

As Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação em Ciências: Tendências de uso em 13 Anos

ICT in Science Education : Usage Trends in 13 Years

Eliane Batista de Lima Freitas

Universidade do Estado do Amazonas
eblima@niltonlins.br

Josefina Barrera Kalhil

Universidade do Estado do Amazonas
josefinabk@gmail.com

Resumo

O presente artigo aborda o estado da arte das Tecnologias da Informação e Comunicação, por meio do qual se procurou mapear e discutir a produção acadêmica no âmbito do padrão de rigor das revistas *Qualis* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com a finalidade de discutir e auxiliar discussões de pesquisadores em Ensino de Ciências na Amazônia, a avançar na pesquisa regional, nesta temática. Abordaremos no presente artigo considerações metodológicas sobre as pesquisas no foco editorial das revistas, destacando que tendências foram evidenciadas no uso das Tics na Educação em Ciências, na análise do material coletado, no período de treze anos de publicação. As considerações finais denotam perspectivas futuras na temática pesquisada e suas implicações para o campo da Educação em Ciências.

Palavras chave: tecnologias da informação e comunicação, educação em ciências; ensino de ciências; estado da arte.

Abstract

This article discusses the state of the art Information and Communication Technologies, through which we seek to map and discuss academic production within the standard accuracy *Qualis* of Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), with the purpose of helping researchers in Science Teaching in the Amazon to make progress in regional research on this topic. Discuss methodological considerations in this article about the research and editorial focus of *Qualis*, highlighting trends that were observed in the use of ICT in Science Education, the analysis of material collected during the period of thirteen years of publication. The final considerations denote future perspectives on the topic researched and its implications for the field of Science Education.

Key words: information technology and communication, science education, science education, state of the art.

Sobre a pesquisa: Caminho metodológico, Tendências apontadas e suas implicações para o campo da Educação em Ciências.

Alguns trabalhos, que apesar de não avaliados nesta pesquisa, nos deram uma orientação quanto à metodologia a ser adotada, (Ferreira, 2002; Vermelho e Areu, 2005). Ao final, pareceu-nos prolífero fixar que a metodologia buscasse categorizar a inter-relação entre a forma, o conteúdo e o modo de apresentação dado ao uso das TICs em cada produção, o que foi possível por meio do preenchimento de similaridades e divergências oriundos da leitura e análise da produção bibliográfica em tela. Na coleta de dados, foram selecionados os principais autores e estudos na temática, compreendendo o período de 2000 a 2013. Observando o fator de impacto de classificação das revistas *Qualis*¹ A1, A2 e B1, selecionamos 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). Em observância ao número de páginas exigido para esta publicação, pretendeu-se condensar a presente pesquisa, resultando no panorama a ser apresentado a seguir.

Ao se realizar comparativo no volume de publicações na temática entre as revistas, destacamos os seguintes números:

<i>Qualis</i>	Periódico	Volume de publicação* (2000 a 2013)
A1	<i>Ciência & Educação</i> (UNESP. Impresso)	29%
	<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	14%
A2	<i>Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências</i> (Impresso)	8%
	<i>Investigações em Ensino de Ciências</i> (UFRGS. Impresso)	8%
B1	<i>Química Nova na Escola</i> (Impresso)	25%
	<i>Scientiae Studia</i> (USP)	16%

Tabela 1: Volume de publicação na *temática de TICs na Educação em Ciências.

De acordo com a tabela 1, a temática das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC estão presentes em todas as revistas pesquisadas, sendo que um maior número de publicações compõe a *Ciência & Educação*, *Qualis* A1² da UNESP.

A frequência de uso da temática das TIC não é novidade. Nas discussões atuais acerca do ensino de Ciências, percebe-se a busca por soluções que o integrem à realidade de um mundo em amplo avanço tecnológico, interligado em grandes redes de comunicação e consciente da necessidade de conservação da vida no planeta (LIMA, 2010).

Contudo, percebe-se alguma diferenciação nas tendências apresentadas nesta década de uso das TIC, nos periódicos selecionados e nos gráficos (das três primeiras revistas) constituídos a partir da análise de aproximadamente vinte artigos de cada revista. Desta forma, foi possível

¹ Avaliação compreendida no ano de 2013.

