

APRENDIZAGEM COLABORATIVA POR INTERMÉDIO DA WEBQUEST COMO RECURSO DIGITAL NA EDUCAÇÃO FORMAL E NA INTERFACE DO PROCESSO DO ENSINO DE BIOTECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Lucimar Ferreira Costa ¹

Roberta Flávia Ribeiro Rolando Vasconcellos ²

RESUMO

Este registro tem como propósito apresentar alguns resultados relevantes de uma pesquisa de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências desenvolvida com estudantes da educação básica da rede estadual no Rio de Janeiro. Uma consequência relevante deste enfoque é deslocar a visão do professor como um centralizador de informações, sendo a *WebQuest* um recurso que auxilia a prática educativa, direcionando o aluno à investigação e a pesquisa. A acessibilidade a recursos multimídia na educação formal é cada vez maior, principalmente, com a difusão da utilização da *internet* e dos programas de implementação de inovações das tecnologias digitais. O processo de globalização exige constantes mudanças nos diferentes contextos que permeiam a interconexão a favor do desenvolvimento, sendo as tecnologias de informação e comunicação consideradas ferramentas fundamentais que alavancam o processo ensino-aprendizagem. Essas inovações tecnológicas se internalizam na escola de forma a promover uma ruptura de padrões, exigindo novos espaços, nova formação acadêmica, novas relações interpessoais e destas com o conhecimento. A metodologia utilizada nessa pesquisa é de natureza qualitativa/quantitativa, baseando-se em um estudo de pesquisa-ação, onde fora utilizado um questionário como instrumento de coleta de dados, trazendo informações sobre biotecnologia. Os temas geradores das *WebQuests* têm como objetivo avaliar o desempenho de pesquisas científicas e as possíveis soluções relacionadas a Terapia Gênica, a Técnica do DNA recombinante e a Tecnologia Transgênica. Os resultados revelam que diante da interação com as TIC os estudantes se tornaram agentes ativos no processo da construção de conceitos para a promoção da aprendizagem.

Palavras-chave: *WebQuest*, *internet*, ensino-aprendizagem, biotecnologia.

¹ Mestre em Ensino de Ciências – Unigranrio – lucimarcostabio@gmail.com

² Professor orientador – Doutora em Microbiologia – Unigranrio – roberta.vasconcellos@unigranrio.edu.br

Resultado do Projeto de Pesquisa de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências na Educação Básica (83) 3322.3222

INTRODUÇÃO

Torna-se necessário a inserção da educação científica e tecnológica CT na sociedade atual como um eixo fundamental, sendo a cada dia mais importante, à medida que o desenvolvimento sociocultural avança como necessidade para a consolidação de uma sociedade que se torne mais igualitária.

O papel da educação formal é inserir o tema Biotecnologia dando ênfase as suas aplicabilidades práticas que, atualmente estão relacionadas às questões socioambientais e humanas. Um aspecto importante da educação biotecnológica é levar o estudante a pensá-la como uma ciência em constante transformação, pois desta maneira se contribui para formação de indivíduos críticos e atuantes por meio dos quais ampliam seus conhecimentos e entendimentos acerca do objeto de estudo. (DAWSON, 2007; CACHAPUZ *et al.*, 2000).

A existência da sociedade contemporânea é dependentemente sustentada pelo surgimento e representatividade de instrumentos científico e tecnológicos que refletem a presença da CT. Ainda que nosso cotidiano esteja inserido na perplexidade, ou em um “sonambulismo tecnológico” como argumenta Winner (1997), reconhecendo que em tudo está presente CT.

Edificar uma sociedade que desenvolva senso crítico e com capacidade de inferir nas relações entre sociedade, ciência e tecnologia é uma premissa e ao mesmo tempo uma aspiração desses referenciais. O desafio da educação aponta como emergencial o compromisso de alfabetizar científico-tecnologicamente o público numa perspectiva ampla, em direção ao que Jenkins (1997) chamou de “entendimento funcional da ciência”. Assim, deve-se repensar a função social das práticas de divulgação científica, considerar sua importância educativa como base fundamental e o fortalecimento na sua relação com o ensino formal de CT.

