso avaliativo, confirmando assim a boa receptividade e satisfação com este tipo de metodologia. Conforme aponta Rasakumaran (2018), diferentemente das atividades de ensino tradicionais a WebQuest estimula a aprendizagem ativa, pois exige que o aprendente utilize processos cognitivos de alto nível, como leitura, memória, análise, síntese e avaliação, que são essenciais no cenário contemporâneo.

Quando perguntados sobre o aprendizado acerca dos modelos atômicos após a execução da WQ (Figura 4), 35 estudantes classificaram seu aprendizado como excelente e 9 estudantes consideraram seu aprendizado muito bom. Um dos estudantes classificou seu aprendizado como satisfatório. Os dados estão de acordo com os resultados observados no teste aplicado antes e após a aplicação da WQ. Com a execução da WQ houve um aumento de 26% nas notas obtidas pelos estudantes, cujas médias foram de 5,7 pontos e 8,3 pontos, antes e após a execução da WQ, respectivamente.

Figura 4: Opinião dos estudantes sobre o seu aprendizado após a execução da WebQuest.



Fonte: Autores (2023).

Ao final do formulário de avaliação foi disponibilizado um campo para que os estudantes pudessem deixar seu comentário sobre a atividade realizada. Destacamos três comentários, os quais são reproduzidos abaixo.

Estudante A: *Não conhecia a WebQuest, gostei do tipo de atividade, muito melhor do que as atividades que costumamos fazer em sala de aula.*

Estudante B: *Achei bem divertida a WebQuest, principalmente os jogos.*

Estudante C: *Gostei muito da atividade, espero que a professora possa utilizar mais vezes.*

Acredita-se tais comentários reflitam a satisfação de boa parte dos estudantes que participaram da atividade, os quais mostraram-se bastante motivados e interessados durante a realização da WQ.

A partir da análise dos comentários dos estudantes é possível inferir que de forma geral a WQ foi bem aceita por eles. Tais comentários reforçam a ideia de que atualmente os estudantes, em sua maioria, tendem a prestigiar novas estratégias de ensino que possam servir como meios atrativos e motivadores, contribuindo assim para a efetividade dos processos de ensino e aprendizagem.

Os resultados obtidos evidenciam a satisfação dos estudantes com a WQ proposta e corroboram com os achados de Silva, Carlan e Oliveira (2012), que ao aplicarem em uma turma do 2º ano do Ensino Médio uma WQ sobre os modelos atômicos observaram um elevado grau de satisfação dos estudantes, que se mostraram motivados na execução da atividade, o que contribuiu para uma melhor compreensão dos conceitos sobre a estrutura atômica.

Em uma experiência parecida vivenciada por dos Anjos (2016), a aplicação de uma WQ sobre modelos atômicos possibilitou a criação de um ambiente de aprendizagem colaborativo que promoveu uma aprendizagem significativa por estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

Pensamento crítico, cooperativo, aprendizagem, avaliação autêntica e integração tecnológica são as mais eficazes práticas instrucionais que se integram em uma atividade definida em uma WebQuest. São inúmeras as possibilidades e potencialidades desta metodologia. Contudo, conforme aponta da Silva & Melo (2018), utilizar este recurso sem qualquer orientação resultará em buscas improdutivas por parte dos estudantes. Neste contexto, o papel do professor como mediador é indispensável.

A WebQuest “Evolução dos modelos atômicos” mostrou-se uma metodologia viável para a abordagem do conteúdo de modelos atômicos no contexto da disciplina de Química I, resultado este muito expressivo frente aos desafios enfrentados na adaptação de atividades presenciais para o ambiente virtual de forma a manter a qualidade do processo de ensino e aprendizagem no ensino remoto durante a pandemia da COVID-19.

