

## DINÂMICAS DE OFICINAS DE TEXTOS EM BIOLOGIA: FERRAMENTAS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM TEMPOS DE *FAKE NEWS*

*Dynamics of biology texts workshops: tools for scientific literacy in Fake News times*

**Michele das Graças Pacheco Gravina** [michele.gravina@gmail.com]

**Michele Munk** [michele.munk@ufjf.edu.br]

*Universidade Federal de Juiz de Fora*

*Rua José Lourenço Kelmer, s/n – Campus Universitário*

*Bairro São Pedro – CEP:36036-900, Juiz de Fora/MG*

*Recebido em: 11/02/2019*

*Aceito em: 20/09/2019*

### Resumo

A visão tradicional sobre como professores devem conduzir o processo de aprendizagem vem mudando bastante ao longo do tempo. A forma tradicional de trabalho considera que o professor atue como transmissor dos conhecimentos aos alunos, que teriam uma participação passiva apenas; à esta prática mais conservadora vem se opor as novas metodologias de ensino, segundo as quais os alunos devem construir ativamente seu aprendizado. Com base nesta segunda corrente de pensamento e considerando a importância social da apropriação dos conhecimentos básicos em biologia por meio de uma alfabetização científica dos alunos, propusemos a utilização de uma dinâmica de trabalho do tipo oficina de textos. A estratégia utilizada foi a comparação de textos com informações confiáveis contra textos do tipo fake news, relacionados especificamente à temática vacinação. Os estudantes trabalharam em grupos e ao final produziram uma lista com características indicativas de que um texto não tem credibilidade. Os resultados obtidos mostram que o uso de oficinas temáticas pode ser um recurso valioso para o ensino de biologia.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica; Fake News; Oficinas temáticas.

### Abstract

The traditional view on how teachers should lead the learning process has been changing a great deal over time. The traditional way of work considers that the professor to act as a transmitter of knowledge to students, who would have a passive participation only; to this more conservative practice comes to oppose the new teaching methodologies, under which students must actively build your learning. Based on this second current of thought and considering the importance of the social appropriation of basic knowledge in biology through a scientific literacy of the students, we proposed the use of a work dynamics of the office type of texts. The strategy used was to compare texts with reliable information against fake news, specifically related to vaccination topics. The students worked in groups and in the end produced a list with characteristics indicative that a text has no credibility. The results show that the use of thematic workshops can be a valuable resource for teaching biology.

**Keywords:** Scientific literacy; Fake News; Thematic workshops.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, observa-se que a educação tem sido uma das áreas mais refratárias a mudanças ao longo do tempo, inclusive na área de ciências e biologia. O paradigma de que atuamos em um processo ensino-aprendizagem precisa ser superado e dar espaço à visão de construção do conhecimento. Nessa nova perspectiva, o papel do professor passa a ser o de um mediador e não mais de um fornecedor de conhecimentos; o discente, antes visto como mero receptor, passa a ocupar uma posição de protagonista. Berbel (2011) afirma que, embora imprescindíveis, as informações que são apenas memorizadas teriam um componente de reprodução, colocando os estudantes em uma condição de meros expectadores. Para superar essa condição é necessária uma formação que permita ao estudante desenvolver uma autonomia na construção de seu conhecimento. Tal autonomia deve, necessariamente, passar por uma criticidade do educando estimulada por quem lhe ensina, como apontado por Freire (1996), quando afirma que ensinar vai além do tratamento do conteúdo, devendo englobar também a criação de condições que permitam aprender de modo crítico e reflexivo. Silva e Infante-Malachias (2017) defendem que o ensino de biologia deve-se pautar pelo princípio da “Biologia da Autonomia”, tendo como um dos objetivos o desenvolvimento de uma autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem.

