

Websites: interfaces entre Divulgação, Alfabetização e Cultura Científica

Websites: interfaces between Popularization, Literacy and Scientific Culture

Wagner de Deus Mateus

Secretária de Estado de Educação e Qualidade do Ensino (SEDUC/AM)
wagnermthus@gmail.com

Carolina Brandão Gonçalves

Museu Amazônico, Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
krolina_2@hotmail.com

Resumo

Com o avanço das pesquisas científicas verifica-se o aumento da produção e acúmulo dos conhecimentos e assim surge a necessidade de realizar ações que visem a socialização desses saberes. Portanto, cresce a demanda por ações de difusão do conhecimento científico nos diversos ambientes e meios de comunicação dos quais destacamos a Internet e suas interfaces *web*. Neste trabalho buscamos descrever *websites* que desenvolvem iniciativas relacionadas a práticas de alfabetização científica, processos que envolvem a divulgação científica e que promovem as bases para a construção de uma cultura científica. A partir de uma abordagem exploratória e descritiva com observação sistemática direta nestas páginas *web* verificamos que os *websites* possuem características que ajudam no processo de socialização e difusão da Ciência aproximando as pesquisas e o público e assim contribuem para constituição de um sistema de aprendizagem formal e não formal sustentada nas redes digitais da Internet.

Palavras chave: alfabetização científica, cultura científica, web, divulgação científica.

Abstract

With the advancement of scientific research there is increased production and accumulation of knowledge and thus arises the need to make up actions aimed at the socialization of this knowledge. Therefore, the demand for shares diffusion of scientific knowledge in the various environments and media which include the Internet and their web interfaces. In this work we describe websites that develop initiatives related to science literacy practices, processes involving the dissemination of scientific and promoting the foundation for building a scientific culture. From a descriptive and exploratory approach with systematic direct observation in these web pages was found that websites have features that help in the process of socialization and dissemination of Science approaching research and public and thus contribute to establishment of a system of formal and non formal sustained in the digital networks of the Internet.

Key words: scientific literacy, scientific culture, web, science communication.

Divulgação do Conhecimento Científico

Realizar a divulgação da Ciência é presenciar inúmeros desafios, e um deles é diminuir a distância entre a população leiga e os pesquisadores, e para Bueno (2010) a tentativa de aproximação entre os dois sujeitos caracteriza-se como a ação da divulgação científica (DC), a qual pertencem a um complexo sistema identificado como difusão e disseminação das informações em ciência, tecnologia e inovação (CT&I), no qual também se percebe a comunicação científica (CC) que é destinada a interação dos pesquisadores e que possui enorme influência na sociedade.

Com relação a CC, Bueno (2010) considera que existe duas formas de comunicação especializada, a primeira intrapar, onde pesquisadores de uma área de conhecimento como, tal como físicos, realizam discussões sobre Física da Matéria Condensada ou Mecânica Quântica. A segunda, extrapar, seria a comunicação entre pesquisadores, mas que pertencem a diferentes áreas, que discutissem a Biotecnologia, Físico-química, Ensino de Ciências e entre outros.

Por outro lado a DC, segundo Bueno (2010) esta ligada a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas à inovação para atingir o público leigo e destaca aspectos como o perfil do público, o nível de discurso, a natureza dos canais ou ambientes utilizados na veiculação da informação e a intenção explícita de cada processo em particular.

Acreditamos que a difusão da Ciência acontece em grande parte mediante o uso dos meios de comunicação como a televisão, rádio e a Internet, e devido a relevância deste último item, adotamos os *websites* como interfaces que podem servir de plataforma para o desenvolvimento da divulgação científica, assim como o fomento à formação do ser humano alfabetizado cientificamente e estruturado para a cultura científica, pois as ferramentas presentes na Internet se multiplicam, assim com os recursos tecnológicos digitais que permitem o acesso as informações científicas *on-line* tais como celular, *tablets*, *netbook*, *notebook* e recentemente as TV Interativas.

Os *websites* como canais de comunicação estruturados na Internet possuem uma enorme diversidade de recursos multimídia que auxiliam na interação dos usuários com a informação *on-line*. Essa relação é considerada como a base para o desenvolvimento da socialização e difusão do conhecimento científico na sociedade informacional. Portanto, buscamos com esta investigação exploratória elencar iniciativas e exemplares de páginas *web* que, a nosso ver, desenvolvem ações para alfabetizar cientificamente os usuários dos *websites*, assim como promover atividades relacionadas a divulgação do conhecimento científico, seja por vídeo, sons, textos, simulações e entre outras formas que auxiliam na construção das bases para uma cultura científica a partir da utilização de recursos *hiper* e *multimídia* interativos provenientes da *Web*.

