

POR QUE AS FRUTAS ESCURECEM? UMA PROPOSTA DE WEBQUEST PARA O ENSINO DE QUÍMICA

WHY DO FRUITS DARKEN? A WEBQUEST PROPOSAL FOR TEACHING CHEMISTRY

Nathalia Biazotto Sá¹, Lidiane Meier², Fernanda Luiza Faria³

Recebido: outubro/2021 Aprovado: dezembro/2021

Resumo: Em vista das dificuldades encontradas por professores e alunos diante o Ensino Remoto Emergencial, este trabalho visou a elaboração de um material didático para o processo de ensino e aprendizagem da Química, envolvendo a produção de uma WebQuest no contexto da educação básica. O material explora o conteúdo de Oxidação de Compostos Orgânicos a partir do tema Alimentos sob perspectivas diferentes. Portanto, cada seção da WebQuest foi planejada com uma intenção educacional que envolveu diversas estratégias, como: a inserção de um poema visando uma aproximação entre a ciência e arte, a análise de estudo de caso e experimentação e a produção de um cartaz digital. As estratégias da WebQuest se complementam para que os alunos possam compreender melhor o conteúdo de forma gradual. Ainda, a proposta oportuniza aos alunos divulgar seus trabalhos junto à comunidade digital pelas redes sociais.


Palavras-chave: *WebQuest, ensino de Química, Química Orgânica, oxidação, alimentos.*


Abstract: In view of the difficulties encountered by teachers and students in the context of Emergency Remote Teaching, this work aimed to develop a didactic material for the teaching and learning process of Chemistry, involving the production of a WebQuest in the context of basic education. The material explores the content of Oxidation of Organic Compounds from the Food theme, from different perspectives. Therefore, each section of WebQuest was planned with an educational intention that involved several strategies, such as: the insertion of a poem aiming at an approximation between science and art, case study analysis and experimentation and the production of a digital poster. WebQuest's strategies complement each other so that students can gradually understand the content better. Furthermore, the proposal provides opportunities for students to disseminate their work to the digital community through social networks.


Keywords: *WebQuest, teaching Chemistry, Organic Chemistry, oxidation, food.*

1. Introdução

No modelo de ensino remoto e no Ensino a Distância (EAD) as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) assumem uma grande relevância, pois “viabilizam a mediação didático-pedagógica, facilitam o acesso, o acompanhamento e a avaliação próprios da EAD e permitem a transposição das barreiras de tempo e espaço no desenvolvimento de atividades educativas” (CARMO; CARMO, 2020, p.29).

¹  <http://orcid.org/0000-0002-8185-6489> - Licenciada em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Blumenau, Santa Catarina, Brasil. Endereço para correspondência: Rua João Pessoa, 2750, Velha, CEP: 89036-002, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: nathaliabiazotto@gmail.com

²  <http://orcid.org/0000-0003-2343-5173> - Doutora em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Blumenau, Santa Catarina, Brasil. Endereço para correspondência: Rua João Pessoa, 2750, Velha, CEP: 89036-002, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: lidiane.meier@ufsc.br

³  <http://orcid.org/0000-0002-3326-9204> - Doutora em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Docente na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Blumenau, Santa Catarina, Brasil. Endereço para correspondência: Rua João Pessoa, 2750, Velha, CEP: 89036-002, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: fernanda.faria@ufsc.br

Apesar de significativas, as quantidades de pesquisas envolvendo o uso de *softwares* (DELAMUTA; ASSAI; JÚNIOR, 2020), as pesquisas envolvendo TDIC, especificamente para o ensino de Química Orgânica, ainda são reduzidas e, geralmente, limitadas aos conteúdos de nomenclatura, funções orgânicas e geometria das moléculas. Mas, qual seria a importância do ensino de Química Orgânica para o Ensino Médio? Será que ele deveria realmente se limitar a estes conteúdos?

Os compostos orgânicos são de grande importância, pois estão presentes nos mais diversos campos de aplicação, envolvendo fármacos, cosméticos, defensivos agrícolas, explosivos, novos materiais, tanto para o desenvolvimento científico, tecnológico e financeiro de um país (BALAGUEZ, 2018). Se a Química Orgânica possui um campo tão vasto de conhecimento, é coerente estar limitada aos conteúdos descritos anteriormente?

De acordo com Nunes, *et al.* (2009), a Química deve ser trabalhada de forma a atender as necessidades dos estudantes, a fim de que a informação seja mais ampla do que restritiva a um assunto para proporcionar a sua formação integral e o desenvolvimento de sua cidadania. Para isso, é importante mostrar para os alunos a aplicabilidade desses conceitos no seu dia a dia de forma que faça sentido para eles.

Dentro deste contexto o estudo da Química relacionado aos alimentos pode auxiliar em uma formação mais crítica dos alunos do ensino básico, pois, é possível reconhecer a composição química de alguns alimentos, de forma a possibilitar a reflexão a respeito de seus hábitos alimentares, permitindo, assim, desenvolver uma melhoria de qualidade de vida (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014). Além disso, é possível explorar esta temática sob o viés de diferentes TDIC para além da capacidade de reconhecimento da composição química dos alimentos, mas para o desenvolvimento das habilidades dos alunos em resolver uma situação problema, de forma a aproximá-los mais das possíveis aplicabilidades dos conteúdos de Química.