A necessidade de adaptação do currículo de Ciências às práticas de ensino surgiu mediante mudanças socioeconômicas introduzidas por um avanço científico/tecnológico que proporcionou o desenvolvimento de abordagens educacionais edificadas sobre as articulações multidisciplinares da ciência e tecnologia (BENNETT *et al.*, 2007). Com isso, surge a Biotecnologia como um tópico em crescente desenvolvimento, desafiando e levantando inúmeras questões controversas que são influenciadas e dependentes da compreensão da sociedade sobre o tema (NÄPFLIN *et al.*, 2012; BERNE, 2014).

A educação básica deve ter como premissa a formação/informação do estudante acerca do mundo em que se encontra inserido, para que suas intervenções possam ser de maneira positiva. Internalizando conceitos e conteúdo de Ciências sendo capaz de compreender fenômenos biológicos que o favoreça na tomada de decisões, seja de interesse pessoal ou coletivo (KRASILCHIK, 2011).

Indiscutivelmente a sociedade é permeada direta ou indiretamente por inovações tecnológicas e, em conjunto com a Ciência, uma vez presente na atualidade causam profundas transformações socioculturais e econômicas.

Contudo, justifica-se fazer uma aproximação dos alunos com o tema atual e polêmico como Biotecnologia e permitir a exploração da *internet* como um recurso inovador, utilizando-se da *WebQuest* como uma ferramenta que auxilie o ensino-aprendizagem às turmas do ensino médio é um desafio a se transpor.

A *WebQuest* é uma metodologia de pesquisa orientada onde quase todos os recursos utilizados para a pesquisa são provenientes da *web*, compreendendo assim, uma série de atividades didáticas de aprendizagem que se aproveitam da imensa riqueza de informações multimídias para gerar novos conhecimentos.

Trata-se de uma proposta elaborada pelo professor Bernie Dodge, com a participação do seu colaborador Tom March, em 1995 (DODGE, 1995; KURT, 2012). A atividade utilizando o recurso da *WebQuest* é como uma missão a ser cumprida, à medida que os alunos se envolvem com a realização de uma tarefa, essa se estende naturalmente no espaço e tempo da sala de aula. A *WebQuest* se constitui a partir dos elementos a seguir: introdução, tarefa, processo, avaliação e conclusão, se caracterizando de certa forma, o conceito de metodologia de pesquisa na *internet* elaborada e estruturada previamente pelo professor. Está ao alcance de todo e qualquer educador criar *WebQuests*, pois elas não exigem *softwares* específicos na sua elaboração, os quais são utilizados para produzir páginas da *web* (CARLAN *et al.*, 2010).

Desta forma, March (2003), define a metodologia como

uma estrutura de aprendizagem de andaimes que usa *links* para recursos essenciais na *World Wide Web*, é uma autêntica tarefa para motivar a investigação dos alunos sobre uma questão central, aberta, de desenvolvimento de experiência individual e participação em um processo de grupo final que atenta para transformar informações recém-adquiridas em uma compreensão mais sofisticada. As melhores *WebQuests* fazem isso de uma forma que inspira os alunos a ver relacionamentos temáticos mais ricos, facilitam uma

contribuição para o mundo real da aprendizagem e refletem sobre seus próprios processos metacognitivos (MARCH, 2003, p. 42).

Portanto, a utilização da metodologia *WebQuest* como recurso digital para o ensino de temas voltados à Biotecnologia visa a promoção da aprendizagem cooperativa e colaborativa, uma vez que a pesquisa orientada potencializa o desenvolvimento de habilidades e competências nos estudantes, dando significância a inúmeras atividades pedagógicas, facilitando a aquisição de conhecimentos dos conteúdos científicos e utilizando-se da riqueza do mundo virtual (DODGE, 1995; YANG, 2014).

Santos; Barin (2014) apontam que as *WebQuests* não são utilizadas apenas como ferramenta educacional, para um melhor desempenho dos estudantes no processo ensino aprendizagem, mas também vem se destacando em outras instituições, contextos e ambientes corporativos, com o mesmo propósito, a aprendizagem significativa, a participação coletiva e a reciprocidade entre os pares, sendo abordada como um recurso pedagógico que

permite ao professor uma organização de conteúdo, geralmente extraídos da internet, evitando que haja dispersão por parte dos alunos aos diversos sítios disponíveis na rede, permitindo e auxiliando a construção do conhecimento por meio de um ambiente de aprendizagem guiado, utilizando a Web de forma educativa e reflexiva, instigando os alunos na construção do próprio saber. Além disso, esta é uma ferramenta de ensino inovadora e se apresenta cada vez mais útil, ao alcance de qualquer professor como meio de promover o interesse pelas temáticas de estudo em uma aprendizagem mais significativa (SANTOS; BARIN, 2014, p.4).

