



OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NO USO DE TIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Epistemological obstacles in use of ICT for Science teaching

Eliane Batista de Lima Freitas¹
Attico Inácio Chassot²

(Recebido em 07/11/2016; aceito em 02/12/2016)

Resumo: Este artigo tem o propósito de contribuir com pesquisas que tem enfoque na inserção de Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC, no Ensino de Ciências, buscando no pensamento de Bachelard (1996), respostas aos entraves desta inserção, com a finalidade de identificar que obstáculos epistemológicos impedem a formação do espírito científico com o uso de tecnologia. Para o entendimento clarificado deste fenômeno educativo, neste trabalho de cunho bibliográfico, nos apoiamos em diversos autores, dentre eles Garcia et al (2011), Lankshear e Knobel (2003), Lévy (1999), Lima (2015), Mercado (2002), Marandino (2009) e outros trabalhos publicados. A pesquisa permite denotar implicações consideráveis ao uso de tecnologia para a Educação em Ciências, apontando o incremento de perspectivas para a superação dos obstáculos epistemológicos evidenciados.

Palavras-Chave: Tecnologias da Informação e Comunicação. Ensino de Ciências. Bachelard.

Abstract: The purpose of this work is to contribute to the research on the insertion of Communication and Information Technology in Science teaching, based on the concepts of Bachelard, we attempted to identify the epistemological obstacles that are hampering the development of scientific spirit by mean of the use of technology. This study has a bibliographical approach. In order to understand this educational phenomena, we based this work in authors like Garcia et al (2011), Lankshear & Knobel (2003), Lévy (1999), Lima (2015), Mercado (2002), Marandino (2009), among others. This research indicates considerable implications on the use of technology in Science education, pointing to the increment of perspectives to overcome of the epistemological obstacles.

Keywords: Communication and Information Technologies, Science Teaching. Bachelard.

Como citar este artigo: FREITAS, E. B. L.; CHASSOT, A. I. Obstáculos epistemológicos no uso de tic no ensino de ciências. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.10, n.22, p. 194–202, jan-jun, 2017.

¹ Mestre em Ensino de Ciências, Universidade Nilton Lins, Manaus, AM, Brasil. E-mail: eblima@niltonlins.br

² Mestre e Doutor em Educação, REAMEC, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: achassot@gmail.com

Introdução

As Tecnologias da informação e comunicação (TIC) podem ser definidas como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum. As TIC são utilizadas das mais diversas formas na indústria (no processo de automação), no comércio (no gerenciamento, nas diversas formas de publicidade), no setor de investimentos (informação simultânea, comunicação imediata) e nas últimas décadas avançou os muros das escolas e encontrou uso também na educação (no processo de ensino-aprendizagem e na Educação a Distância). Neste último, apesar da resistência, seu uso tem sido paulatinamente absorvido, porém apresentando alguns equívocos. Para o entendimento clarificado deste fenômeno educativo, neste trabalho de cunho bibliográfico, nos apoiamos em diversos autores, dentre eles GARCIA *et al* (2011), LANKSHEAR, C. e KNOBEL, M. (2003), LÉVY (1999), MERCADO (2002), MARANDINO (2009) e outros trabalhos publicados.

Em recente trabalho de Lima (2015) apresentado no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - X ENPEC - é divulgado em apresentação de trabalho escrito, quais as principais tendências evidenciadas no uso de TIC na Educação em Ciências, num período de 13 anos.

Neste trabalho, foram mapeados os principais autores e estudos na temática de tecnologias no ensino de ciências, compreendendo o período de 2000 a 2013, e de conformidade com o fator de impacto de classificação das revistas Qualis A1, A2 e B1, selecionaram-se as revistas: *Ciência & Educação* (UNESP. Impresso); *Enseñanza de las Ciencias*; *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Impresso); *Investigações em Ensino de Ciências* (UFRGS. Impresso); *Química Nova na Escola* (Impresso) e *Scientiae Studia* (USP).

A leitura do trabalho permite perceber que a inserção de TIC no Ensino de Ciências tem consolidado seu uso com diferentes tendências, destacando-se efetivamente como meio, recurso ou estratégia pedagógica facilitadora no processo ensino-aprendizagem, que foi a maior tendência de uso apontada, apresentando um número maior de incidência nos artigos submetidos a todas as revistas selecionadas.

Tal consideração nos levou a seguinte indagação: Se o uso de TIC no Ensino de Ciências pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, por que são observados entraves nessa inserção e como analisá-los?