A forma como as TDIC estão sendo utilizadas no ensino de Ciências, incluindo o ensino de Química, vem passando por muitas transformações, como por exemplo, a proposta de abordagem de diferentes estratégias de ensino na prática docente, “criando possibilidades de adotar meios para a educação de qualidade” (DIAS; RODRIGUES, 2020, p. 11), tanto no ensino presencial quanto no remoto. Dentre as possibilidades de TDIC podemos citar a *WebQuest*, que “constitui uma alternativa pedagógica para o ensino-aprendizagem de Química, pois desafia os professores e alunos ao proporcionar significativas experiências para ambos” (DELAMUTA; ASSAI; JUNIOR, 2020, p.15). Ainda, essa metodologia pode possibilitar a aprendizagem interativa e cooperativa (CATAPAN; SANTOS, 2020).

Isso posto, neste trabalho foi elaborado um material didático para auxiliar no processo de ensino aprendizagem envolvendo a produção de uma *WebQuest*, explorando o conteúdo de Oxidação de Compostos Orgânicos a partir do tema Alimentos no contexto da educação básica.

2.A WebQuest como estratégia de ensino

O desenvolvimento das tecnologias de comunicação facilitou o acesso à informação e com isso o trabalho de pesquisa escolar deixou de ser realizado apenas a partir de materiais impressos para ser explorado também no mundo virtual (SILVA; *et al.*, 2016). Sabe-se que pesquisar é uma tarefa muito importante para o desenvolvimento do aluno, entretanto, deve ser bem planejada e orientada para que a aprendizagem seja efetiva. De acordo com Silva, *et al.* (2016, p. 47):

[...] a WebQuest aparece como uma alternativa viável para que os professores orientem seus alunos em pesquisas que sejam produtivas, explorando de maneira proveitosa o vasto mar de informações virtuais facilmente disponibilizadas.

A palavra *WebQuest* tem como significado *Web* (rede de hiperligações - *internet*) e *quest* (questionamento, busca ou pesquisa) (SILVA; *et al.*, 2016; OLIVEIRA, 2010). Esta metodologia de investigação orientada foi apresentada por Dodge, em 1999, que a definiu como:

[...] um instrumento de aprendizagem, centrado na resolução de um problema, permitindo ao aluno a liberdade de aprender através da utilização de vários recursos; uma atividade reflexiva, dinâmica e interdisciplinar, aumentando a motivação e a participação dos alunos na sua aprendizagem. (OLIVEIRA, 2010, p.36).

Portanto, são atividades desenvolvidas ou utilizadas pelos professores, na qual são disponibilizados os recursos necessários à resolução de uma tarefa proposta com auxílio da *internet* (XAVIER, 2008). Para Silva, *et al.* (2016, p.47), “a ideia é propor ao estudante uma tarefa desafiadora relacionada ao tema a ser pesquisado, indicando onde encontrar recursos disponíveis na rede para que este possa cumprir a ‘tal tarefa’”, com a finalidade de que os alunos produzam textos criativos e diversificados. Além do mais, ao trazer recursos de pesquisa, auxilia o aluno a realizá-las em fontes confiáveis, garantindo acesso a informações autênticas e atualizadas (OLIVEIRA, 2010).

Nesse sentido, o trabalho de Oliveira (2010) traz a entrevista de Dodge ao jornal “O Estado de São Paulo” (25/05/2005) em que Dodge é questionado sobre a diferença entre o professor pedir para os alunos realizarem pesquisas na *internet* com o uso da *WebQuest* e não nos livros. Em resposta, ele aponta:

Esse é um ponto importante. O formato poderia funcionar muito bem com livros. Eu poderia ter criado um “BookQuest”. O lado positivo dos livros é que eles foram editados. Presume-se que são corretos e precisos. Mas a internet também tem seus pontos positivos: é mais atualizada e lá podemos encontrar sons, animações e outras coisas que os livros não podem oferecer. E o mais importante é que, na rede mundial de computadores, encontramos informações de diferentes fontes, como matérias de jornal, entrevistas com especialistas no assunto, informações sobre legislação etc. As crianças de hoje viverão em um mundo em que quase tudo estará online. Então, quanto mais elas tiverem a oportunidade de praticar esse tipo de exercício melhor. Mesmo porque é necessário ensiná-las a serem críticas com aquilo que encontram na web. (OLIVEIRA, 2010, p.38).

Portanto, a *WebQuest* é uma oportunidade de realizarmos uma proposta diferente de ensino, de forma a oportunizar os estudantes "de se constituírem como seres ativos e participantes no processo de ensino/aprendizagem" (SILVA; LEITE; LINS, 2019, p.59-60), permitindo que eles assumam uma postura mais ativa, tendo autonomia para desenvolver-se cognitivamente (VANZ, 2017).

Segundo Dodge (1995), a metodologia *WebQuest* é dividida em curta e longa. Em uma *WebQuest* curta o aluno já deve ter um conhecimento prévio dos conteúdos a serem abordados e tem como finalidade dar sentido a eles, podendo ser executada entre uma a três aulas. Já uma *WebQuest* longa tem como objetivo "expandir e refinar o conhecimento adquirido com a tarefa" (OLIVEIRA, 2010 p.36), de forma que o aluno produza algo (na *Internet* ou fora) com duração de uma semana a um mês de trabalho escolar.

Para que a *WebQuest* cumpra seus objetivos como metodologia de forma a se tornar um instrumento que se diferencie de qualquer outro tipo de *site* educativo é necessário que ela seja bem estruturada. Para isso, deve contemplar os componentes conforme Quadro 1:

Quadro 1 – Componentes necessários para elaboração de uma *WebQuest*.