Considerando especificamente as disciplinas da área de Ciências da Natureza, essa autonomia deve passar por uma alfabetização e letramento científicos, oportunizando aos alunos desenvolver as habilidades de leitura, compreensão e crítica de notícias relacionadas aos conhecimentos biológicos. Neste contexto, a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida (Chassot, 2003). A necessidade de ações educativas neste sentido adquire ainda mais relevância considerando que, como apontado por Santos e Mortimer (2002), vivemos em um mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia. Entretanto, ainda de acordo com os mesmos autores, o que se observou foi a emergência de um processo de supervalorização da ciência na sociedade, resultando em uma formação científica pautada essencialmente em um cientificismo acrítico que, a partir da década de 1950, vem permeando os currículos escolares. Dentro dessa perspectiva, Chassot (2003) destaca que o ensino de ciências, especialmente entre as décadas de 1980 e 1990, pautava-se fortemente na transmissão de conceitos, teorias e processos científicos aos alunos. Diante da necessidade de se formar um cidadão com mais subsídios ao entendimento da ciência e tecnologia surge a chamada abordagem CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade -, como contrapartida ao ensino convencional de ciências (Santos e Mortimer, 2002). Os autores afirmam ainda que os currículos baseados nesse tipo de abordagem têm como objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracterizam-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social. Uma das formas de remodelar a didática no ensino de ciências em consonância com a abordagem CTS, segundo Sasseron e Carvalho (2011), é o uso de propostas investigativas para a resolução de problemas. A partir dessas abordagens, pode-se problematizar, por exemplo, a leitura crítica de conteúdos veiculados na forma de divulgação científica, visando promover uma alfabetização e letramento científicos.

Chassot (2003) entende a ciência como uma linguagem e aponta que ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza; além disso, identifica a alfabetização científica como uma linha emergente na didática de ciências. Entretanto, os termos “alfabetização” e “letramento” científicos não são fruto de um consenso acerca de seus significados, implicando em uma pluralidade semântica de usos e definições, como revisado no trabalho de Marchesan e Kuhn (2016). Ambos os termos referem-se à discussão sobre a educação científica e os objetivos que a norteiam. Embora bastante próximos, os dois termos trazem diferenças fundamentais entre si. A alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas

de leitura e escrita no plano social. Assim, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas aquela que efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla (Mamede e Zimmermann, 2005).

Com o advento das novas tecnologias de comunicação, grande parte dos estudantes tem contato com os mais diversos conteúdos (inclusive divulgação científica) através das telas de dispositivos eletrônicos, como *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, etc. Entretanto, o ambiente virtual pode também servir como veículo de disseminação de conteúdos falsos - as chamadas *fake news*, definidas por Lazer et. al (2018) como “informações produzidas que imitam o conteúdo dos meios jornalísticos em forma, mas não no processo organizacional”. Um trabalho docente que se apoie na perspectiva da educação científica, como anteriormente mencionado, pode ser útil no enfrentamento à disseminação de notícias falsas sobre questões relacionadas ao ensino de biologia.

Embora pareça um fenômeno recente, boatos e histórias falsas provavelmente existem desde que os seres humanos começaram a viver em grupos. Entretanto, até o surgimento da imprensa escrita, essas notícias eram transmitidas oralmente de pessoa a pessoa (Burkhardt, 2017). Agora, na era digital, o poder de alcance de uma mensagem é vertiginosamente maior. Por isso mesmo, Pattison (2018) recomenda que “os estudantes devem aprender a avaliar reportagens e formar uma opinião sobre a validade da informação e os possíveis vieses das fontes”. Lazer et. al. (2018) também seguem a mesma linha ao recomendar, entre outras intervenções, capacitar os indivíduos a analisar as notícias; entretanto consideram que esta não seja uma tarefa simples, já que os indivíduos trazem filtros relativos a suas crenças e pontos de vista ao serem expostos a determinados conteúdos.

Em relação à biologia, vários assuntos podem ser fomentados de forma equivocada através das redes sociais, gerando câmaras de eco e impactando negativamente o comportamento dos jovens, bem como a credibilidade da ciência. Entre alguns assuntos que circulam nas redes dessa forma temos o movimento antivacina, os defensores da “Terra plana”, os céticos do clima, entre outros. A posição de desinformação a que os sujeitos ficam subordinados pode gerar sérias consequências, como a reemergência de doenças já erradicadas ou controladas, surgimento de epidemias, comportamentos que negligenciem a saúde dos indivíduos, apoio popular a medidas governamentais desastrosas do ponto de vista ambiental e inúmeros outros prejuízos.

Levando em consideração o potencial da construção de conhecimentos biológicos pelos alunos como alicerce para uma educação científica que pautada em uma vivência crítica e consciente, o objetivo desse trabalho foi realizar dinâmicas integradoras de leitura, reflexão e análise de textos de divulgação científica visando a alfabetização e letramento científicos no ensino básico. Tais práticas foram reunidas em formato de uma oficina temática.