Considerações Finais

As reformas curriculares e estruturais da Educação Básica que vêm ocorrendo no Brasil ao longo dos anos têm demandado aos professores uma contínua mudança em seus paradigmas instrucionais. Sem entrar no mérito dos objetivos utilitaristas contidos na BNCC, por exemplo, as orientações pedagógicas impostas por essa reforma curricular vêm obrigando os professores a buscarem alternativas didáticas que desloquem o protagonismo do professor para o aluno no processo de aprendizagem. Neste contexto, por se tratar de uma atividade que incentiva a busca e utilização de informações e conhecimentos adquiridos de uma forma diferente do habitual, o uso da WebQuest contribui para uma compreensão mais profunda do conteúdo, viabilizando um processo educacional mais autônomo e centrado no aprendizado e que beneficia tanto os estudantes quanto os docentes.

Em um tempo em que a tecnologia permeia a cada dia mais a vida na sociedade contemporânea, os benefícios oriundos da utilização de TDIC no ensino são reais e inegáveis, e tendem a contribuir para a transformação da sala de aula em um ambiente cada vez mais ativo e interessante para os estudantes. O emprego da WebQuest “Evolução dos modelos atômicos” se mostrou uma metodologia eficiente na abordagem do conteúdo de modelos atômicos no contexto do ensino remoto, o que foi percebido pela motivação e interesse dos estudantes ao longo da atividade, bem como pela qualidade dos textos elaborados e apresentados por eles. A atividade teve uma boa aceitação dos estudantes, os quais se mostraram mais empenhados e interessados que o habitual.

A WebQuest aplicada demonstra grandes potencialidades. Entretanto, é importante destacar que a implementação e uso eficaz deste tipo de metodologia exige um planejamento cuidadoso e está associado a algumas limitações, o que inclui certas barreiras de acesso à tecnologia, já que nem todas as instituições de ensino contam com os recursos tecnológicos necessários para a

efetivação deste tipo de atividade. Somado a isso, tem-se a ausência do letramento digital apresentada por parte de docentes e estudantes, que ainda demonstram dificuldades para lidar com recursos tecnológicos e digitais, o que pode comprometer drasticamente o sucesso da atividade.

As experiências vivenciadas com a aplicação da WebQuest sugerem que o uso desta metodologia como estratégia pedagógica pode contribuir para a motivação e envolvimento dos estudantes, e conseqüentemente para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Química. Neste sentido, acredita-se que a atividade realizada possa ser facilmente replicada no contexto do ensino presencial, bem como da Educação a Distância (EaD) na abordagem do conteúdo de modelos atômicos como uma estratégia de ensino que possa auxiliar para uma melhor compreensão dos conceitos relacionados à estrutura atômica, os quais são fundamentais para a aprendizagem da Química.

Destaca-se ainda, a importância e contribuição de experiências exitosas vivenciadas durante o ensino remoto que aplicadas hodiernamente no período pós-pandemia têm se mostrado estratégias eficientes no ensino presencial, e também no âmbito da EaD. Neste cenário, a WQ surge como uma metodologia ativa que pode trazer inúmeros benefícios no ensino e aprendizagem da Química.

Considerando-se a eminente necessidade de efetivação de práticas que potencializem o processo de ensino e aprendizagem, com este estudo espera-se contribuir para a compreensão da WebQuest como metodologia relevante para uma abordagem mais dinâmica e ativa de conteúdos da disciplina de Química. Neste sentido, acredita-se que os achados e as propostas metodológicas aqui contemplados possam enriquecer a prática docente e incentivar pesquisas futuras abordando o potencial educacional da WebQuest.