Seção	Objetivo
Introdução	Apresentar o problema resumidamente e orientar as perguntas para auxiliar no processo investigativo, despertando o interesse dos alunos sobre o tema trabalhado.
Tarefa	É a parte principal da <i>WebQuest</i> , por isso, "deve ser interessante e exequível" (MORAIS; PAIVA, 2010, p.56). Deve apresentar, de forma clara, a atividade a ser executada. Dodge (1995) propõe 12 categorias de tarefas que podem auxiliar o professor no momento de desenvolver essa etapa, sendo elas: tarefa de repetição; compilação; mistério; jornalísticas; design; produtos criativos; consenso; persuasão; julgamento; analíticas; de autoconhecimento e científicas (OLIVEIRA, 2010).
Processo	Descreve todo o passo a passo da dinâmica, como os alunos irão transitar na ferramenta para desenvolver a Tarefa.
Recursos	São as fontes preferenciais de pesquisa que serão disponibilizadas para permitir a concretização da Tarefa, devendo ser recursos disponíveis na internet.
Avaliação	É preciso apresentar aos estudantes, com clareza, como o resultado final do projeto que será avaliado e quais elementos podem ser considerados como indicativos de que foi concluído de forma efetiva. Esses critérios devem estar de acordo com seus objetivos.

Conclusão	Disponibiliza um resumo da razão geral do que foi visto, como foi dada a experiência proporcionada pela <i>WebQuest</i> , e indica como o aluno pode continuar os estudos, de forma a sugerir um convite para investigar e ampliar o conhecimento.
Créditos	Pode conter informações sobre os autores da <i>WebQuest</i> , data de elaboração, público alvo, fontes das figuras ou textos utilizados, dentre outras informações consideradas úteis a quem for utilizar a ferramenta.

Fonte: ABAR; BARBOSA, 2008; MORAIS; PAIVA, 2010.

Um ponto importante a ser destacado é que, além da *WebQuest* ser bem estruturada, o tema a ser abordado deve compor ou ter relação com o currículo, “uma vez que essa ferramenta didática deve, preferencialmente, integrar o plano de trabalho do professor em vez de ser usado como material complementar” (SILVA *et al.*, 2016, p.48).

Conforme mencionado anteriormente, ao pensar no contexto do ensino remoto, metodologias ativas de ensino com uso das TDIC são muito importantes por envolverem os alunos (dentre outros fatores já descritos) na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas (OLIVEIRA; FERNANDES; ANDRADE, 2020) e, como observamos até aqui, a *WebQuest* consegue contemplar bem essa proposta. Entretanto, como destacam os autores:

Ao tratar de metodologias ativas com o uso das TDIC, é importante salientar que a técnica não é produtora das práticas, pois há a mediação do humano, e não a submissão do humano a um artefato técnico previamente construído. (OLIVEIRA; FERNANDES; ANDRADE, 2020, p.10).

Ainda, como ressalta Fey (2011), é necessário o professor considerar que:

As TICs devem servir como apoio, como ferramentas, para as atividades de ensino do professor. Elas não devem ser um fim em si, mas um meio para que o objetivo do processo de ensino e aprendizagem ocorra, ou seja, que constituição do aluno se dê num contexto sócio-histórico-cultural. (2011, p.5).

Diante disso, o professor precisa planejar bem os conteúdos e a estrutura da *WebQuest* para que consiga alcançar o objetivo de oferecer uma aprendizagem efetiva para os alunos, de forma a contemplar as principais competências específicas para Ensino Médio na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, sugeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, o Ensino de Química vem incorporando as *WebQuests* nas pesquisas nos últimos anos por se mostrar uma metodologia promissora (LEITE; LEÃO, 2017). Delamuta, Assai e Junior (2020) compilam, em seu trabalho, as TDIC mais mencionadas nas publicações de Química. A unidade de categoria “Softwares/Aplicativos/Programas” organizada pelos autores é a que possui maior número de publicações (32 artigos de 53 analisados) em que a subunidade *WebQuest* está incluída. Entretanto, o trabalho não especifica quais estratégias foram mais citadas. Esse número considerável de publicações é atribuído ao fato dessas estratégias didáticas servirem “para minimizar as dificuldades e mostrar o quão a Química é relevante e está

presente na sua vida cotidiana” (DELAMUTA; ASSAI; JÚNIOR, 2020, p.9), além de serem recursos de construção simples e acessíveis (SILVA, 2016).

O estudo mais recente envolvendo um estado da arte entre os anos de 2007 e 2017 relata que o número de trabalhos publicados envolvendo TDIC aumentaram de 0 para 94 dentre produções, dissertações e teses em instituições de ensino superior públicas do Triângulo Mineiro (ARAUJO, 2019), sinalizando um aumento ainda maior para os dias atuais. Contudo, o número de pesquisas envolvendo o uso, especificamente da metodologia *WebQuest* no contexto das TDIC, no Ensino de Química, ainda é pequeno. Dos trabalhos publicados ressalta-se alguns conteúdos encontrados: Química forense (SANTOS; BARIN, 2015), óxidos (JUNIOR; CIRINO, 2020), ácido e base (SILVA; LEITE; LINS, 2019), propriedades coligativas (JACINTO; ROCHA FIGUEIREDO, 2018), radioatividade (VANZ, 2017), ligações químicas (DELAMUTA; ASSAI; JÚNIOR, 2020) e conservação de alimentos (CATAPAN; SANTOS, 2020).

Em seu trabalho Santos e Barin (2015) desenvolvem uma *WebQuest* com a temática da Química Forense considerada “interessante” para os estudantes por estar presente nas mídias (séries, documentários, filmes). Esses fatores contribuíram muito para a participação efetiva dos alunos na proposta em que os autores destacam que a experiência disposta pela *WebQuest* consegue desenvolver o interesse do estudante pelo aprendizado.

Do mesmo modo, Vanz (2017) trabalhou com uma temática considerada “polêmica”, referindo-se à Radioatividade, obtendo resultados muito semelhantes aos relatados por Santos e Barin (2015) quanto à participação e entusiasmo dos alunos com a proposta. Destacando, ainda, que foi possível acentuar a participação de alunos que não interagiam nas aulas de Química. Esse dado é muito importante, pois mostra que a *WebQuest* pode ser um recurso didático motivador, uma vez que 88% dos alunos acharam a tarefa desafiante e 73% gostariam que essa metodologia fosse utilizada com mais frequência pelos professores.