² Avaliação compreendida no ano de 2013, aqui e nos demais fatores de impacto que seguem.

evidenciar nas revistas as tendências no uso das TICs na Educação em Ciências, que passaremos a apresentar:

Ciência & Educação (UNESP. Impresso) - Tendências evidenciadas no uso das Tics na Educação em Ciências

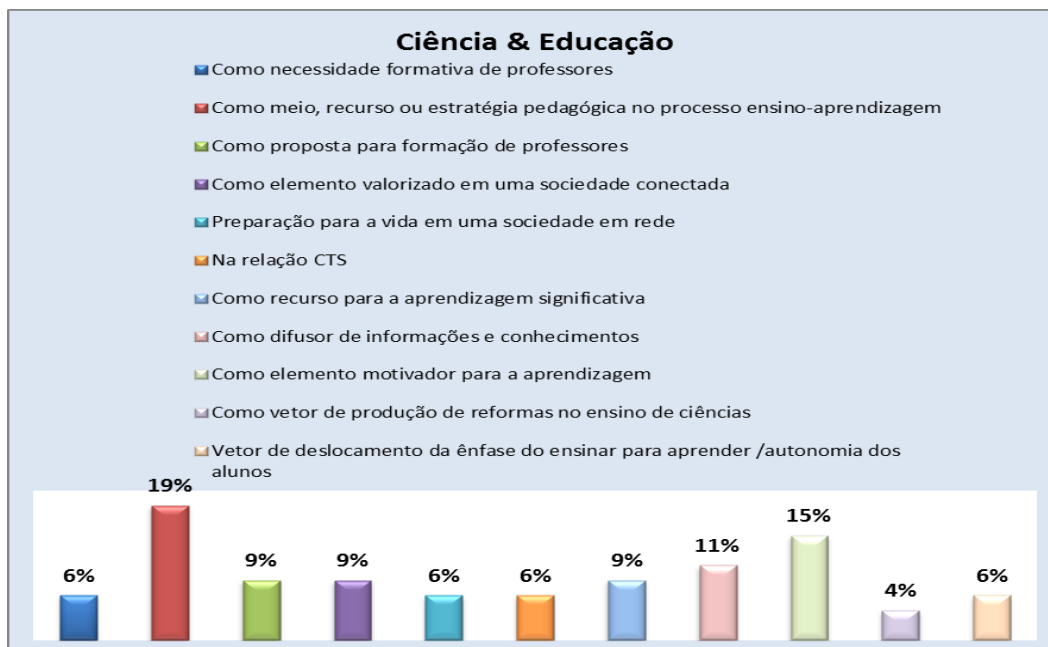


Figura 1: Gráfico das Tendências no uso das Tics na Educação em Ciências.

Ao longo destes treze anos, conforme gráfico da Fig.1, é possível perceber que as TICs, apesar de fenômeno complexo e polifacetado, têm consolidado seu uso na Educação em Ciências como meio, recurso ou estratégia pedagógica no processo ensino-aprendizagem, tendência apontada em maior percentual de uso, 19% dos artigos submetidos a esta revista.

De fato, como aponta Gabini et al (2009), da mesma forma que não há como manter-se alheio ao contexto social, não há como ignorar avanços tecnológicos inseridos no cotidiano e experimentados pela sociedade atual. Nos encontramos perante um mundo digital que afeta os espaços socioculturais e por consequência, os educativos (RASCO, 2008).

Na verdade, essa forte tendência de uso como meio, recurso ou estratégia pedagógica no processo ensino-aprendizagem, tem sido subsidiada por tendências complementares apontadas no mesmo gráfico, mas em menor escala percentual. Isto porque ao utilizar as TICs como meio/recurso e/ou estratégia garante-se situações de aprendizagem que privilegiam maior grau de motivação, significação, autonomia e uma maior gama de informações. Os resultados positivos do uso da informática no espaço escolar, por exemplo, apresentam relação direta com o nível de interatividade estabelecido entre os alunos e as informações contidas nos recursos trabalhados como softwares/internet (Gabini, 2009). O que por sua vez, demanda pela necessidade de formação dos professores nesta temática.

Nos artigos analisados é possível também perceber a forte tendência de uso das TICs como elemento valorizado em uma sociedade conectada. Com efeito, no século XX a evolução tecnológica progrediu em tamanha dimensão, que gerou novos paradigmas para uma nova sociedade globalizada, da informação automática. Prova disto é a asserção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) quando orientam:

É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar

atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras (BRASIL, 1997, página 67).