Referências

- Aaker, David A., Kumar V., & Day George S. (2004). *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas.
- Ali, Sariah B., Talib, Corrienna A., & Jamal, Abubakr M. (2023). Digital technology approach in Chemistry Education: a systematic literature review. *Journal of Natural Science and Integration*, 6(1), 1-13.
- Anjos, Luiz Carlos G. dos. (2016). *WebQuest: uma proposta para o ensino de Modelos Atômicos*, (Monografia de Especialização). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, PR.
- Bogdan, Robert C., & Biklen, Sari K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Boito, Paula, Kripka, Rosana M. L., & Ferrareze, Eduarda C. (2021). Ensino remoto de matrizes: o uso da WebQuest como recurso digital para propiciar a aprendizagem significativa. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, 8(1), 21-28.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brito, Conceição, & Baía, Mário. (2007). WebQuests: a tool or a transdisciplinary methodology? *Interactive Educational Multimedia*, 15(1), 52-64.
- Carvalho, Fernanda B. C. M., Lima, Cristhiane. P.; Dutra, Alessandra, Rosa, Vanderley F., & Oliveira, Jair. (2018). Uso de recursos podcast e WebQuest no estudo do tema avaliação na educação infantil. *Texto Livre*, 11(2), 192-205.
- Coelho, Luiz C. A., & Vidal, Eloísa M. (2009). Análise de WebQuests: contribuições da metodologia da problematização. *Revista Tecnologias na Educação*, 1(1), 1-8.

- Delamuta, Beatriz H., Assai, Natany D. S., & Sanchez Júnior, Sidney L. (2020). O ensino de Química e as TDIC: uma revisão sistemática de literatura e uma proposta de WebQuest para o ensino de Ligações Químicas. *Research, Society and Development*, 9(9), e149996839.
- Dias, Reinildes. (2012). WebQuests: tecnologias, multiletramentos e a formação do professor de inglês para a era do ciberespaço. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 12(4), 861-882.
- Dodge, Bernie. (1995). WebQuest: A technique for Internet – based learning. *Distance Educator*, 1(2), 10-13.
- Dodge, Bernie. (2001). Focus: five rules for writing a great WebQuest. *Learning and Leading with Technology*, 28(1), 6-9.
- Faraum Junior, David P., & Cirino, Marcelo M. (2020). WebQuest x Webexercises: uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom. *Ciência & Educação*, 26(1), e20008.
- Fernandes, Jefferson D. L., Magalhães, Iana A., Fernandes, Nívia D. L. et al. (2022). Uso efetivo de flashcards como metodologia de ensino-aprendizagem na disciplina laboratório de ortodontia. *Research, Society and Development*, 11(4), e34511427347.
- Ferreira, Marcello, Nogueira, Danielle X. P., Silva Filho, Olavo L., Costa, Marcos R. M., & Soares Neto, Joaquim J. (2022). A WebQuest como proposta de avaliação digital no contexto da aprendizagem significativa crítica em ciências para o Ensino Médio. *Revista Pesquisa e Debate em Educação*, 12(1), 1-32.
- Fettermann, Joyce V., & Tamariz, Annabell D. R. (2021). Ensino remoto e ressignificação de práticas e papéis na educação. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 14(1), e24941.
- Fim, Camila F., & Kripka, Rosana M. L. (2017). Aprendizagem em matemática por meio de recursos da WebQuest: diferentes usos e indicativos. In *Anais do VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática*, Canoas, RS.
- Gil, Antônio C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. São Paulo: Atlas.
- H5P. Create, share and reuse interactive HTML5 content in your browser. *H5P.org*, 2022. Disponível em: <<https://h5p.org>>. Acesso em: 27 jun. 2023.
- Hartwig, Geiciele R., Santos, Lucas R., & Pranke, Amanda. (2021, agosto). A WebQuest no ensino remoto: um estudo sobre poliedros de Platão com origami modular. In *Anais do Encontro Gaúcho de Educação Matemática*, Pelotas, RS.
- Jacinto, Samila, Rocha, Zenaide F. D. C., & Figueiredo, Márcia C. Usabilidade de uma WebQuest para o ensino de propriedades coligativas. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 8(1), 90-104.
- Jakimiu, Vanessa C. L. (2022). Projeto de vida no currículo do ensino médio: A educação a serviço da Pedagogia do Mercado. *Revista Cocar*, 17(35), 1-25.
- Kripka, Rosana M. L., Silva, Luana D., & Ferrareze, Eduarda. C. (2021). Experiência com uso de uma WebQuest para o ensino e aprendizagem de Equações de 2º Grau. In: Navarro, Eloisa R., & Sousa, Maria C. *Educação Matemática em Pesquisa: perspectivas e tendências*, (1. Ed., pp. 285-304). Belo Horizonte: Editora Científica.
- Leite, Lúcia F. C. C., Silva, Alanis L., & Lins, Robson. (2019). Adaptação de uma WebQuest em uma flexquest para ensino de Química Inorgânica: alimentos ácidos e básicos e uso doméstico. In: Monteiro, Solange A. S. *Pensando as licenciaturas* (1. Ed., pp. 118-129) Ponta Grossa: Atena Editora.