Similarmente em suas pesquisas, Silva, Leite e Lins (2019) e Catapan e Santos (2020) apontam, respectivamente, que 94% dos alunos gostaram e 70% aprovaram o uso da metodologia *WebQuest* como ferramenta de ensino. E ainda em uma escala de 1 a 5, cerca de 44% dos alunos avaliaram o seu aprendizado com nota 5 e 36% com nota 4, indicando a aprovação de 80% do recurso para uma aprendizagem significativa (Silva, Leite e Lins, 2019).

No que tange aos aspectos gerais de uma *WebQuest* considerados relevantes para o desenvolvimento de uma *WebQuest* no trabalho de Jacinto, Rocha e Figueiredo (2018), são analisadas avaliações realizadas pelos estudantes quanto à usabilidade da *WebQuest* em que cerca de 87,6% dos alunos consideram a contribuição dos elementos gráficos de bom a excelente para compreensão dos conceitos e/ou ideias.

Diante do que foi exposto, reconhece-se as potencialidades da *WebQuest* no contexto do ensino. Todavia, ao analisar a aplicação de uma estratégia de ensino é preciso olhar para o papel do professor durante a abordagem da atividade como mediador da aprendizagem do estudante a partir dessa ferramenta de ensino.

Isso posto, torna-se relevante investir na formação inicial e continuada de professores para que conheçam e incorporem metodologias como a *WebQuest* como recursos didáticos em

suas aulas de forma a contribuir para um processo de ensino e aprendizagem atrativo, amplo e flexível. Em seu trabalho, Leite e Leão (2017) ressaltam a importância de discutir sobre as metodologias, em especial as *WebQuest* e *FlexQuest*⁴, com licenciandos em Química para que eles as utilizem como grandes aliadas nas suas aulas. Os autores concluem que ao aplicadas em conjunto ou sozinhas, as metodologias são consideradas adequadas para o ensino.

3. Produção de uma *WebQuest* para o ensino de Química

Apesar da Pesquisa em Ensino de Química ser recente no país, muitas Universidades vêm se esforçando para contribuir para melhoria do ensino de Química, a fim de auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos estudantes e na formação de cidadãos conscientes. Uma das linhas mais trabalhadas é o uso das TDIC para a produção de materiais didáticos (CUNHA et al., 2015).

Com base em Freitas (2009), tem-se como materiais e equipamentos didáticos todo e qualquer recurso utilizado no ensino com o objetivo de estimular o aluno, aproximando-o do conteúdo. Ainda de acordo com a autora, a presença dos materiais didáticos em si estabelece um contato direto na comunicação entre professor e aluno, mudando o formato de aulas tradicionais.

Diante da importância da produção de material didático no âmbito do ensino de Química, (CUNHA et al., 2015), principalmente no que se refere ao Ensino Remoto Emergencial (MELO, 2020), o presente trabalho teve como metodologia a produção de um material didático. Dentre os materiais didáticos possíveis foi desenvolvida uma *WebQuest* nomeada “Por que as frutas escurecem?”, caracterizada como curta, no contexto da educação básica, tendo como público alvo os professores de Química e estudantes da educação básica. A temática está relacionada aos alimentos, explorando principalmente o conteúdo químico de oxidação de compostos orgânicos. Apesar de o material poder ser empregado em outros anos escolares, sugere-se a sua aplicação para turmas do terceiro ano, no conteúdo de Química Orgânica.

Como mencionado anteriormente, para estruturar a *WebQuest* é necessário desenvolver algumas etapas que compreendem: Introdução, em que é apresentado o tema; Processos, que diz o passo a passo para concluir a *WebQuest*; Tarefa, que compreende a proposta de atividade que o aluno deverá realizar; Recursos, onde são disponibilizadas as fontes de pesquisa confiáveis aos alunos para execução da Tarefa; a Avaliação, no qual é verificado se houve o aprendizado efetivo, trazendo portanto, alguma proposta avaliativa, e, por fim; Conclusão e créditos, que compreendem um resumo do aprendizado e informações sobre os autores, respectivamente.

A *WebQuest* está disponível no link <https://quimicaeosalimentos.wixsite.com/website>, desenvolvida pela plataforma Wix. Na Figura 1 é possível ter uma visão inicial de como a *WebQuest* se encontra no site. Em seguida, trazemos a trajetória da produção dessa *WebQuest*. Ao longo das etapas outros recursos foram criados a fim de enriquecer a *WebQuest*, como um

⁴ “Estratégia de ensino realizada por meio da Internet a partir da análise de casos e mini casos, tendo em vista a realização de tarefas previamente elaboradas por um docente” (LEITE, 2017, p.1586).

poema, um estudo de caso e um vídeo de um experimento. Todos esses recursos estarão detalhados na etapa em que estão inseridos.

Figura 1 – Visão inicial da WebQuest.



INTRODUÇÃO

Na seção “Introdução” da *WebQuest* foi desenvolvido um poema intitulado “Oxirredução” (Figura 2) para apresentar o tema central “O Escurecimento dos Alimentos”. Este poema foi elaborado a partir de um resumo dos conteúdos específicos de Química presentes na *WebQuest*, como reações de oxirredução, reações de oxidação em compostos orgânicos, agentes oxidantes e a oxidação enzimática.