## MATERIAL E MÉTODOS

O cenário em que a proposta foi desenvolvida é uma escola pública estadual, situada na Zona Norte do município de Juiz de Fora/MG. O público alvo constitui-se de 15 alunos do ensino médio, contando com discentes das três séries.

Inicialmente foi realizada a divulgação da oficina, com dois encontros no período da tarde - 13:00 às 16:00h -, para que não coincidisse com os horários de aulas dos alunos, que estudam no turno da manhã. A participação era voluntária e aberta aos alunos do ensino médio, com limite de 20 vagas. Cartazes foram afixados em vários pontos da escola para a divulgação e após o período de inscrições 15 alunos compareceram aos encontros. O título da oficina foi: “1ª Oficina Temática em Biologia: Me engana que eu gosto! O impacto das *Fake News* na Divulgação Científica”.

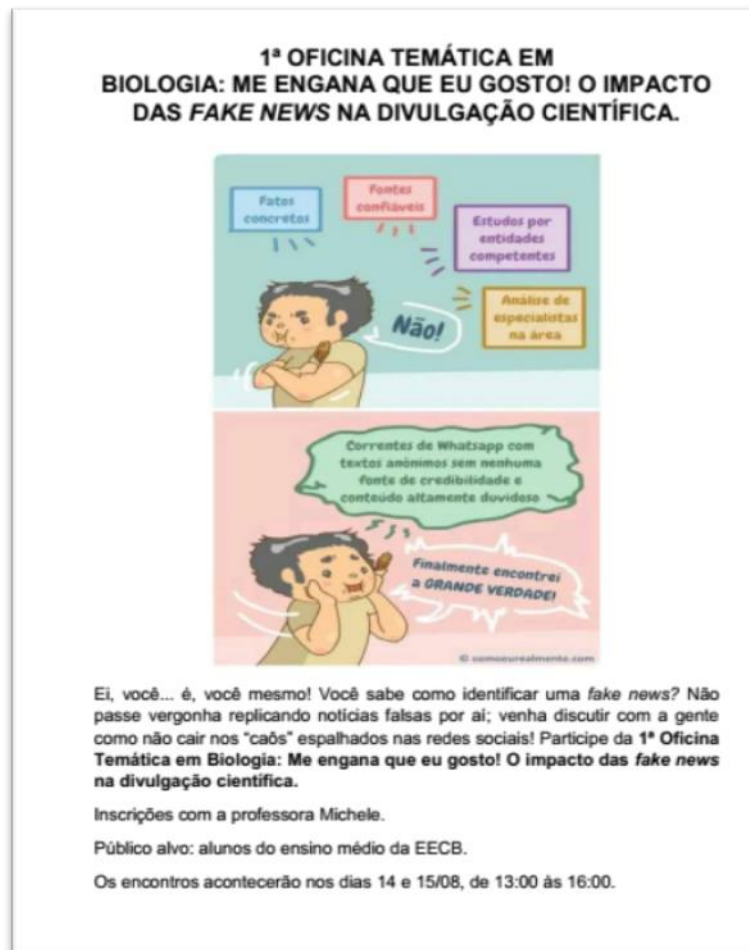


Fig. 1: Cartaz de divulgação da oficina. Fonte: <http://www.comoeualmente.com/2018/03/fake-news.html>

No primeiro encontro os alunos foram estimulados a conceituar o termo *Fake News*. Em seguida foi perguntado a eles que motivações estariam por trás da divulgação de tais conteúdos. Para motivá-los foram utilizados recursos visuais, como “memes” e “tirinhas”, que constituem elementos gráficos de presença marcante na experiência cotidiana dos alunos ao navegarem pelas redes sociais.



Fig. 2: Ilustração de motivação.

Fonte: <https://www.facebook.com/tirasarmandinho/>

A atividade seguinte foi a exibição do filme “Contágio” (2011) – um roteiro que narra a disseminação de um vírus respiratório com alta taxa de mortalidade - e foi solicitado aos alunos que identificassem na narrativa uma situação de disseminação de notícias falsas, quem estava por trás dessas notícias e seu real interesse ao promover essas ações. Todos conseguiram fazer as

identificações solicitadas e, a partir daí, foi conduzida uma discussão acerca das consequências da divulgação desses boatos, partindo do geral para as questões de divulgação científica. Nesse ponto a professora introduziu a temática do movimento antivacinas e como ele vem ganhando força.