O contato com a reflexão e estudo sobre diferentes epistemólogos contribuiu para responder esta questão, baseando-se mais especificamente na epistemologia do filósofo e poeta Gaston Bachelard (1884-1962) sobre a noção de obstáculos epistemológicos. Tal noção foi o instrumento para interpretar os entraves na inserção de TIC no Ensino de Ciências.

Portanto, o objetivo deste trabalho consiste em buscar identificar que obstáculos epistemológicos impedem a formação do espírito científico com uso de tecnologia, justificando-se pela intenção de auxiliar pesquisadores em Ensino de Ciências na Amazônia a avançar na pesquisa regional na temática de uso de TIC em educação.

A construção do espírito científico e a noção de obstáculos epistemológicos

Bachelard, epistemólogo francês, filósofo, autor de várias teses e livros e, dentre outros ofícios, poeta, em sua obra mais conhecida “A Formação do Espírito Científico” (1996), foi responsável por importantes considerações a respeito da construção do conhecimento através de seus postulados sobre o espírito científico - espírito investigativo que não se detém nas impressões primeiras, mas avança na busca de se contrapor ao conhecimento anterior e inicial, num movimento que vai do geométrico (imagem primeira, visual) em direção à completa abstração, desligada da experiência imediata e até em polêmica declarada com a primeira realidade visualizada. Sua proposta na obra em foco, realiza uma verdadeira psicanálise do conhecimento.

Foi com Bachelard que o objeto deixou de ser absoluto para tornar-se relacional. Isto porque a teoria relativista que surgiu das reflexões da teoria da relatividade de Einstein (1905) que deforma conceitos primordiais, tidos como fixados para sempre, foi tomada por Bachelard como ponto de partida para destacar a necessidade de uma historização do objeto, desta forma, a noção de obstáculo epistemológico pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na prática da educação.

Para Bachelard (1996), é neste movimento do ato de conhecer que o espírito é contraposto por lentidões ou conflitos que podem causar estagnação, inércia ou até mesmo regressão no processo de conhecer. A estas oposições, Bachelard nomeia de obstáculos epistemológicos.

Para o espírito científico, não podemos ter opinião sobre o que não compreendemos, o que nos leva a interrogar, a formular problemas, pois se não há pergunta, não há conhecimento científico. Tais considerações de Bachelard parecem soar intrigantemente relacionadas a inserção de TIC na Educação em Ciências. Tal relação é analisada buscando identificar obstáculos que contrapõem tal implementação, em busca de respostas a problemas levantados por pesquisadores desta temática.

Dentre os vários obstáculos epistemológicos descritos por Bachelard, propomos que os obstáculos da experiência primeira e do conhecimento unitário e pragmático, são mais específicos na relação com as problemáticas atuais no uso das TIC e representam o fundamento das discussões atuais em torno da sua utilização na Educação em Ciências para a construção do espírito científico.

Obstáculos Epistemológicos na inserção de TIC no Ensino de Ciências

O cenário social tem sofrido significativas mudanças relacionadas à inserção da tecnologia na vida em sociedade. Desde o advento das tecnologias ao convívio cotidiano, a relação com a informação mudou drasticamente. E como parte integrante da sociedade, os espaços formais de educação não se isentaram desta influência, mesmo resistindo a esta mudança, foram transformados.

De acordo com Marandino (2009), essas “novas tecnologias” que penetram a escola, ora de forma pacífica, ora provocando rupturas, exigem novos espaços, novas relações entre pessoas e destas com o conhecimento. Sendo assim, para gerar as efetivas

mudanças no contexto escolar, há de se gerar uma nova forma de produção e apropriação do saber, o que exige, por sua vez, um novo procedimento inclusive na formação dos profissionais da educação. As novas gerações são nativas de um mundo que está mudando cultural e socialmente, de tal maneira que requer dos educadores um novo esforço para direcionar o olhar muito além dos recursos informáticos, mas também das tradições curriculares e conceitos que mantemos como inquestionáveis (LANKSHEAR e KNOBEL, 2003).

Assim, refletindo as mudanças e vivendo em uma sociedade em constante transformação pela sua reorganização de acordo com as características da sociedade em rede, da globalização da economia e da virtualidade, cabe a escola estar conectada a tais mudanças para que não se torne um instrumento de produção de novas e mais sofisticadas formas de exclusão nesta relação com o ensino, especificamente relacionado à construção do conhecimento em aula, pois:

Escolas não conectadas são escolas incompletas (mesmo quando didaticamente avançadas). Alunos sem acesso contínuo às redes digitais estão excluídos de uma parte importante da aprendizagem atual: do acesso à informação variada e disponível on-line; da pesquisa rápida em bases de dados, bibliotecas digitais e portais educacionais; da participação em comunidades de interesse, debates e publicações on-line; enfim, da produção de conhecimento colaborativo com pessoas, situadas em distintos espaços e tempo; da variada oferta de serviços digitais. (BRASIL, 2009, p. 23).