A escolha de desenvolver um poema está relacionada com a aproximação da arte e a ciência para instigar os alunos e despertar seu interesse nesta atividade, bem como pela necessidade que a contemporaneidade possui sob uma nova perspectiva de articulação de saberes, uma nova forma de compreender a relação do indivíduo com o conhecimento (CACHAPUZ, 2014).

Como ressalta Moreira (2002, p.17), “as aproximações entre Ciência e poesia revelam-se, no entanto, muito ricas, se olhadas dentro de um mesmo sentimento do mundo”, pois a arte junto da ciência pode proporcionar ao aluno uma experiência com seus sentidos de interpretação individual (MOREIRA, 2002), ao mesmo tempo em que introduz termos e conceitos científicos. Portanto, o intuito é de que, ao obter o primeiro contato com a temática, o poema possa inspirar os alunos e, assim, despertar sua criatividade no momento de realizar as atividades propostas em sequência, ao longo da *WebQuest*.

Figura 2 – Poema “Oxirredução”.



PROCESSOS

Com o intuito de auxiliar o aluno a desenvolver a atividade com êxito, nesta seção foi importante pensar em uma sequência de ações de forma objetiva e de fácil compreensão. Entretanto, quando se fala “de forma objetiva” não significa que as etapas não devam ser detalhadas. Pelo contrário, o passo a passo foi explicado detalhadamente para que os alunos consigam concluir a atividade proposta com essas orientações, mas escritas de forma mais direta para que eles leiam todas as instruções, sem pular nenhuma.

Dessa forma, nas etapas do processo, nomeada “O que devo fazer?”, o aluno é direcionado a ler a seção tarefa, executar o experimento, comparar o experimento realizado com o vídeo fornecido, a solucionar o caso, utilizar a bibliografia disponível nos recursos para a pesquisa, realizar a avaliação, ir à seção conclusão e visitar a seção créditos.

TAREFA

Como proposta de atividade que o aluno deverá executar foi elaborado um Estudo de Caso⁵ envolvendo a temática de alimentos. O “Caso do escurecimento da maçã” foi baseado em uma situação cultural real do cultivo da macieira presente na região de Santa Catarina, estado que mais produz a fruta no país (BITTENCOURT; MATTEI, 2008). Esse tema foi cuidadosamente

⁵ “O Estudo de Caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável” (SÁ; QUEIROZ, 2009, p. 12).

escolhido para que fizesse parte do contexto dos alunos dessa região, uma vez que essa *WebQuest* foi desenvolvida na cidade de Blumenau, SC.

Portanto, o estudo de caso introduz o cultivo da macieira na região de São Joaquim - SC e descreve a história fictícia de Júlia, uma moça que herda de sua família a plantação de maçãs Fuji, principal fonte de renda da família. Entretanto, ela se depara com muitas perdas devido ao escurecimento da polpa das frutas e busca um especialista para ajudá-la. Desse modo, o problema seria o escurecimento enzimático devido a cortes e machucados presentes nas frutas, o qual a moça não entende como acontece e procura uma amiga, estudante de Química, para auxiliá-la na compreensão. Com isso, uma possível solução é os alunos executarem um experimento para explicar à Júlia o que está ocorrendo quimicamente.

É comum que os alunos possuam dificuldades em relacionar os conceitos químicos com situações reais. Desse modo, como destacam Santos, et al. (2019), a realização da experimentação contextualizada como estratégia nesse momento em que eles precisam observar o fenômeno e descrevê-lo através da escrita auxilia na aprendizagem significativa.

O intuito é envolver os estudantes em situações reais presentes no cotidiano deles para que possam desenvolver seus conhecimentos adquiridos frente aos conceitos químicos e transformá-los em habilidades para conseguir solucionar um problema. Além disso, envolver os estudantes em situações do cotidiano foi um dado importante encontrado nas referências sobre *WebQuest*, como por exemplo, no trabalho de Leite e Leão (2017) em que algumas das justificativas relatadas pelos alunos que validam a *WebQuest* ser uma metodologia que pode ser utilizada no Ensino Médio é o fato de contextualizar os conteúdos e utilizar temas cotidianos, junto do Ensino de Química.

Nesse sentido, os alunos deverão analisar a situação proposta e executar um experimento simples em casa como forma de investigação para solucioná-la. O experimento escolhido envolve a análise do escurecimento enzimático de uma maçã que pode ser realizado conforme segue: 1 - Cortar uma maçã em 4 ou 5 partes; 2 - Em uma das partes adicionar um agente antioxidante (como limão, ácido ascórbico). 3 - Em outra parte adicionar um agente oxidante (como permanganato de potássio); 4 - Uma parte deverá ficar submersa na água; 5 - E, por fim, uma parte deverá ficar exposta ao ar, sem tratamento. Todas as partes devem ficar expostas, nas condições utilizadas, por tempos iguais (cerca de 45 minutos). Esses materiais foram descritos em um subitem da seção Tarefa, e a execução do experimento deverá partir da investigação dos alunos, acessando os materiais disponíveis na etapa Recursos.

Isso dá ao aluno autonomia para realizar o experimento conforme julgar necessário a fim de solucionar o caso e o desafia ao ser instigado a uma tomada de decisão, uma vez que o estudo de caso “ênfatisa o aprendizado autodirigido dos conceitos químicos e o desenvolvimento da habilidade de tomada de decisões que se fundamentam nos conceitos científicos” (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014, p.3). No estudo realizado por Catapan e Santos (2020), os estudantes destacam a autonomia de pesquisa proporcionada pela *WebQuest* como um dos pontos positivos dessa estratégia de ensino. Ademais, a escolha de um tema atrativo contribuiu para a participação ativa dos estudantes na proposta (SANTOS; BARIN, 2015).