Isto porque:

[...] trata-se de ter em vista a formação dos estudantes em termos de sua capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências, em função de novos saberes que se produzem e demandam um novo tipo de profissional, preparado para poder lidar com novas tecnologias e linguagens, capaz de responder a novos ritmos e processos. (BRASIL, 1997, página 28).

Percebe-se, portanto, a intenção pela formação de indivíduos capazes de lidar positivamente com a sociedade tecnológica. Posteriormente, nos deteremos nas demais tendências, que também são destacadas em maior escala, nas demais revistas.

Enseñanza de las Ciências: Tendências evidenciadas

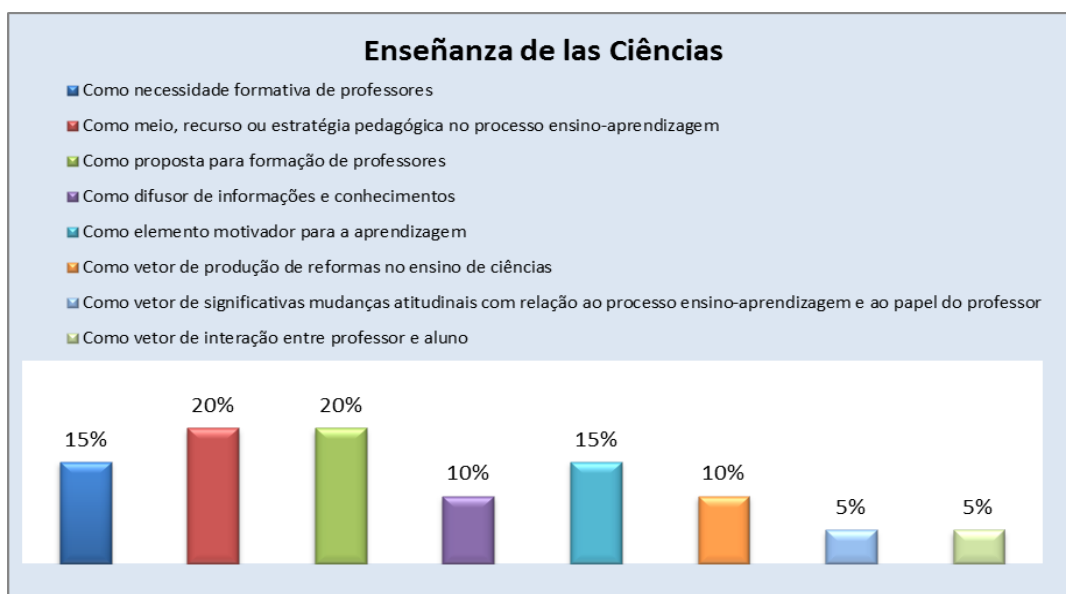


Figura 2: Gráfico das Tendências no uso das Tics na Educação em Ciências.

Também neste periódico, aponta-se a liderança de uso das TICs como meio/recurso/estratégia, porém, desta vez, acompanhada em mesmo percentual da tendência de uso como proposta para formação de professores.

De fato, o papel do professor é essencial, pois, para que a utilização das TICs seja instrumento de um processo transformador, é necessário que os professores ao trabalhá-las como uma ferramenta auxiliar dentro da escola, estejam afinados com os paradigmas pedagógicos que acompanham sua adoção (CARLAN et al, 2010) . O que é indefensível se desconsiderar a formação que o professor necessita para implementação de tal prática, pois, embora não contenha nenhuma ideologia específica, a adoção das TICs se faz acompanhada de uma série de pressupostos que definem como serão utilizados.

Corroboram com essa tendência de uso pautada na formação de professores, duas outras tendências inéditas ao periódico anterior, mesmo que quantificadas em menor percentual nos artigos analisados, são estas as tendências de uso das TICs como vetor de significativas mudanças atitudinais com relação ao papel do professor e ao processo de ensino-aprendizagem e como vetor de interação entre professor e aluno, como observável no gráfico da Fig.2.

Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso) e suas tendências no uso das TIC

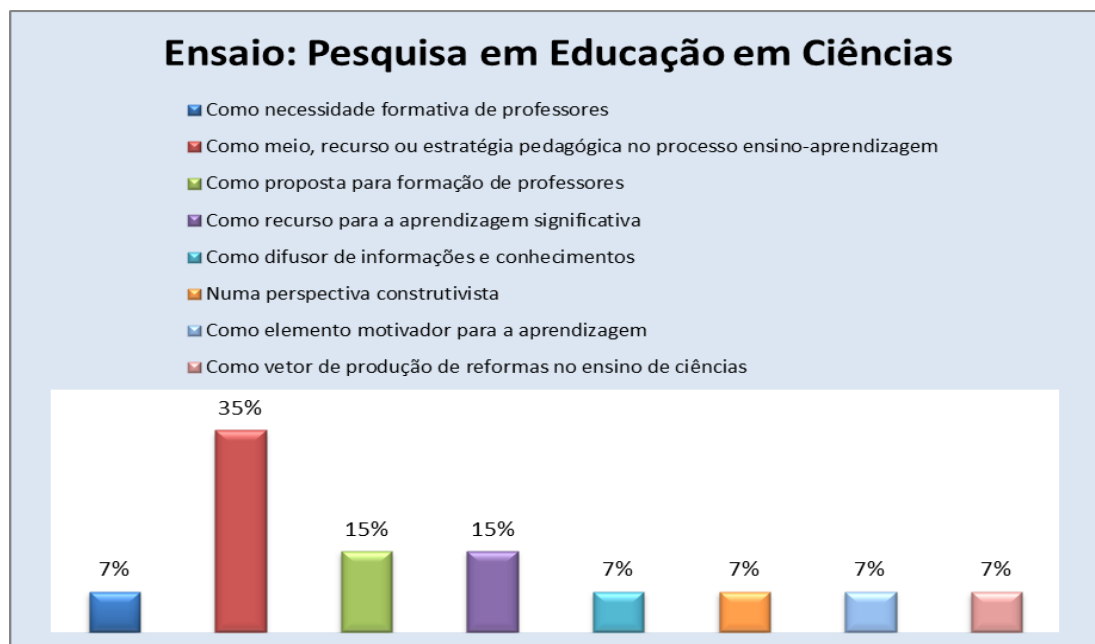


Figura 3: Gráfico das Tendências no uso das Tics na Educação em Ciências.

Na análise dos artigos deste periódico, permanece a hegemonia da tendência do uso das TIC como recurso/meio e/ou estratégia. Porém, destacam-se aqui, apesar do discreto percentual, algumas tendências que se devem denotar:

Como recurso para a aprendizagem significativa - nessa perspectiva, os recursos computacionais são utilizados para a pesquisa de temas pelos alunos, elaboração de gráficos, planilhas, obtenção de dados em experimentos, visualização de imagens e simulações, a fim de que sejam construídas habilidades e competências comunicativas e interativas em prol da aprendizagem significativa por parte dos alunos.

Como difusor de informações e conhecimentos – nesta perspectiva, a tecnologia tem um papel de destaque no momento social que vivemos. O aluno de hoje, de todos os níveis de ensino, tem, com maior ou menor acesso, uma gama de informações à sua disposição, através das novas tecnologias. Apresenta vantagens em relação ao aluno de dez anos atrás, porque traz para a escola maior conhecimento fatural e demonstra necessidades e expectativas mais objetivas quanto à sua formação. Seu cotidiano informatizado começa a desempenhar um novo papel no contexto escolar.

Numa perspectiva construtivista - Rezende (2002) aponta que existe uma tendência atual de incorporação das novas tecnologias da informação e da comunicação na educação, e esta está pautada segundo a perspectiva construtivista:

A epistemologia construtivista relaciona-se fundamentalmente com a ideia de construção, o que no planejamento de materiais didáticos informatizados pode ser traduzido na criação de ambientes de aprendizagem que permitam e deem suporte à construção de alguma coisa ou ao envolvimento ativo do estudante na realização de uma tarefa, que pode ser individual ou em grupo, e a contextualização dessa tarefa. Para isso, oferecem ferramentas e meios para criação e manipulação de artefatos ao invés de apresentarem conceitos prontos ao estudante. (REZENDE, 2002, página 4).

Desta mesma forma, também se firma a tendência de uso das TICs **como elemento motivador para a aprendizagem**, uma vez que o estudante se coloca espontaneamente como participante ativo no processo de construção de seu próprio conhecimento.