Alfabetização científica, Cultura Científica e Websites

Chassot (2011, p.545) com a afirmação que “a linguagem usada na escola hoje vai tornando-se apenas uma parte das linguagens de que necessitamos para organizar, construir e reconstruir as oportunidades sociais”, nos mostra que o aprendizado proporcionado pela escola é somente uma das características que auxiliam o ser humano a compreender o ambiente em que vivem e que a comunicação com o meio pode acontecer por uma variedade de símbolos e linguagens, que nesse caso trata-se da alfabetização científica.

E quanto à origem da alfabetização científica, autores como Penick (1998), Sasseron e Carvalho (2011), e também Valente (2002) apontam o trabalho “Alfabetização em Ciência:

seu significado para as escolas americanas” (Scientific literacy: Its meaning for American schools) de Paul Hurd em 1958 como precursor a discutir as bases para a alfabetização científica. De acordo com Soares (2004) com o surgimento da expressão alfabetização científica foram adotados outros termos sinônimos e neologismos como letramento (Brasil), *illettrisme* (França), *literacia* (Portugal) e *reading instruction* ou *beginning literacy* (Inglaterra). No Brasil discussões mais atuais revelam que há uma grande divergência na adoção do termo alfabetização ou letramento. As controvérsias surgem a partir da versão inglesa do termo que é *literacy*, como apontado por Chassot (2011), Santos (2007), Sasseron e Carvalho (2011).

No entanto, Soares (2004) acredita que as duas perspectivas estão presentes na formação da criança e também no adulto analfabeto, pois a escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos. A alfabetização é a aquisição do sistema convencional de escrita e o letramento consiste no desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua.

Em nossa pesquisa utilizaremos a expressão alfabetização científica por concordarmos com Chassot (2011) que considera a Ciência como uma linguagem que é construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural, e por serem um conjunto de conhecimentos que podem facilitar ao homem e a mulher fazer uma leitura do mundo onde vivem para entenderem que a realidade sempre necessitará de mudanças, de transformação, mas uma transformação que a torne melhor. Para melhor compreender a função da alfabetização científica, Santos (2007) apresenta os seguintes aspectos: a) natureza da ciência (história, filosofia e sociologia da ciência); b) linguagem científica (comunicação científica) e; os aspectos sócio-científicos (Abordagem CTS).

No trajeto para a formação acadêmica do ser humano, a alfabetização científica pode ser considerada como a estágio inicial e numa sociedade orientada pelos princípios da Ciência, consideramos importante como estágio final a consolidação de uma cultura da Ciência. Assim, nesse caso, alfabetizar cientificamente significa criar bases para o desenvolvimento de hábitos, valores e especialmente a familiaridade para afirmação de uma cultura científica.

Para termos uma diferenciação entre alfabetização científica e cultura científica, Vogt e Polino (2003) citam que a primeira centrar-se seu processo no indivíduo e portanto não consegue perceber a realidade em sua totalidade, já a cultura científica caracteriza-se por “possuir um olhar sistêmico sobre as instituições, grupos de interesses e processos coletivos estruturados em torno de sistemas de comunicação e difusão social da Ciência” (VOGT e POLINO, 2003, p.57). Os autores reforçam que a cultura científica não é um atributo de indivíduos, mas de sociedades, e, embora estas estejam constituídas por indivíduos, não se poderia afirmar que cada indivíduo “representa” a sociedade.

Portanto, a expressão cultura científica “é mais adequada que outras tentativas de designação do amplo e cada vez mais difundido fenômeno da divulgação científica e da inserção no dia-a-dia de nossa sociedade dos temas da ciência e da tecnologia” (VOGT, 2006, p.24). Por se tratar de um processo cultural, Vogt (2003, 2006) nos apresenta a dinâmica que envolve o desenvolvimento do conhecimento científico a partir de uma espiral, denominada Espiral da Cultura Científica. Esta espiral contém quatro quadrantes, onde o primeiro caracteriza a produção e da circulação entre pares (comunicação científica); no segundo quadrante, vemos o ensino da ciência e da formação de cientistas; o terceiro, conjunto de ações destinadas ao ensino para a ciência e (difusão científica); e no quarto, atividades da divulgação científica. A espiral tenta organizar de forma mais didática possível, a dinâmica processual da divulgação da Ciência, evidenciar como o conhecimento é construído, desconstruído e reconstruído.