Além disso, nessa mesma sessão foi disponibilizado um vídeo do experimento proposto para auxiliar os alunos na sua execução e para suplementar as discussões dos alunos ao comparar ambos os resultados, possibilitando o desenvolvimento argumentativo a partir de suas reflexões individuais. O vídeo foi gravado no laboratório de Química Orgânica da Universidade Federal de Santa Catarina - *Campus* Blumenau, como uma forma de aproximar, remotamente, os estudantes da vivência de laboratório. Além disso, houve a intenção de deixar a experiência com um caráter de pesquisa científica, na perspectiva dos alunos, pois eles investigarão um fenômeno para explicá-lo a partir da teoria. O resultado do experimento está apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Resultado do experimento de oxidação da maçã.



RECURSOS

Nesta seção são disponibilizadas as fontes de pesquisa confiáveis aos alunos para a execução da Tarefa. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de forma a selecionar os materiais de pesquisa necessários aos alunos na realização das atividades propostas na *WebQuest*. Como critério de seleção desses materiais, prioritariamente foi utilizado o emprego de uma linguagem clara e acessível aos estudantes da educação básica. Entretanto, notou-se dificuldade em encontrar materiais com as características descritas. Uma hipótese para essa dificuldade encontrada seja, talvez, por ser um conteúdo pouco explorado no Ensino de Química Orgânica e, muitas vezes, presente apenas no currículo escolar de escolas privadas.

Considerando que a Química Orgânica possui muitos ramos interessantes e de importância para o desenvolvimento da tecnologia e sociedade, acreditamos que o conteúdo de oxidação de compostos orgânicos deva ser mais incorporado nas escolas de Ensino Básico. Portanto, como material principal de consulta para os Recursos foi elaborado um texto de apoio didático intitulado “Oxidação de álcoois e fenóis”, contendo desde os conceitos de oxirredução na perspectiva da Química Orgânica até a oxidação em álcoois primários, secundários, terciários e fenóis, contendo alguns exemplos contextualizados (como por exemplo, oxidação do vinho para o vinagre) e esquemas.

Além do resumo foram selecionados e disponibilizados no *site* outros três materiais de consulta: um vídeo do *YouTube*⁶, um *TikTok*⁷ de divulgação científica e um hipertexto de jornal eletrônico acadêmico⁸. No vídeo são abordados os conceitos iniciais sobre a oxirredução, lembrando o que é esse conceito e relacionando-o com alguns processos da Química Orgânica, principalmente na representação do nox (Número de oxidação). Já o conteúdo contido no *TikTok* é exatamente sobre como ocorre o escurecimento da maçã e os processos envolvidos nesse escurecimento. Igualmente o hipertexto do jornal eletrônico também explica o que acontece no escurecimento da maçã, mas com um texto mais detalhado.

Desse modo, há materiais diversificados visando atender os tipos de aprendizagem individual de cada aluno, pois entendemos que cada um aprende de uma maneira diferente. A junção de todos os materiais contempla todo assunto necessário para o aluno compreender o conteúdo com uma sequência gradual de raciocínio e realizar as atividades presentes na *WebQuest*.

AVALIAÇÃO

Aqui foi apresentada uma proposta avaliativa para verificar se houve o aprendizado efetivo. Essa proposta foi pensada para que os alunos produzam um cartaz digital respondendo à questão principal “Por que as frutas escurecem?”, com base nos conceitos da Química adquiridos a partir das reflexões acerca da resolução do caso, do experimento realizado por eles, além das pesquisas realizadas dentro da *WebQuest*. Almeja-se que após a produção dos cartazes os alunos possam divulgá-los junto à comunidade pelas redes sociais, ou junto da escola.

Para isso, foi sugerido o Canva, um programa simples e gratuito, no qual os alunos podem desenvolver esse material facilmente. E ainda, foi disponibilizado um cartaz de exemplo (Figura 4)⁹ para que eles possam ter um parâmetro do que é um cartaz digital e alguns elementos que são importantes conter.

Como aponta Farias (2018, p.44), “a avaliação é algo que os educandos ainda têm um grande temor, por conta do fardo que ela traz para vida educacional deles ao ser imposta em muitos casos de forma arbitrária”, principalmente no que diz respeito à disciplinas de ciências da natureza. Por essa razão, é importante a implementação de métodos avaliativos diferentes, pois assim, são levados em consideração os diversos tipos de aprendizagens presentes no ambiente escolar, sendo possível proporcionar ao estudante desenvolver certa autonomia no ambiente de aprendizagem e incentivá-lo a buscar o conhecimento (PEREIRA, 2020) de forma mais tranquila e agradável.

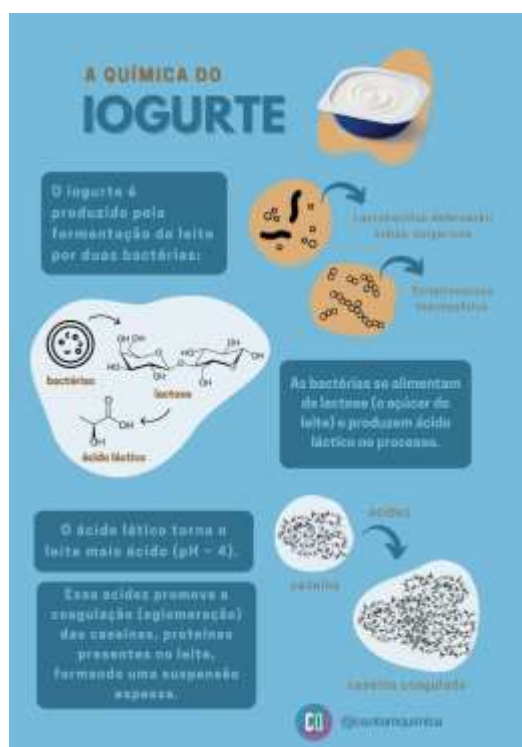
⁶Vídeo retirado do canal Professor Igor Química, o qual aborda conteúdos de Química do Ensino Médio. O canal foi criado por Igor, graduado em Química Ambiental pelo IQUSP.