Portanto, a presença das TIC na educação não é um fato novo. Já faz parte do cotidiano de muitas escolas há muito tempo. E apesar de ser tema de pesquisa relativamente recente no Amazonas, tem sido objeto de muita discussão e pesquisa, uma vez que se percebe o aumento gradual no número de publicações nesta temática.

Baseando-se na proposta de Bachelard, realizando um retrospecto histórico do uso das TIC na Educação em Ciências, se observa que já se vão décadas, desde o incremento das tecnologias no cenário educativo, contudo sua utilização para a construção de um espírito científico, ainda encontra as mesmas e antigas barreiras que dificultam sua consolidação e que impõem a necessidade de superação de uma série de obstáculos epistemológicos para que se atinja um estágio científico no uso das TIC na educação em Ciências.

Muitos desses obstáculos encontram-se primariamente no próprio ato de conhecer tal processo de inserção, fundamentado em preconceitos, ideias preconcebidas. Um exame dessas impressões primeiras se faz necessário para identificação dos obstáculos epistemológicos que impedem a construção do espírito científico com uso das TIC.

O uso das TIC no Ensino de Ciências reduzido à experiência primeira

Parece relevante trazer Cardoso (1985) para resumir perfeitamente este primeiro obstáculo ao dizer que um espírito pré-científico, ao ver na natureza, um fenômeno

hostil, antes de buscar explicações racionais para tal, limita-se a temê-lo. De fato que, ao adentrar nos espaços educativos, as TIC foram encaradas pelo professor com temor, rejeição, apatia, insegurança e até mesmo, ameaça.

Isto é explicável porque a proposta inicial de uso das TIC para a aprendizagem buscava mudanças na abordagem educacional, tirando o foco de um ensino centrado na transmissão de conteúdos para um ensino em que o computador se transformaria numa ferramenta facilitadora da aprendizagem. Desta forma, a adoção desta nova forma de ensinar e aprender provocou a necessidade de mudanças metodológicas no corpo docente, exigindo que o professor ampliasse seus conhecimentos para que, além do conhecimento do conteúdo, conseguisse integrar o uso das tecnologias como ferramenta auxiliar no desenvolvimento desse conteúdo na aprendizagem dos alunos (SERRA, 1999). Este processo causou além de aversão por parte de alguns professores ao uso de tecnologias no ensino-aprendizagem, um verdadeiro pavor quanto ao uso da nova estratégia.

No final do século passado, as escolas, através do Programa Nacional de Informática Educativa – PROINFO, criado e subsidiado pelo Ministério da educação em abril de 1997, buscava promover o uso pedagógico das TIC na rede pública, implantando laboratórios de informática em escolas de ensino fundamental e médio. Contudo, destacavam-se as angústias dos professores diante desta fase de transição paradigmática:

Toda essa movimentação de mudanças exigidas pela sociedade angustia o professor que, formado ainda no paradigma determinista da modernidade, de uma educação tradicional e fragmentada, não dispõe de tempo nem condições econômicas para investir em Capacitação/Formação continuada (LIMA e PINHEIRO, 2006, p.43).

Na superação de obstáculos epistemológicos, o uso das TIC na educação e em particular no Ensino de Ciências, via-se aprisionado nos temores de mudanças por parte dos professores. Era de fato, paradigmático encarar um novo perfil metodológico mediado por novas tecnologias, novas formas de aprender. Novas competências eram exigidas, novas formas de realizar o trabalho pedagógico eram necessárias.

Este cenário manteve-se estável até a busca de soluções que superassem tal obstáculo, o que somente foi possível, fundamentalmente, através da percepção de que é necessário formar continuamente o novo professor para atuar neste ambiente telemático, em que a tecnologia serve como mediadora do processo ensino-aprendizagem (MERCADO, 2002). Nesse sentido, a criação e implantação de Núcleos de Tecnologia Educacional – NTEs por todo o País, para a utilização pedagógica das TIC e inclusão digital, tiveram um importante papel para a superação do obstáculo epistemológico da experiência primeira, onde a resistência de muitos professores em relação ao uso das tecnologias se dava, muitas vezes, em decorrência da descrença das contribuições da tecnologia ao processo de ensino-aprendizagem e também do medo de que sua função fosse superada (GARCIA et al, 2011).