No segundo encontro os alunos trabalharam em grupos e esta opção foi feita por questões logísticas (organização do espaço, número de cópias dos textos disponíveis), mas, principalmente, metodológicas. Como apontado por Sedano e Carvalho (2017) “o trabalho em grupo oportuniza a exposição e troca de ideias e hipóteses, assim, permite que o processo de aprendizagem torne-se mais rico e motivador”. Os alunos foram divididos então em cinco grupos de três integrantes e cada um recebeu textos com as seguintes orientações:

**Tabela 1.** Textos e tarefas de cada grupo de trabalho.

GRUPO	TEXTOS RECEBIDOS	TAREFA
1	<p>“H1N1 e H3N2: O que é verdade e o que é boato nos alertas sobre epidemia de gripe no Brasil” (<a href="https://www.bbc.com/portuguese/brasil-43805104">https://www.bbc.com/portuguese/brasil-43805104</a>).</p> <p>Transcrição de um áudio de <i>Whatsapp</i> a respeito do surgimento de um vírus da gripe totalmente letal no Brasil.</p>	Decidir qual dos textos era mais confiável e por que.
2	<p>“Educação, uma vacina contra as <i>Fake News</i>” (<a href="http://cienciahoje.org.br/artigo/educacao-uma-vacina-contras-fake-news/">http://cienciahoje.org.br/artigo/educacao-uma-vacina-contras-fake-news/</a>).</p> <p>“A Imunidade de Grupo é usada para instigar o medo e a culpa” (<a href="https://pt.prepareforchange.net/2017/04/26/a-imunidade-de-grupo-e-usada-para-instigar-o-medo-e-a-culpa/">https://pt.prepareforchange.net/2017/04/26/a-imunidade-de-grupo-e-usada-para-instigar-o-medo-e-a-culpa/</a>).</p>	Decidir qual dos textos era mais confiável e por que.
3	<p>Postagem na rede social <i>Facebook</i>, (perfil “O lado obscuro das vacinas”), mencionando uma nota técnica da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). A postagem afirmava que as vacinas causavam AIDS. A nota técnica foi anexada à postagem.</p>	Concluir se realmente era esse o conteúdo do documento, justificando suas conclusões.
4	<p>“6 razões para não vacinar seus filhos” (<a href="https://brasilsemvacinas.wordpress.com/2016/05/09/6-razoes-para-nao-vacinar-seus-filhos/">https://brasilsemvacinas.wordpress.com/2016/05/09/6-razoes-para-nao-vacinar-seus-filhos/</a>).</p> <p>“Retorno da paralisia infantil é ameaça em Minas” (<a href="https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/13-07-2018/retorno-da-paralisia-infantil-e-ameaca-em-">https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/13-07-2018/retorno-da-paralisia-infantil-e-ameaca-em-</a></p>	Decidir qual dos textos era mais confiável e por que.



	<a href="#">minas.html</a> ).	
5	“8 razões para não vacinar os seus filhos” ( <a href="http://porfalarnoutracoisa.sapo.pt/2017/04/8-razoes-para-nao-vacinar-os-seus-filhos.html">http://porfalarnoutracoisa.sapo.pt/2017/04/8-razoes-para-nao-vacinar-os-seus-filhos.html</a> ). Trata-se de texto humorístico.	Inferir a intenção do autor.

Depois de um tempo para a leitura dos textos e considerações dentro dos grupos, os discentes foram convidados a apresentar suas conclusões. A partir das observações os próprios alunos construíram uma lista de características que um texto teria para que levante a suspeita de se tratar de uma *Fake News*.