⁷ O Contém Química é um projeto de divulgação científica nas redes sociais, criado por Marília Tarnowski, mestre em Química pela UFSC – Florianópolis.

⁸ Jornal eletrônico elaborado por estudantes da Licenciatura em Química da UDESC - Joinville, em âmbito de um projeto de extensão.

⁹Esse cartaz foi produzido em colaboração com o Contém Química (<https://contemquimica.wordpress.com/>).

Figura 4 – Cartaz de exemplo disponibilizado para a Avaliação.



Por essa razão, o tipo de modelo de avaliação proposto é interessante, pois pode permitir aos alunos criarem algo diferente a partir do conhecimento adquirido. Isso foge de respostas “feitas”, mecanizadas, decoradas, pois cada um terá uma compreensão diferente do assunto diante de suas experiências e reflexões individuais, além de instigar a criatividade dos estudantes. Deste ponto de vista, cabe ao professor entender que não há apenas uma resposta correta, ou seja, um modelo de cartaz certo.

Portanto, o professor deverá considerar se os conceitos químicos estão coerentes, dentro da perspectiva artística de criação feita pelo seu aluno. Pois, para conseguir criar esse trabalho, cada estudante precisará ter compreendido bem o conteúdo para conseguir elaborar o projeto de forma a ser acessível para pessoas leigas. Todo esse trabalho envolve a aproximação da escola com a comunidade e a importância da divulgação científica.

Nesse sentido, além de poder divulgar seus trabalhos nas redes sociais, os alunos poderão optar por enviar seus projetos para a página e divulgar seus cartazes na galeria do *site*. Isso é uma forma de integrar os trabalhos dos estudantes, incentivar e valorizar o que eles construíram. Desse modo, foi criado um formulário no *Google Forms* para receber os cartazes dos alunos que quiserem enviar. A galeria está disponível na seção de conclusão junto com um resumo do que foi visto no *site* e a experiência que a *WebQuest* pode ter proporcionado a eles. Vale ressaltar que esse produto final perpassa pela resolução do caso simulado e a resolução do experimento. Ainda, os alunos poderão visitar a seção créditos e conhecer um pouco mais sobre os autores.

Portanto, a *WebQuest* construída pode ter potencialidades para o Ensino de Química, no que tange à aprendizagem e desenvolvimento de habilidades. Entretanto, para que isso

ocorra, a mediação e acompanhamento do professor são essenciais durante a realização da atividade, bem como o compromisso do estudante, visto que a estratégia requer uma grande autonomia e participação ativa do aluno no processo de aprendizagem.

4. Considerações finais

Com o desenvolvimento de cada etapa dessa *WebQuest* explorando o conteúdo de Oxidação de Compostos Orgânicos a partir do tema Alimentos no contexto da educação básica, pretendeu-se criar um ambiente diferente em que cada seção do *site* foi planejada com uma intenção educacional, envolvendo diferentes recursos como estudo de caso, experimentação e produção de cartaz digital. Desse modo, espera-se que a *WebQuest* produzida permita a compreensão do conhecimento químico de forma ativa na construção do saber, possibilitando a produção de atividades diversificadas e criativas e está disponível para o uso de qualquer professor.

Ainda, o material didático foi desenvolvido para além das questões educacionais relacionadas apenas à perspectiva do aluno, mas também, sob a perspectiva do professor, pois acreditamos que esse material possa auxiliá-los tanto na modalidade presencial, quanto na modalidade de ensino remoto. Desse modo, ansiamos por divulgar o material produzido junto a licenciandos de Química e professores da educação básica como forma de incentivar cada vez mais a implementação das TDIC na educação.

A *WebQuest* construída demonstra grandes potencialidades, entretanto, é preciso destacar a importância do acesso à *internet* nas escolas e dos recursos tecnológicos como computadores, *tablets* ou *smartphones*, além de espaços para que os alunos consigam realizar essas atividades. O que pode ser destacado, inclusive, como uma das limitações do uso dessa estratégia, visto que muitos alunos e escolas não possuem acesso a essas tecnologias.

Trabalhos como este que se dedicam em produzir estratégias de ensino ao professor da educação básica, tornam-se significativas, visto que esses profissionais possuem carga horária de trabalho elevada, tornando, muitas vezes, inviável a produção de materiais didáticos diversificados próprios. A partir deste trabalho, pesquisas futuras podem ser realizadas, dando um olhar, por exemplo, para a aplicação desta *WebQuest*.

5. Referências

ABAR, C. A. A. P.; BARBOSA, L. M. **Webquest: Um desafio para o professor! Uma solução inteligente para o uso da internet.** Avercamp, 2008.

ARAUJO, E. A. et al. **O desenvolvimento profissional docente para a mediação pedagógica das TDICs na educação básica: um estado da questão das produções acadêmicas das IES públicas do Triângulo Mineiro (2007 a 2017).** Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p.168. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29061>. Acesso em: 02 out. 2021.

BALAGUEZ, R. A. **A importância dos conteúdos de Química Orgânica no Ensino Médio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) — Centro de Ciências Químicas,

Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, p.113. 2018. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/licenciaturaquimica/files/2018/08/TCC-RENATA-BALAGUEZ.pdf>.

Acesso em: 02 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação do Brasil. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base, Ensino Médio.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 24 mar. 2021.