Em entrevista veiculada pela VEJA³, Nathalia Goulard entrevista Guilherme Canela Godoi, coordenador de comunicação e informação no Brasil da Unesco, organismo da ONU, dedicado à ciência, à cultura e à educação, que destaca como é grande o desafio posto aos professores: aliar tecnologia e educação. O coordenador da Unesco enfatiza que, fazer com que essas ferramentas de fato auxiliem o ensino e a produção de conhecimento em sala de aula não é tarefa fácil: exige treinamento dos professores. Quanto à formação, avalia que ainda não conseguimos desenvolver de forma massiva metodologias para que os professores possam fazer uso dessa ampla gama de tecnologias da informação e comunicação, que poderiam ser úteis no ambiente educacional, enfatiza o coordenador.

Como se observa, o desafio é, de fato, mundial. Mas pode ser ainda mais severo no Brasil, devido a eventuais lacunas na formação e atualização de professores de Ciências e a limitações de acesso à internet - problema que afeta docentes e estudantes.

Infelizmente, a formação inicial de professores de Ciências com uso de TIC é quase sempre inexistente, quando não precária e insuficiente (BELINTANE, 2002), isto porque as tentativas para incluir o estudo das novas tecnologias nos currículos dos cursos de formação de professores esbarram nas dificuldades com o investimento exigido para a aquisição e manutenção de equipamentos, e na falta de professores capazes de superar preconceitos e práticas que rejeitam a tecnologia, mantendo uma formação em que predomina a reprodução de modelos substituíveis por outros mais adequados à problemática educacional (MERCADO, 2002). Este fato incide diretamente no surgimento do próximo obstáculo epistemológico que se perpetua.

TIC em Ensino de Ciências reduzido à um conhecimento unitário e pragmático

É na conformação do pensamento segundo uma postura, de maneira usual e conservadora dos professores que uma suave letargia imobiliza a experiência; nas quais as perguntas são apaziguadas.

Neste mesmo sentido que Lévy (1999) já enfatizava a necessidade de deslocar a ênfase tão fixada no objeto, ou seja, no computador, nos programas, nos sites, deslocando-o para o projeto, ou seja, para as interações, as relações humanas que se estabelecem, no ambiente cognitivo. É exatamente assim que se estabelece o obstáculo epistemológico do conhecimento unitário e pragmático no uso das TIC na construção do espírito científico: minimizando as aplicações do uso das TIC apenas à instrumentalização do seu uso.

A proposta inicial de inserção das TIC como ferramenta pedagógica tinha exatamente como papel o de provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de apenas automatizar o ensino ou simplesmente preparar o aluno para mexer no computador

³ Disponível em <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/desafio-aos-professores-alisar-tecnologia-educacao>

(SERRA, 1999). Contudo, estes dois últimos é que foram legitimados na maioria das escolas equipadas com laboratórios de informática.

Tal obstáculo epistemológico é reforçado também pela ausência de interdisciplinaridade e desenvolvimento de currículos fragmentados e dicotomizados em parte teórica e prática que contribuem para uma formação ainda acrítica, deficiente e sem vivência adequada da realidade escolar (GONÇALVES e NUNES, 2006).

Ainda no relato em entrevista à VEJA⁴, o coordenador da Unesco destaca que censos educacionais realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) mostram que a maioria das escolas públicas já tem à sua disposição uma série de tecnologias. No entanto, a presença dessas ferramentas não significa necessariamente uso adequado delas. O que de fato se nota é que ainda não conseguimos desenvolver de forma massiva metodologias para que os professores possam fazer uso dessa ampla gama de tecnologias da informação e comunicação, que poderiam ser úteis no ambiente educacional.

De acordo com a mesma entrevista, é esclarecido que a Unesco apropriou em livros seu material de apoio, chamado Padrões de Competências em Tecnologia da Informação e da Comunicação para Professores, onde tal aprendizado é dividido em três grandes pilares. O primeiro é a alfabetização tecnológica, ou seja, ensina-se a usar as máquinas. O segundo é o aprofundamento do conhecimento. O terceiro pilar é chamado de criação do conhecimento. Este último se refere a uma situação almejada em que as tecnologias estejam tão incorporadas por professores e alunos que eles possam produzir conhecimento a partir delas. É o caso das redes sociais. Contudo, é importante lembrar que esse processo não é trivial, ele precisa estar inserido na lógica da formação do professor. A simples distribuição de equipamentos não resolve o problema.