- Leite, Bruno S. (2021). Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de Química. *Debates em Educação*, 13(2), 245-269.
- Macwan, Hiral J. (2015). Using visual aids as authentic material in ESL classrooms. *Research Journal of English Language and Literature*, 3(1), 91-96.
- March, Tom. (2004). The learning power of WebQuests. *Educational Leadership*, 61(4), 42-47.
- Oliveira, Fábio C., Souto, Daise L. P., & Carvalho, José W. P. (2016). Seleção e análise de aplicativos com potencial para o ensino de Química Orgânica. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 8(17).
- Melo, Marlene R., Lima Neto, Edmilson G. (2013). Dificuldade de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em Química. *Química Nova na Escola*, 35(2), 112-122.
- Mometti, Carlos, Tajmel, Tanja, & Pietrocola, Maurício. (2021). O ensino de física a partir da perspectiva da colonização epistêmica: uma lente decolonial do currículo brasileiro. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(2), 343-350.
- Montenegro, Juliana A. (2013). *O uso da tabela periódica interativa como aplicativo para o ensino de Química* (Dissertação de Mestrado). Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.
- Mozena, Erika R., & Ostermann, Fernanda. (2016). Sobre a base nacional comum curricular (BNCC) e o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 33(2), 327-332.
- Gonçalves, Rogério, Lavor, Otávio P., & Oliveira, Elrismar A. G. (2022). Ensino de física no ensino médio: análise das determinações da BNCC. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 10(25), 330-345.
- Nichele, Aline G., & Schlemmer, Eliane. (2014). Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2(12), 31-40.
- Oliveira, José A., & Paines, Patrícia A. (2020). *H5P para cursos de EaD da UAB/UFSC*. Florianópolis: UFSC.
- Oliveira, Henrique, Maia, Evanira R., & Luna, Lucas S. (2023). O uso de flashcards como metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem: um relato de experiência. In *Anais do II Congresso Nacional de Inovação em Saúde e Humanas*, São Paulo, SP.
- Ostermann, Fernanda, & Santos, Flavia R. (2021). BNCC, Reforma do Ensino Médio e BNC-Formação: um pacote privatista, utilitarista, minimalista que precisa ser revogado. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 38(3), 1381-1387.
- Pereira, Ana G. S., Costa, Vilene D., Silva, José A. C. da., & Bambirra, Vera L. M. (2021). Ensino remoto em tempos de pandemia: percepções e experiências docentes. In: Pereira, Waldir F. et al. *Tecnologias emergentes no campo educacional: educação e tecnologia no cenário contemporâneo*, (1. Ed., pp. 86-93). São Paulo: Editora Científica.
- Pohan, Cathy, & Mathison, Carla. (1998). WebQuests: The Potential of Internet Based Instruction for Global Education. *Social Studies Review*, 37(2), 91-93.
- Rasakumaran, Amirthalingam. (2018). The application of the theory of constructivism to the learning of English as a second language through the Webquest. *TechTrends*, 49(4), 42-49.
- Rodrigues, Bruno César, & Charlot, Veleida A. (2023) *O novo currículo do ensino médio: Desafios e perspectivas para o ensino de Química*. São Paulo: Seven Editora.
- Salguero, Fátima L., López-Fernández, Verónica, Martín-Lobo, Pilar, & Montilla, Silvia P. (2022). WebQuest as a supporting tool for the teaching-learning process: neuropsychological implications for students at grade 6 of primary school and teachers. *Academy of Strategic Management Journal*, 21(2), 1-14.