BITTENCOURT, C. C.; MATTEI, L. F. **Panorama da cadeia da maçã no estado de Santa Catarina: algumas evidências no segmento da produção.** Em: **II Encontro de Economia Catarinense.** Chapecó, Santa Catarina, Brasil, 14p, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91605>. Acesso em: 02 out. 2021.

CACHAPUZ, A. F. Arte e ciência no ensino das ciências. **Interacções**, v. 10, n. 31, p. 95-106, 2014. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.6372>.

CARMO, C. R. S.; CARMO, R. de O. S. Tecnologias de informação e comunicação na educação a distância e no ensino remoto emergencial. **Conhecimento & Diversidade**, v. 12, n. 28, p. 24-44, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.18316/rcd.v12i28.7152>.

CATAPAN, E. G. de S.; SANTOS, A. de S. Tecnologia no ensino de química: Uso de Webquest no Ensino Aprendizagem de Conservação de Alimentos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 21687-21704, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-368>.

CUNHA, F. dos S. et al. Produção de material didático em ensino de química no brasil: um estudo a partir da análise das linhas de pesquisa Capes e CNPq. **HOLOS**, v. 3, p. 182-192, 2015. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2423>.

DIAS, T. M. da S.; RODRIGUES, C. F. de A. A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na aplicação do currículo de ciências da natureza. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância).** 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1148>. Acesso em: 02 out. 2021.

DELAMUTA, B. H.; ASSAI, N. D. de S.; JÚNIOR, S. L. S. 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**, v. 9, n. 9, p. 1-23, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.6839. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6839>. Acesso em: 4 mai. 2021.

DODGE, B. Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet. **The Distance Educator**, v. 1, n. 2, p. 1-4, 1995. Disponível em: https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf. Acesso em: 02 out. 2021.

FARIAS, M. I. R. de. **Métodos avaliativos no ensino de ciências: uma análise da percepção discente sobre a avaliação.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)

- Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Paraíba. Areia, p.74. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/3519>. Acesso em: 02 out. 2021.

FEY, A. F. A linguagem na interação professor-aluno na era digital: considerações teóricas. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 1, 2011. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art1-ano3-vol-4-julho2011.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

JACINTO, S.; ROCHA, Z. de F. D. C.; FIGUEIREDO, M. C. Usabilidade de uma Webquest para o ensino de Propriedades Coligativas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, 2018. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4742/2647>. Acesso em: 02 out. 2021.

JUNIOR, D. P. F.; CIRINO, M. M. 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 (Bauru)**, v. 26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200008>.

LEITE, B. S.; LEÃO, M. C. Considerações sobre webquests e flexquests no ensino de química. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 1585-1590, 2017. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337100>. Acesso em: 02 out. 2021.

MELO, R. A. A produção de materiais didáticos para o desenvolvimento de atividades pedagógicas não presenciais durante a pandemia do coronavírus. **Epistemologia e Práxis Educativa-EPEduc**, v. 3, n. 3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26694/epeduc.v3i3.12148>.

MORAIS, C.; PAIVA, J. WebQuests: incremento pedagógico da Internet no ensino da Química. **Sociedade Portuguesa da Química**, p. 55-58, 2010. DOI: 10.52590/M3.P649.A30001598.

Moreira, I. C. Poesia na sala de aula de Ciências? A Literatura poética e os possíveis usos didáticos. **Física na Escola**, v. 3, n. 1, p. 17 - 23, 2002. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol3/Num1/a07.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

NUNES, S. M. T. et al. O ensino CTS em educação química: uma oficina para professores e alunos do curso de licenciatura em química da UFG. **Póesis Pedagógica**, v. 7, n. 1, p. 93-108, 2009. DOI: <https://doi.org/10.5216/rpp.v7i1.10895>.

OLIVEIRA, J. de F. A. C. FERNANDES, J. C. da C.; ANDRADE, E. L. de M. Educação no contexto da pandemia da Covid-19: adversidades e possibilidades. **Itinerarius Reflectionis**, v. 16, n. 1, p. 01-17, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5216/rir.v16i1.65332>.

OLIVEIRA, R. M. P. de et al. **Webquest: uma metodologia para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares no contexto escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p.110. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13833>. Acesso em: 02 out. 2021.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/317/284>. Acesso em: 02 out. 2021.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20140035>.

PEREIRA, J. A. Produção de História em Quadrinhos como instrumento avaliativo no Ensino de Ciências. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 11, n. 2, p. 201-213, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2020.v11i2.1251>.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 2009. 95p.

SANTOS, T. R.; BARIN, C. S. Webquest como atividade motivadora para a aprendizagem de Química. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 7, 2015. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art15-vol12-julho2015.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

SANTOS, S. A. dos; et al. A escrita e a leitura promovidas pela experimentação contextualizada e interdisciplinar na construção de conceitos científicos. **Revista ENCITEC**, v. 9, n. 3, p. 178-187, 2019. DOI: [10.31512/encitec.v9i3.3352](https://doi.org/10.31512/encitec.v9i3.3352).

SILVA, A. L. da; LEITE, L. F. C. C.; LINS, R. Uma Webquest para auxiliar o Ensino de Química Inorgânica. **Hipertextus**, v. 20, 2019. DOI: <https://doi.org/10.47867/htxt.v20i1>.

SILVA, T. E. M. da; et al. Desenvolvimento e Aplicação de Webquest para Ensino de Química Orgânica: Controle Biorracional da Lagarta-do-Cartucho do Milho. **Química Nova na Escola**, v. 38, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20160008>.

VANZ, L. **A utilização de webquest para o ensino de radioatividade**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, p. 100. 2017. Disponível em: <http://tede.upf.br:8080/jspui/handle/tede/1228>. Acesso em: 02 out. 2021.

XAVIER, K. **WebQuest: uma metodologia para a pesquisa escolar por meio da internet**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2008.