Os resultados favoráveis surgem a partir da motivação dos estudantes, quando as tarefas lhes são oferecidas por meio das tecnologias de informação, ou seja, ferramentas digitais, vivenciadas no seu cotidiano, além de colocar o aluno em evidência também promovem a sua participação ativa na construção de seu próprio conhecimento.

As *WebQuests* podem favorecer para formação do professor provendo as mudanças necessárias advindas da complexidade das inter-relações da era digital. Tratando-se de uma metodologia orientada pelo professor, a sua função não se resume a dirigir a atividade, mas implementar intervenções sempre que necessário para facilitar os avanços conceituais dos estudantes.

METODOLOGIA

A abordagem metodológica utilizada em nosso estudo é de natureza qualitativa-quantitativa, onde a pesquisa qualitativa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem a humanidade e suas relações sociais, que se estabelecem em diversos ambientes.

É possível identificar a abordagem qualitativa como uma possibilidade de investigação científica nas várias áreas do conhecimento, sendo muito utilizada na pesquisa do Ensino de Ciências, onde segundo Godoy (1995, p. 62), “os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e análise do mundo empírico em seu ambiente natural”.

Conscientes de que em uma pesquisa qualitativa o movimento inicial deve ser o de aproximação, buscamos uma inserção no campo a ser investigado, visando o objeto a ser estudado, estabelecendo uma convivência com o novo meio (VYGOSTSKY, 1991).

A atitude fundamentadora da pesquisa pode observar-se em Vygotsky, ao considerar que todo conhecimento é sempre construído pela interrelação pessoal. Onde, produzir um conhecimento a partir de uma pesquisa é, assumir uma perspectiva de aprendizagem como um processo sociocultural compartilhado, gerando desenvolvimento (VYGOSTSKY, 1991).

A abordagem quantitativa segundo Fonseca (2002), pode ser mensurada em algarismos, onde as opiniões e informações a serem classificadas e analisadas pelo pesquisador, são traduzidas a partir de técnicas estatísticas, considerando sua contribuição para a ampliação do objeto de estudo, sendo apontada como uma possibilidade importante a ser adotada, constituindo-se de uma base confiável. De acordo com Fonseca (2002, p. 20) “[...] a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”.

Para uma melhor condução do tema central da pesquisa foi utilizada a pesquisa-ação, que consiste essencialmente em acoplar pesquisa e ação em um processo no qual os estudantes implicados participam, junto com o pesquisador, para chegarem interativamente a elucidar uma questão da realidade em que estão inseridos, identificando problemas coletivos, buscando e experimentando soluções em situação real, onde simultaneamente, há produção e uso de conhecimento (THIOLLENT, 1985).

Considerando a relevância que a Biotecnologia vem adquirindo nas últimas décadas, o fato se trata de um tema inovador e polêmico no âmbito da Biologia que envolve um grande interesse que afeta a percepção do público acadêmico. Portanto, para a coleta de dados, optou-

se por um questionário padronizado contendo 10 assertivas, abrangendo temas atuais que permeiam Biotecnologia. Entretanto, objetivou-se (i) identificar o nível de conhecimento dos estudantes a respeito do tema, (ii) descobrir as implicações diretas que isso poderia ter em suas crenças e expectativas e (iii) captar a aceitação ou rejeição da população inquirida frente às inovações tecnológicas.

Para a aplicação do recurso educacional, os estudantes foram alocados no laboratório de informática da escola, onde se organizaram em grupos de 4 ou 5 elementos para iniciarem a pesquisa, pois uma das vertentes dessa metodologia é a reciprocidade entre pares, acessando o site <http://zunal.com>, que é o repositório onde se encontram inseridas as *WebQuests*.

Os temas das *WebQuests* estão voltados à pesquisas acerca da Tecnologia Transgênica, a Técnica do DNA recombinante e a Terapia Gênica com manipulação de Células-Tronco, possibilitando nos estudantes o desenvolvimento de aptidões necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza, articulando uma educação tecnológica básica onde os mesmos possam demonstrar domínio dos princípios científicos e tecnológicos da Biologia que presidem a produção moderna.