E finalmente, já que utilizados adequadamente, podem favorecer o desenvolvimento da cognição, a introdução de TICs na educação em Ciências está atrelada primordialmente à busca de soluções para promover melhorias no processo de ensino-aprendizagem, assim, assume a forma tendencial **como vetor de produção de reformas no ensino de Ciências**. Entretanto, mudanças significativas na prática educacional somente se concretizarão quando as TICs estiverem integradas não como fim, mas como elementos co-estruturantes do processo pedagógico. Nesta ótica podemos concluir que o simples uso do computador ou qualquer tecnologia, por mais avançada que seja não promove mudanças. É indispensável seu uso crítico. Desta forma o professor se caracteriza como a melhor tecnologia educacional disponível. Os computadores chegaram às salas de aula e os professores continuam a exercer sua profissão, sem que tenham sido substituídos por máquinas (BENITE, 2008).

Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS. Impresso) e tendências apresentadas

Distintamente do que tem sido apresentado, a revista Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS. Impresso), através de suas publicações, denota a tendência de uso das TICs na condição de elemento motivador para a aprendizagem. Fica evidenciado nas publicações que, tal uso proporciona novas formas de envolvimento e motivação dos indivíduos, através da promoção da melhoria nas relações interpessoais dos estudantes, bem como a imagem positiva que devem construir de si mesmos, e que reforça a autoestima e contribuiu para um acréscimo na vontade para continuar a aprender.

Merece destaque das publicações analisadas nesta revista, uma nova categoria de uso das TICs tendenciada como promotora de aprendizagens combinatórias, associadas a raciocínios do tipo interpretativo e explicativo. Relacionado a isto, denota-se que, num mundo em que a informação está cada vez mais disponível, torna-se necessário que a escola ensine os alunos a pesquisar e a organizar a informação. Almeida (2003) corrobora nessa asserção quando destaca que, a facilidade de acesso instantâneo a um vasto conjunto de informações remetem-nos a necessidade de um esforço maior de assimilação e discriminação.

Se assumirmos que o processo de aprendizagem corresponde a uma construção e reconstrução de conhecimentos, as TIC poderão desempenhar uma função relevante se contribuírem para o desenvolvimento cognitivo, permitindo transformar informação em conhecimento.

Química Nova na escola (Impresso) e suas tendências no uso das TICs

Apesar da percepção de diferentes tendências ou mesmo a utilização das TICs serem evidenciadas como estratégia/meio/ recurso didático que pode trazer inúmeras contribuições ao ensino das Ciências, voltando ao maior percentual de incidência nas publicações, cabe aqui enfatizar a tendência de uso das TICs como instrumento de inclusão social e recriação cultural. Com efeito, neste último caso, a interconexão mundial dos computadores e todo este novo espaço de comunicação, o ciberespaço, influencia e condiciona cada vez mais as práticas sociais, as atitudes, os modos de pensamento e os valores. Essas ferramentas podem ser usadas para a construção de um currículo centrado sobre os problemas do mundo real, fornecendo suporte para o engajamento dos estudantes nas atividades escolares, possibilitando a visualização de modelos que explicam fenômenos microscópicos e oferecem aos professores e alunos oportunidades para retroalimentação, reflexão e revisão (ESQUEMBRE,

2002), destacando-se aí, o uso das TICs como vetor de maior interação entre professor x aluno e conseqüentemente, maior participação nas aulas.

Scientiae Studia (USP) e tendências evidenciadas

Pela natureza de suas publicações, essencialmente voltadas aos estudos filosóficos e históricos sobre a ciência e suas tecnologias, a revista *Scientiae Studia* tem o perfil mais diferenciado no relevo que dá às tendências de uso das TICs, destacando que sua incidência nos textos limita-se ao termo *tecnologia*, ou ainda, *aplicação técnica/tecnológica*, ambos também relacionais à temática predominante das complexas relações Ciência/ Tecnologia/ Sociedade (CTS), que atualmente, ainda implicam na adoção de atitudes responsáveis e fundamentadas relativamente ao desenvolvimento científico, técnico e às suas conseqüências (TEIXEIRA, 2009).