Durante a realização da oficina os grupos foram observados e foram feitas anotações em um “diário de bordo” da professora, considerando alguns parâmetros a serem avaliados: (i) o grupo conseguiu identificar qual texto era “*fake news*”?; (ii) que características os estudantes apontaram como indicativas de uma “*fake news*”?; (iii) os alunos reconheceram elementos que confirmam credibilidade a um texto científico? Além dos pontos mencionados, informações relativas ao envolvimento nas atividades e à capacidade de expressão dos alunos também foram registradas no diário de bordo para posterior análise.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando estimulados a conceituar o termo *Fake News*, primeira provocação fomentada no conjunto de atividades, os alunos responderam que se trata de: “Notícia falsa, inventada” (Aluno 1); “Pode ser também um conteúdo humorístico que é repassado como se fosse uma notícia séria” (Aluno 2); “Notícia antiga que é publicada como se fosse recente” (Aluno 3). Alguns não conseguiram formular um conceito, mas citaram exemplos como boatos de aplicativos que saíam do ar, nova greve de caminhoneiros, etc.

Em relação às motivações que estariam por trás da divulgação de tais notícias, dois alunos disseram que “pode ser para atrair cliques para uma página com alguma propaganda ou então para difamar alguém” (Aluno 1) e “para influenciar as decisões das pessoas” (Aluno 2).

Com relação aos parâmetros avaliativos, temos que todos os grupos obtiveram êxito nos objetivos que lhe foram propostos; os grupos 1, 2 e 4 identificaram com facilidade qual dos textos traziam imprecisões ou informações inverídicas; o grupo 4 chegou à conclusão de que o conteúdo da nota foi transmitido de forma a distorcer a informação e o grupo 5 conseguiu perceber que a intenção do autor do texto era fazer humor, e não informar o leitor. Os grupos apresentaram estes resultados aos colegas e demonstraram bom uso do discurso oral e clareza ao justificar suas conclusões.

Após as apresentações destes resultados os alunos foram convidados a juntos, construírem uma lista de características textuais que poderiam indicar um determinado conteúdo como *Fake News*. Sobre este momento de construção coletiva, Mastelari e Zômpero (2017) afirmam:

A oficina pedagógica de aprendizagem tem como objetivo promover uma cultura de participação e de integração de todos na escola, ou seja, um

trabalho que seja preferencialmente coletivo, portanto, é uma metodologia de trabalho que tem como propósito a formação coletiva. Ela proporciona a construção de um conhecimento inacabado, por meio de momentos de interação e compartilhamento de conhecimentos.

As características apontadas pelos alunos estão listadas na Tabela 2:

**Tabela 2.** Lista de características produzida pelos alunos.

<b>Características indicativas de possíveis Fake News</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erros de ortografia, pontuação e gramaticais;</li> <li>• Falta de clareza;</li> <li>• Apelo ao emocional;</li> <li>• Títulos muito chamativos;</li> <li>• Falta de referências bibliográficas;</li> <li>• Veículo de publicação (tem credibilidade reconhecida?; possui corpo editorial que faça a revisão por pares?);</li> <li>• Não nomear os cientistas citados ou, os cientistas são de um campo diferente do conhecimento;</li> <li>• Uso excessivo do modo imperativo;</li> <li>• Linguagem apelativa;</li> <li>• Datas antigas;</li> <li>• Pouca informação;</li> <li>• Desacredita categorias profissionais;</li> <li>• Afirmações descabidas;</li> <li>• Imprecisão nos dados;</li> <li>• Histórico do autor (já foi envolvido em boatos?);</li> <li>• Links que não remetem a nenhum endereço na internet.</li> </ul>

Em contrapartida, citaram como características que conferem credibilidade a um texto de divulgação científica (e também outros gêneros textuais informativos): veículos de informação reconhecidos, citação correta das fontes, autores com formação sobre o assunto ou jornalista da área em questão, abordagem similar em outros veículos de comunicação e o uso de elementos do método científico na descrição da notícia.

Embora o intuito central da oficina fosse trabalhar o senso crítico na leitura de textos de divulgação científica, as discussões acabaram também tangenciando conteúdos relacionados aos princípios de funcionamento das vacinas, à sua produção e aspectos epidemiológicos; tornando a estratégia integradora de vários saberes.