A *WebQuest* voltada à Tecnologia Transgênica apresentou como objetivo resolver um problema de impacto ambiental, através da investigação orientada sobre a biotecnologia transgênica com o mosquito *Aedes aegypti*, o transmissor da *zika*, dengue e *chikungunya*. Como principal atividade, os estudantes apresentaram um plano de ação eficaz na distribuição de mosquitos transgênicos em grandes centros urbanos com altos índices das viroses supracitadas.

Já a *WebQuest* voltada à Técnica do DNA recombinante apresentava como objetivo principal avaliar o diagnóstico e/ou tratamento do diabetes através da investigação orientada, na produção de insulina humana através da bactéria *Escherichia coli* e no tratamento de doenças autoimunes, visando a qualidade de vida de um paciente insulino dependente. Os estudantes produziram como principal atividade um vídeo pedagógico demonstrando a produção de insulina humana a partir da bactéria *Escherichia coli*.

A *WebQuest* voltada à Terapia Gênica com manipulação de Células-Tronco apresentou como principal objetivo, avaliar o desempenho das pesquisas científicas e as possíveis soluções no tratamento e cura de doenças genéticas, autoimunes e degenerativas utilizando Células-Tronco e a regeneração tecidual através da investigação orientada. Os estudantes apresentaram como produto a construção de uma maquete com massa de modelar

colorida, indicando as fases do desenvolvimento embrionário desde a fecundação até a fase de captação das Células-Tronco.

O material produzido fora composto por três ferramentas pedagógicas com temas distintos que seguem as habilidades e competências descritas no Currículo Básico da terceira série do Ensino Médio para o ensino do tema Biotecnologia na disciplina de Biologia.

A população amostrada foi composta por estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual do município de Queimados, no Estado do Rio de Janeiro. Todos os estudantes foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa, assim como a metodologia a ser utilizada para a análise dos dados, sendo apresentado também o termo de consentimento livre e esclarecido onde se manteve em anonimato a identidade dos inquiridos.

A pesquisa realizada foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Grande Rio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a finalidade de melhor esclarecimentos a respeito da investigação, dissociamos os dados analisados em grelhas de observação de acordo com a concepção dos estudantes frente as *WebQuests* aplicadas.

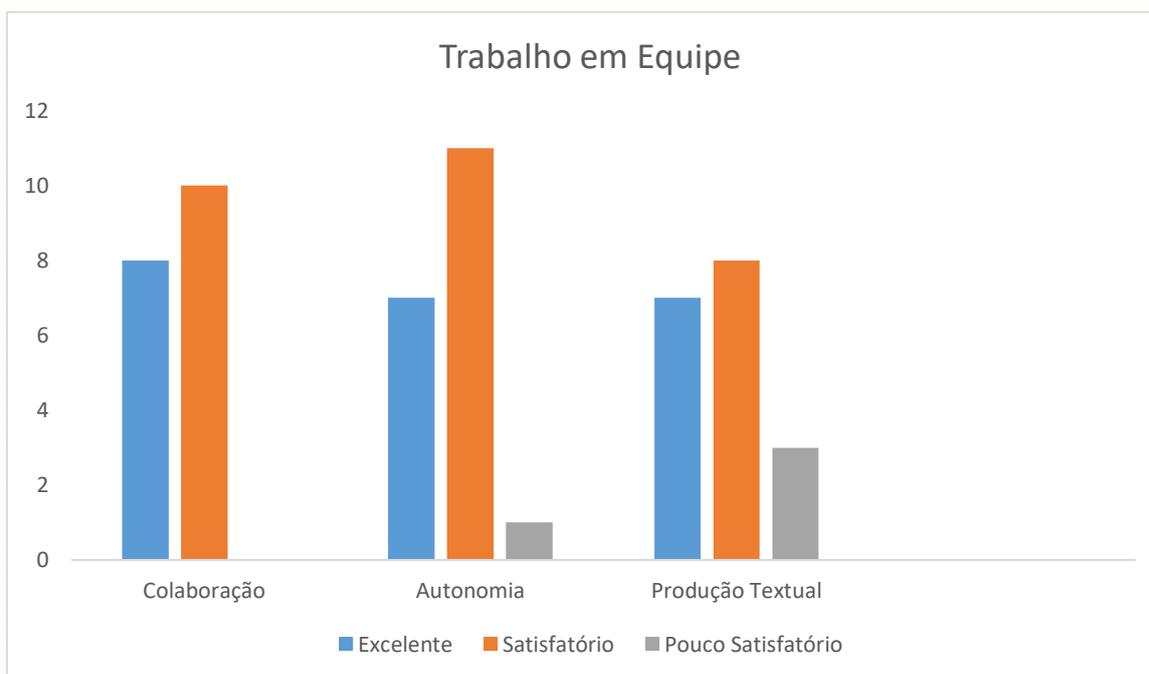
A seguir, intencionamos de forma qualitativa a aplicação da ferramenta pedagógica como recurso digital nas aulas da disciplina de Biologia, cuja a abordagem se encontra voltada à Biotecnologia Transgênica, a Técnica do DNA recombinante e a Terapia Gênica de modo a oferecer uma contribuição para o processo educacional.