Nesta perspectiva, as tendências de uso das TIC, evidenciadas no início deste artigo, comprovam movimentos na intenção de investigar quais seriam as efetivas contribuições do uso das tecnologias na educação em ciências, que vai além da necessária instrumentalização e manejo intrínsecos a esta utilização.

De acordo com Mauri e Onrubia (2010), esta nova cultura de aprendizagem, é caracterizada por três traços básicos: a necessidade da educação em capacitar os estudantes para a atribuição de significado e sentido à informação, de fomentar nos alunos a capacidade de gestão do aprendizado e de ajudá-los a conviver com a relatividade das teorias e com a incerteza do conhecimento.

Considerações Finais

Utilizar o pensamento de Gaston Bachelard que empresta a temática tratada em sua obra “A Formação do Espírito Científico”, para evidenciar que obstáculos epistemológicos emperram a efetivação do uso das TIC no Ensino de Ciências

⁴ Disponível em <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/desafio-aos-professores-aliar-tecnologia-educacao>

possibilitou o incremento de perspectivas para a superação dos obstáculos epistemológicos evidenciados, os quais ainda insistem em perdurar apesar de que já se contabilizam décadas desde a sua inserção inicial.

O uso de TIC na medida em que se propaga em todos os setores da atividade humana, amplificam também em mesma escala, a necessidade de novos entendimentos sobre essa inserção no ensino, seus modos de utilização, sobre que impactos ocasionam e de que forma se processam, para que se possa atribuir significados a tais instrumentos e que função de fato exercem no contexto educativo e sociocultural.

Fica evidenciada a necessidade de políticas públicas de incentivo à formação de professores que faça uso não equivocado das TIC. Cabe as escolas, cujos professores já passaram pela formação inicial sem uso de TIC, buscar meios para ampliar sua visão sobre essa inserção por meio da formação continuada, o que possibilita que os professores estejam receptivos a mudanças metodológicas, contudo, sem o temor inerente ao encontro com o novo e eximindo-se do prestígio exagerado ou apoio antecipado sobre supostas convicções profundas, quando estas se apresentarem de forma inicial.

Agradecimentos

À FAPEAM, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, que apesar do momento econômico de extrema dificuldade, reafirma o compromisso com o fortalecimento da pesquisa e desenvolvimento científico no Amazonas.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. – Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BELINTANE, C. Por uma ambiência de formação contínua de professores. **Cadernos de Pesquisa**. n. 117, nov, p. 177-193, 2002.
- BRASIL. Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação - SEED/MEC. **Programa de Formação Continuada em Mídias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- CARDOSO, W. Os obstáculos epistemológicos, segundo Gaston Bachelard. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**. São Paulo, n.1, p.19-27, jan-jun. 1985.
- GARCIA; R.; SILVA, A. Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. **Rev. Teoria e Prática da Educação**, v.14, n.1, p. 79-87, jan./abr. 2011.
- GONÇALVES, M. T. L.; NUNES, J. B. C. **Tecnologias de Informação e Comunicação: Limites na Formação e Prática dos Professores**. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT16-2177--Int.pdf>>. Acesso em: 04 nov.2016.
- LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **New Literacies: Changing knowledge and classroom learning**. Buckingham: Open University Press, 2003. Lisboa: Edições 70, 2003.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIMA, A. C. C. V.; PINHEIRO, S. C. V. **Tecnologias da Informação e Comunicações na formação de professores de ciências**. **Atas – V ENPEC – V Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências – Bauru: ABRAPEC, 2006**. Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/painelarea5.htm>>. Acesso em: 04 nov.2016.

LIMA, E. B. **As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação em Ciências: Tendências de uso em 13 Anos**. **Atas – X ENPEC – X Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências – Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015**. Disponível em: <www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R0269-1.PDF>. Acesso em: 04 nov.2016.

MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. F. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. 215p.

MAURI, T.; ONRUBIA, J. O professor em ambientes virtuais: perfil, condições e competências. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Orgs.). **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 118-135.

MERCADO, L. P. L (Org). **Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

Revista VEJA online. **Entrevista** datada de 09/06/2010 por Nathalia Goulard. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/desafio-aos-professores-aliar-tecnologia-educacao>>. Acesso em: 04 nov.2016.

SERRA, G.M.D. **Contribuições das TIC no ensino e aprendizagem de ciências: tendências e desafios**. Banco de teses da USP. (Dissertação de mestrado) disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05012010-142158/pt-br.php>>. Acesso em: 04 nov.2016.