Acreditamos que a Alfabetização e Cultura Científica são fatores indissociáveis, pois uma

formação científica que leve a participação ativa nas discussões de cunho sócio-científicas e ambientais são consequências de etapas mais internas, iniciais, ou seja, da leitura, escrita e compreensão da realidade. A Alfabetização é a base que antecede a Cultura Científica, e quanto maior for o nível de cultura científica do cidadão, maior será a possibilidade de controle social da ciência e tecnologia, neutralizando essa tendência por meio de sua participação cívica e cotidiana, afirmando o bem comum como finalidade da ciência, mas para isso consideramos as ações de Divulgação Científica como fator que fortalecem esta relação.

Na atualidade nos deparamos com possibilidades que potencializam e mesmo facilitam o processo da alfabetização, divulgação e cultura científica, pois com o avanço na era digital, além dos livros e cadernos impressos há as versões em *e-books* que podemos utilizar em celulares, *notebooks*, *netbooks* e *tablets*. E estes mesmos instrumentos nos dão acesso a outro mundo, a Internet. Um ponto que destacamos em relação à *Web* é o ciberespaço no qual não há distinção entre o pesquisador e o cidadão comum. Este é um dos fatores no qual nos baseamos para acreditar na ideia que se bem utilizado, um *website* pode ter inúmeras utilidades, o que os diferencia é a intencionalidade da ação. Por exemplo, nas páginas *web* de uma universidade, um cidadão pode querer apenas encontrar as principais informações sobre a instituição, mas não somente isso, pois no mesmo local, os alunos e professores podem consultar itens relativos à pesquisa, inovação e dentre outras ações da instituição. Aspectos que favorecem o desenvolvimento de uma cultura para ciência e podem ser percebidos como estratégias didáticas de uma alfabetização científica.

Os *sites* baseados na *web* 2.0 tornaram a acesso e consulta das informações um ato interativo e dinâmico a partir dos recursos multi e hipermídia que baseiam-se em normais relacionadas a usabilidade do *websites*. A Usabilidade de acordo com Ferreira e Leite (2003, p.117) “determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece alto grau de satisfação para seus usuários e resolve eficientemente as tarefas para as quais ele foi projetado”.

Percurso Metodológico

A presente pesquisa possui uma abordagem quali-quantitativa em uma perspectiva exploratória e descritiva em ambiente *web*. Esta combinação de estudos é classificada por Lakatos e Marconi (2003, p.188) como “exploratórios-descritivos combinados” que compreendem descrições quantitativas e/ou qualitativas relativas a acumulação de informações detalhadas como as obtidas por intermédio da observação participante. Por se tratar de uma pesquisa na *web*, temos como procedimento para coleta de dados a observação direta em 13 (treze) *websites* selecionados no âmbito de espaços *on-line* que discutem e debatem o conhecimento científico, cabe ressaltar que estes locais se constituem como o próprio campo da pesquisa. A seleção desses espaços teve como base a popularidade e trajetória na ação de divulgar conhecimento científico na *web*.

Na etapa da coleta de dados realizou-se a observação direta nos *websites* na qual foi utilizada o instrumento denominado de *check list*, que é baseado nos estudos de Carvalho (2006) relativo ao desenvolvimento de ferramentas e grades de avaliação para indicadores de usabilidade em sites educativos, desse modo para a presente pesquisa realizamos uma adequação no modelo original e construímos uma grade avaliativa que contemple os seguintes indicadores: usabilidade (baseado na interface gráfica, *links* e recursos de comunicação), processos de alfabetização científica, divulgação científica (estratégias e produtos) e ações que contribuem para a cultura científica.

Para melhor compreensão, a partir dos resultados será possível criar relações para afirmar a indissociabilidade da alfabetização, divulgação e cultura científica.

Resultados e Discussões

A investigação ocorreu no período de 01 a 25 de Janeiro do corrente ano. Na fase de seleção delimitamos o número de *websites* para o total de 13 (treze), os quais foram podem ser caracterizados em Revista Eletrônica (1), Núcleo de Divulgação Científica (2), Museus de Ciência e Tecnologia (3), Centros Científicos e Culturais (2), Institutos e Empresas (Embrapa) (4), Fundação (1) e Secretaria (1) ligados a Ciência.

Para iniciarmos as análises buscamos neste início dar uma diferenciação que nos auxiliará no processo para afirmarmos a indissociabilidade entre alfabetização, divulgação e cultura científica, trata-se, portanto de adotarmos o indivíduo que utiliza a web, não apenas como um mero usuário, mas sim como um ser interagente. Interagente nas palavras de Primo (2003, p.133) parte “da ideia de interação, ou seja, a ação (ou relação) que acontece entre os participantes. Interagente, pois, é aquele que age com outro”. Nisto destaca-se os *chats*, fóruns, redes sociais, ambiente de colaboração, blogues, grupos e entre outros. São essas verificações e constatações que trataremos neste trabalho, pois acreditamos que estes podem ser caracterizados como instrumentos para auxiliar no processo de alfabetização e cultura científica em ambiente *on-line*.