Visando avaliar a eficácia da utilização das estratégias de ensino por parte dos alunos, analisaremos os resultados das *WebQuests* quanto à participação dos alunos, entendimento dos problemas apresentados e resolução desses problemas.

Diante do desempenho dos grupos para a realização das *WebQuests*, fora analisada a dimensão do trabalho em equipe, que compreende a colaboração, além da autonomia no desenvolvimento das tarefas e na construção coletiva de um documento de uma lauda de acordo com o tema proposto como pode ser observado pela (Figura 1).

Os dados apontam que perante a aplicação do recurso educacional, os alunos revelaram um bom desempenho no trabalho em equipe, onde Dodge (1995) evoca à construção de saber do estudante a partir de uma epistemologia socioconstrutivista, sendo o professor um mediador do processo através das dinâmicas do trabalho desenvolvido pelos pares.

Figura 1 – Avaliação Conceitual da Dimensão do Trabalho em Equipe



Fonte: Dados da Pesquisa

Ao serem analisados os dados conceituais da dimensão da produção textual, tivemos a oportunidade de verificar que o panorama geral para os parâmetros de avaliação contemplou um resultado bastante positivo, agregando conceitos satisfatórios e excelentes entre os grupos pesquisados, porém, poucos estudantes não corresponderam ao *feedback*, que possivelmente pode estar associado ao pouco interesse destes por pesquisas no contexto escolar, gerando pouco conhecimento agregado. O desempenho satisfatório dos demais estudantes, reforça a concepção de Dodge (1995) quando afirma que “[...] as *WebQuests* estão fundamentadas na convicção de que aprendemos mais e melhor com os outros, não individualmente. Aprendizagens mais significativas são resultado de atos de cooperação” (DODGE, 1995, p. 34).

Podemos reconhecer também que a autonomia perante as atividades foi a prática com maior desempenho satisfatório, o que pode justificar a dimensão do trabalho, uma vez que assumem a postura de protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, pois no trabalho colaborativo, a expressão oral e poder de crítica construtiva entre pares, possivelmente potencializa o desenvolvimento de capacidades fundamentais ao crescimento integral do estudante, estimulando-o a uma atitude autônoma na elaboração e produção de conceitos fundamentais a respeito do objeto de estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje fazer, ensinar, aprender e comunicar ciência implica em usar tecnologia. Diante dos fatos, a escola que integra uma sociedade cada vez mais informatizada, e tem a responsabilidade de trazer para a sala de aula recursos tecnológicos que forneçam subsídios fomentadores de aprendizagem que justifiquem em uma metanoia nos estudantes.

A utilização da ferramenta *WebQuest* com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio possibilitou a exploração mesma como um recurso no ensino de Biologia, bem como constatar a aceitação e eficácia de forma positiva através dos dados obtidos.

Os resultados da pesquisa apontam que a *WebQuest* como recurso educacional apresenta um potencial para a promoção da aprendizagem como elemento mediador de ensino-aprendizagem, possibilitando os estudantes serem agentes ativos no processo de construção de conceitos, além de estabelecer um desafio para a prática docente.

Consideramos que a implementação da intervenção pedagógica, sobretudo as tarefas realizadas durante o processo, contribuiu de algum modo para motivar e incentivar os estudantes a trabalhar e a aprender mais sobre os conceitos que abordam temas referentes a Biotecnologia.