Como objeto de estudo filosófico, a tecnologia é de certo modo compreendida como resultado exteriorizado do espírito subjetivo no mundo social e cultural e, desta forma, integra plenamente o processo cultural. Ou seja, é também conhecimento constituído de linguagem própria, mas com diferentes possibilidades de interpretação e, determinante de um sistema cultural. Ou seja, ainda que seja possível perceber nas publicações traços da tecnologia como elemento valorizado em uma sociedade conectada e como difusora de informações e conhecimentos, a reflexão se estabelece no sentido de que a tecnologia não deve ter seu significado reduzido a um mero conjunto de objetos e instrumentos, mas remete-nos antes para implicações referentes, quer ao plano mais diretamente axiológico ou político, quer às relações espirituais, isto é, ao estado da própria relação do homem com o mundo. De formas que, o homem é caracterizado pela sua condição de ser metafísico, e as suas necessidades vitais não são de natureza tecnológica.

Denota-se a alienação do homem em relação aos seus próprios instrumentos e artefatos: a tecnologia deixa de funcionar em relação aos fins do homem; a humanidade passa a funcionar em função da tecnologia (GARCIA, 2007).

Considerações Finais

É manifesto ao concluir com uma visão panorâmica do uso das TICs na Educação em Ciências, construída através do estado da arte desta temática, que restam atualmente, poucas dúvidas sobre a importância e/ou necessidade da utilização dessas ferramentas, no mínimo, como facilitadoras na superação de obstáculos pedagógicos, como falta de atenção e participação nas aulas.

Diferentes e semelhantes tendências foram apresentadas, contudo, todas convergem na intenção de que estamos diante de novos campos de expansão do conhecimento científico e que este é um caminho sem volta.

O uso das TICs, na medida em que se propagam em todos os setores da atividade humana, amplificam também em mesma escala, a necessidade de novos entendimentos sobre essas tecnologias, sobre modos de utilização, sobre que impactos ocasionam e de que forma se processam, para que se possa atribuir significação a tais instrumentos e que função de fato exercem no contexto educativo, tecnológico e sociocultural.

Muito embora o estado da arte tenha sido construído privilegiando publicações no âmbito do padrão de rigor das revistas Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), não foi intenção deste artigo, incluir-se nas discussões atuais de teor crítico sobre métodos para estratificação da qualidade das publicações nacionais ou analisar a

qualidade dos artigos apresentados, mas tão somente elencar e analisar a produção existente na temática e no período proposto.

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

- ALMEIDA, Fernando J. **Notas de aula da disciplina do curso de pós-graduação em Educação: Currículo da PUC SP**. São Paulo: 2003.
- BENITE, Anna, M. C. **O computador no ensino de química: Impressões versus Realidade**. Em Foco as Escolas Públicas da Baixada Fluminense. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciência, 2008.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Meio Ambiente e Saúde**. Vol. 9. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- CARLAN et al, **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, Vol.9, Nº 1, 261-282. (2010).
- ESQUEMBRE, F. **Computers in physics education**. *Computer Physics Communications*, v. 147, p. 13-18, 2002.
- FERREIRA, N.S.A. **As pesquisas denominadas “Estado da Arte”**. Educação & Sociedade, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.
- GABINI et al. **Os professores de Química e o uso do computador em sala de aula: Discussão de um processo de formação continuada**. Ciência & Educação, v. 15, n. 2, p. 343-58, 2009.
- GARCIA, José Luís. **Sobre as origens da crítica da tecnologia na teoria social: Georg Simmel e a autonomia da tecnologia**. Scientiæ Studia, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 287-336, 2007.
- LIMA, Eliane B. **O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas**. Disponível em www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1588-1.pdf
- RASCO, F. A. **Novos espaços para a Alfabetização**. In: PARASKEVA, J. M. e OLIVEIRA, L. R. (Org.) Currículo e Tecnologia Educativa. Vol.2. Portugal: Edições Pedagogo Ltda, 2008.
- REZENDE, Flávia. **As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 02 / Número 1 – Març . 2002
- TEIXEIRA, F. **Didáctica das Ciências e Educação em Sexualidade**. Actas do XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Portugal: Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2009.
- VERMELHO, S.C; AREU G.I.P.. **Estado da Arte da Área de Educação & Comunicação em Periódicos Brasileiros**. Educação & Sociedade. Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1413-1434, Set./Dez. 2005.