- Santos, Tiarles R., & Barin, Claudia S. (2015). WebQuest como atividade motivadora para a aprendizagem de Química. *Revista Tecnologias na Educação*, 12(12), 32-41.
- Silva, Giovanna S., Braibante, Mara E. F., & Pazinato, Maurícius S. (2013). Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(2), 159-182.
- Silva, Thiago E. M. da, Bernardinelli, Silvia, Souza, Fábio F. de, Matos, Andreia P., & Zuin, Vânia Gomes. Desenvolvimento e aplicação da WebQuest para Ensino de Química Orgânica: controle bioracional da lagarta-do-cartucho do milho. *Química Nova na Escola*, 38(1), 47-53.
- Silva, Nara A. N., Queirós, Wellington P., & Benite, Cláudio R. M. (2018). Os objetos virtuais de aprendizagem como possibilidade para o ensino de Química: em foco a história da destilação. *História da Química*, 13(2), 105-118.
- Silva, Ana Carolina A., & Mello, Irene C. (2018). The WebQuest methodology in the teaching of Chemistry: the experience of a teacher and her High School students. *Journal of Research & Method in Education*, 8(3), 44-50.
- Silva, Alanis L., Leite, Lúcia F. C. C., & Lins, Robson. (2019). Uma WebQuest para auxiliar o ensino de Química Inorgânica. *Hipertextus Revista Digital*, 20(1), 57-72.
- Silva, Juliana D. A., Silva, Júlia C. L., Maranhão, Diógenes C. M., & França, Tereza L. (2021). Principais dificuldades do ensino remoto e uso de tecnologias no ensino e aprendizagem de estudantes de Educação Física durante a pandemia da COVID-19. *Educación Física Y Ciencia*, 25(4), e194.
- Tan-Ooi, Louis C., & Tan, Keith E. (2013). Using WebQLM to enhance performance in argumentative writing among year 12 ESL Students. *Advances in Language and Literary Studies*, 4(1), 57-67.
- Tiraboschi, Fernanda F. (2019). Aprendizagem autônoma e WebQuest: experiências de aprendizes pós-graduandos em um ambiente virtual de aprendizagem. *Texto Livre*, 12(2), 135-151.
- Vanz, Lucas (2017). *A utilização da WQ para o ensino de radioatividade* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS.
- Zan, Dirce, & Krawczyk, Nora. (2020). A Disputa Cultural: o pensamento conservador no Ensino Médio Brasileiro. *Revista Amazônida*, 4(2), 1-9.
- Zanon, Dulcimeire A. V., Guerreiro, Manoel A. S., & Oliveira, Robson C. (2008). Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição*, 13(1), 72-81.
- Zhou, Ying. Chai, Ching S., Liang, Jyh-Chong, Jin, Mei, & Tsai, Chin-Chung. (2017). The relationship between teachers' online homework guidance and technological pedagogical content knowledge about educational use of web. *Asia-Pacific Education Research*, 26(5), 239-247.
- Zhou, Qing, Leilei, Ma, Huang, Na, Liang, Qian, Yue, Huiji, & Peng, Tao. (2012). Integrating WebQuest into Chemistry classroom teaching to promote students' critical thinking. *Creative Education*, 3(3), 369-374.
- Zompero, Andreia F., Andrade, Mariana A. B. S., Mastelari, Tânia B., & Vagula, Edilaine. (2019). Ensino por investigação e aproximações com aprendizagem baseada em problemas. *Debates em Educação*, 11(25), 222-239.
- Wenzel, Judite S., Martins, Joana L. C., Colpo, Camila C., & Ribeiro, Thiago A. (2018). A prática da leitura no ensino de Química: modos e finalidades de seu uso em sala de aula. *ACTIO*, 3(2), 98-115.