Intencionamos que nossa pesquisa possa trazer luz à novas práticas pedagógicas, e que os docentes se mostrem positivamente favoráveis a utilização da *WebQuest* em relação aos métodos tradicionais de aprendizagem, visto que o Ensino de Ciências requer sensibilização dos protagonistas, tecendo novas redes de ligação, inserindo diretamente as tecnologias digitais no ambiente educacional, pois esta metodologia se apresenta de forma útil em acomodar diferenças individuais e novos estilos de aprendizagens.

REFERÊNCIAS

BENNETT, J.; LUBBEN, F.; HOGARTH, S. Bringing Science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to Science teaching. **Science Education**, v. 91, n. 3, p. 347-370, 2007. Disponível em: <https://www.york.ac.uk/media/educationalstudies/documents/staffdocs/Bennett%20Lubben%20Hogarth%202007.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2016.

BERNE, B. Progression in Ethical Reasoning When Addressing Socio-scientific Issues in Biotechnology. **International Journal of Science Education**, v. 36, p. 1-20, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.941957>. Acesso em: 28 jun. 2016.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. 1 ed. Lisboa: Ministério da Educação, 2000.

CARLAN, Francele de Abreu; SEPEL, Lenira Maria Nunes; LORETO, Élgion Lucio Silva. Aplicação de uma webquest associada a atividades práticas e a avaliação de seus efeitos na motivação dos alunos no ensino de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 1, p. 261-282, 2010. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART15_VOL9_N1.pdf. Acesso em: 20 mar. 2017.

DAWSON, Vaille. An Exploration of High School (12-17 Year Old Student's Understandings of, and Attitudes Towards Biotechnology Processes). **Research in Science Education**, v. 37, n. 1, p. 59-73, 2007. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-006-9016-7>. Acesso em: 25 nov. 2017.

DODGE, Bernie. WebQuests: A Technique for Internet-Based Learning. **Distance Educator**, v. 1, n. 2, p. 10-13, 1995. Some Thoughts about WebQuests. Disponível em: http://WebQuest.sdsu.edu/about_WebQuests.html. Acesso em: 10 maio 2016.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. [Apostila]. Fortaleza: UEC, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades: Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr., 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>, Acesso em: 10 out. 2018.

JENKINS, Edgar. *Towards a functional public understanding of science*. p. 137-150, 1997. In:
LEWINSON, Ralph; THOMAS, Jeff. *Science today: problem or crisis?* London: Routledge, 1997.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. 4ª ed. rev., e ampli., 3ª reimpr. São Paulo: EdUSP, 2011.

KURT, Serhat. Issues to Consider in Designing WebQuests: A Literature Review. **Computers in the School**, v. 29, n. 3, p. 300-314, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07380569.2012.704770>. Acesso em: 20 ago. 2017.

MARCH, Tom. The Learning Power of WebQuests. **Educational Leadership**, v. 61, n. 4, p. 42-47, 2003. Disponível em: http://tomarch.com/writings/wq_power.php. Acesso em: 06 jan. 2018.

NÄPFLIN, C.; OSER, F.; AERNI, P. Discussion-Based Teaching Methods Addressing Policy Issues Related to Agricultural Biotechnology. In: ALT, D. e REINGOLD, R. (Ed.). *Changes in Teacher's Moral Role. Sense Publishers*, v. 6, cap. 12, p. 147-153, 2012. (Moral Development and Citizenship Education). Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6091-837-7_12. Acesso em: 15 maio 2016.

SANTOS, Tiarles Rosa dos; BARIN, Claudia Smaniotto. Problematização da metodologia *WebQuest* na prática educativa: potencialidades e desafios. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 11, 2014. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art19-ano6-vol11-dez-2014.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. (Coleção Temas Básicos de Pesquisa-Ação) 15 ed. São Paulo: Cortez. 2007.

VIGOTSKY, Lev Semiónovich. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WINNER, L. **La ballena y el reactor: una búsqueda de los limites em la era de la alta tecnologia**. Barcelona: Gedesia, 1987.

YANG, K. H. The WebQuest model effects on mathematics curriculum learning in elementary school students. **Computers & Education**, v. 72, p. 158-166, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513003175>. Acesso em: 19 nov. 2017.