Conhecendo os Websites e os indicadores

Nesta primeira parte será realizada uma descrição rápida sobre os websites investigados e na segunda parte apresentaremos uma tabela a qual mostra os indicadores acerca da usabilidade, alfabetização científica, divulgação e cultura científica.

Na pesquisa para cada *website* observado foi criado um código identificador para facilitar as análises. O primeiro a destacarmos é o *website* ComCiência (Cmc) (<http://www.comciencia.br/comciencia/>) uma revista eletrônica de jornalismo científico do Laboratório de Jornalismo da Universidade de São Paulo (Labjor/USP/) que atua em parceria com a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Na sequência temos o Núcleo José Reis de Divulgação Científica (Njr) (<http://abradic.com/njr/>) que é vinculado a Associação Brasileira de Divulgação Científica (ABRADIC), a Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Cdc) (<http://www.casadaciencia.ufrj.br/>), o Museu da Vida da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) (Mvf) (<http://www.museudavida.fiocruz.br/>), o Núcleo de Divulgação Científica da Universidade Federal de Minas Gerais (Ndc) (<http://www.ufmg.br/online/ndc/>), outro exemplo é o Centro de Divulgação Cultural e Científica (Cdcc) da USP (<http://www.cdcc.usp.br/>).

Destaca-se também o site Contando Ciência na Web da Embrapa (Ccw) (<http://ccw.sct.embrapa.br/>), o Museu de Astronomia e Áreas Afins (Mast) (<http://www.mast.br/>), o Canal Ciência do Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia (Ibict) (<http://www.canalciencia.ibict.br/>). E no âmbito do Estado do Amazonas temos o Bosque da Ciência (Bc) (<http://www.inpa.gov.br/bosque/>) que é ligado ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), o Museu da Amazônia (Musa) (<http://www.museudaamazonia.org.br/>), o Ciência em Pauta da Secretária de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (Secti) (<http://www.secti.am.gov.br/>), outro site a ser destacado trata-se da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) (<http://www.fapeam.am.gov.br/>).

Com o objetivo de estabelecer um parâmetro de comparação entre os websites investigados e facilitar a compreensão da inter-relação das informações coletadas criamos a Tabela 1 para mostrar os resultados referentes aos indicadores de usabilidade, alfabetização científica, divulgação científica e cultura científica, os quais na tabela são analisados a partir dos respectivos códigos identificadores: USB, AC, DC e CC e se localizam na primeira coluna à esquerda. Os *websites* investigados encontram-se na segunda linha e podem ser localizados pelos códigos identificadores. Para cada indicador analisado nos websites utilizaremos os códigos de identificação, quando houver presença (S), pouca presença (P) e a não existência (N) e posteriormente comentários acerca de seu funcionamento e relações os demais temas em questão.

IND.	WEBSITES													
	Cmc	Njr	Cdc	Mvf	Ndc	Cdcc	Ccw	Mast	Ibict	Bc	Musa	Secti	Fapeam	
USB	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
AC	P	P	P	S	P	P	S	P	P	P	S	P	P	
DC	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
CC	S	S	P	S	S	P	P	S	S	P	P	S	S	

Tabela 1: Indicadores de Usabilidade, Alfabetização, Divulgação e Cultura Científica.

Fonte: (Mateus, 2013)

Pelo IND.USB foi verificado que “interfaces, *links* e recursos de comunicação” encontravam-se presentes e/ou em funcionamento em todos observados. Estes itens tratam-se respectivamente da existência de uma interface gráfica atrativa, dinâmica e fácil de ser manuseada pelo operador ou usuário, na qual as informações são prontamente localizadas sem muito desgaste e perda de tempo, o item *links* trata-se do funcionamento da maioria das conexões via hiperlinks nas páginas web dos *sites*, este item é considerado o de maior relevância para validar a usabilidade do site, pois confirma o funcionamento da web como uma rede de comunicação eletrônica. No terceiro item analisado, foi observada a presença de ferramentas e players de vídeos, simulações, jogos, exposições, *e-books*, documentos *creative commons* (documentos livres), revistas eletrônicas, redes de compartilhamento, indicação de *websites*, banco de dados, sons, imagens, espaços de colaborações *on-line* como blogues, chats, fóruns e perfis em redes sociais como *facebook* e *twitter*.