Por fim as discussões seguiram para as consequências, mais especificamente tratando de textos relacionados às ciências, da divulgação de notícias falsas e boatos para a sociedade em geral. Nesse ponto os alunos relataram que muitas pessoas podem morrer ou adoecer por não tomarem as vacinas ou não aplicá-las nas crianças; podem impactar o ambiente negativamente (como no recente caso de ataques aos macacos por temor da febre amarela); apresentar visões distorcidas sobre o mundo (como os defensores da ideia de “Terra plana”); colocar a saúde em risco ao se submeterem a dietas da moda ou tratamentos caseiros; etc.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados permitem-nos considerar a estratégia de oficinas pedagógicas de textos como importante contribuição ao ensino de biologia e à alfabetização científica, com potencial de oportunizar aos alunos uma leitura crítica do que é veiculado nos meios de comunicação, a postura investigativa diante de uma informação, a habilidade de se expressar e sistematizar suas pesquisas, além dos conhecimentos mais teóricos sobre diversos assuntos da ciência.

Ao contextualizar cultural e socialmente os saberes científicos, como aqui está sendo proposto, envolve-se mais os alunos e promove-se significativa melhora na construção do seu conhecimento. Ao contrário, se a opção do docente passa apenas por um ensino propedêutico, de forma descontextualizada, os discentes não atribuem significado ao que estudam e acabam apenas por reproduzir trechos decorados para fazer as provas.

A necessidade de reformulação das práticas educativas cunhadas como “bancárias” por Paulo Freire é conspícua quando nos deparamos com o grau de desinformação da sociedade brasileira, inclusive com relação a assuntos relacionados à biologia. Propostas pedagógicas que envolvam maior autonomia dos jovens em formação; correlações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; metodologias ativas; alfabetização científica; ensino por investigação, entre outras abordagens, têm muito a contribuir para a construção de uma sociedade mais crítica e consciente. Iniciativas para a formação continuada de professores e incentivos para a adoção de tais práticas constituem importante recurso na melhoria da educação como um todo.

## AGRADECIMENTOS:

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) e à UFJF.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Berbel, N.A.N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*. Acesso em 10 set., 2018, <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>.



- Burkhardt, J.M. (2017). History of Fake News. In Library Technology Reports (Ed.), *Combating Fake News in the Digital Age*. Acesso em: 11 set., 2018, <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/viewFile/6497/8631>.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 89-100.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo. Paz e Terra.
- Lazier, D.M.J; Baum, M.A.; Benkler, Y.; Berinsky, A.J.; Greenhill, K.M.; Menczer, F.; Metzger, M.J; Nyham, B.; Pennycook, G.; Rothschild, D.; Schudson, M.; Sloman, S.A; Sunstein, C.R.; Thorson, E.A; Watts, D. J; Zittrain, J.L. (2018). The Science of fake news – Addressing fake news requires a multidisciplinary effort. *Science*. Acesso em 18 set., 2018, <http://science-sciencemag.org.ez25.periodicos.capes.gov.br/content/359/6380/1094.full>.
- Mamede, M; Zimmermann, E. (2005). Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias, n° extra*, 1-4.
- Marchesan, M.R.; Kuhn, M.C. (2016). Alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão. *Revista Thema*. Acesso em 18 set., 2018, <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/380/255>.
- Mastelari, T.B.; Zômpero, A.F (2017). Oficina de Aprendizagem: Uma proposta metodológica na formação do estudante do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 18 set., 2018, <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/828/pdf>.
- Pattison, D. (2018). Fake News: Teaching skeptics, not cynics. *Knowledge Quest/Fighting Fake News: Tools and Resources*. Acesso em 19 set., 2018, [http://www.cbcbooks.org/wp-content/uploads/2018/12/KNOW\\_47\\_1\\_CBC\\_62-64-2.pdf](http://www.cbcbooks.org/wp-content/uploads/2018/12/KNOW_47_1_CBC_62-64-2.pdf).
- Santos, W.L.P; Mortimer, E.F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2 (2), 1-23.
- Santos, W.L.P. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 36 (12), 474-492.
- Sasseron, L.H.; Carvalho, A.M.P. (2011). Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. *Ciência e Educação*, 17 (1), 97-114.
- Sedano, L.; Carvalho, A.M.P. (2017). Ensino de Ciências por Investigação: Oportunidades de Interação Social e sua Importância para a construção da Autonomia Moral. *Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. Acesso em 20 set., 2018, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p199/34126>.
- Silva, H.G.; Infante-Malachias, M.E. (2017). Biologia da Autonomia: A importância da temporalidade de Freire e do fenômeno histórico de Maturana para o ensino de biologia. *Inter-Ação*. Acesso em 20 set., 2018, <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/41637/23212>.