Quanto ao IND.AC relativo a Alfabetização Científica verificamos que *sites* como Cmc, Njr, Cdc, Ndc, Cdcc, Mast, Ibict, Bc, Secti e Fapeam em um primeiro plano não possui a perspectiva de trabalhar a conceituação e explicação básica de termos relativos a Ciência ou mesmo de realizar uma ligação direta entre o conhecimento e a realidade local e dessa forma parcialmente impede que o usuário e/ou interagente desenvolva uma noção de Ciência como linguagem para interpretar e atuar na e para a sociedade. A AC nestes *sites* pode surgir a partir de um mediador, o qual deve utilizar as informações contidas nestes espaços para trabalhá-las em espaços formais e não formais de ensino. Nos demais sites percebe-se que suas estratégias e produtos possuem ou criam uma relação direta com a realidade, ou seja buscam contextualizar a Ciência para a pessoa que esteja interagindo com o site compreenda que o ambiente pode ser percebido de forma racional e lógica a partir do conhecimento científico.

O IND.DC para a Divulgação Científica foi verificado a partir da presença de estratégias e produtos relativos a este ação. Este conjunto de processos tratam-se da utilização de notícias

(jornalismo científico), textos com discurso reformulados, curiosidade, vídeos educativos, entrevista com pesquisadores, revistas eletrônicas, perfis em redes sociais, jogos, simulações, hipertextos, exposições *on-line*. A *web* por ser uma plataforma permeada por software consegue reunir em apenas um local meios de comunicação de massa como TV e rádio, o que favorece a divulgação de conhecimento, além disto, diferente destes veículos, a *web* proporcionar uma maior diversidade de pontos para consulta de informações, assim como a possibilidade de desenvolver o movimento de autoria, através da rede social e páginas pessoais como blogs e sites. E de acordo com a tabela todos os sites verificados demonstram estes indicadores.

No IND.CC relacionado a Comunicação Científica, verificou-se que os *websites* Cdc, Cdcc, Ccw, Bc e Musa pouco desenvolvem ações e reflexões ou mesmos disponibilizam produtos para a discussão da Ciência em quanto uma forma de cultura, a qual é feita pelo e para o homem. Estes *sites* buscam como objetivo maior divulgar as ações desenvolvidas por suas instituições de origem seja exposições, eventos, ações, pesquisa, notícias e entre outros. Por outro lado, os sites Cmc, Njr, Mvf, Ndc, Mast, Ibict, Secti e Fapeam possuem em suas páginas *web* estratégias e produtos, em especial hipertextos, que buscam além de socializar as informações científicas, fomentar discussões acerca das consequências e perspectivas das pesquisas e resultados para a sociedade, afinal de contas, as instituições de pesquisa em sua maioria trabalham a partir de dinheiro público. Nestes sites, verifica-se uma forma mais complexa de abordagem da problemática que envolve a Ciência, ou seja, para haver uma compreensão destes conteúdos o usuário ou interagente deve ter conhecimentos de situações mas específicas oriundas da DC e AC, pois sem estes subsídios, a comunicação pode ter ruídos que prejudicaram sua compreensão.

Considerações Finais

A Internet por reunir em apenas um local, a TV, o rádio, o telefone criou novas formas de interação, aprendizagem, socialização, política, jornalismo e entretenimento agora em ambiente *on-line*. Baseado nisso podemos afirmar a relevância de considerar a *web* como ponto de convergência entre AC, DC e CC. E de acordo com os dados coletados e a partir das análises, acreditamos que a união entre estas perspectivas de abordagens da Ciência pode ocorrer de forma eficaz quando agrupadas em *websites*. Ressaltamos que Ciência somente será compreendida se seus fundamentos e práticas estiverem imersas em um processo educativo contínuo, no qual deve ter como fase inicial a discussão de termos e definições, ou seja, uma alfabetização para leitura e compreensão do mundo. E a partir de fomentos e subsídios oriundos de ações da difusão científica, em especial a DC, o ser alfabetizado pode exercitar seu conhecimento e leitura de mundo e desta forma manter-se atualizado com a comunidade científica, para então poder participar de forma ativa e incisiva em congressos e demais grupos de discussões relativos a Ciência, Tecnologia e suas implicações para o desenvolvimento da sociedade.

O processo descrito acima poderia ser desenvolvido pela TV e rádio, mas teria percas durante sua realização, pois o fator interação estaria pouco presente, e com os *websites* além de poder ser mais rápido, outras características como a flexibilidade na aprendizagem, tempo para leitura e compreensão das informações, interação com a informação e seus autores, *feed back* com as fontes de informações, acesso a informações onde quando quiser, tornam o processo uma ação autônoma e ao mesmo tempo interdependente, e, portanto estas interfaces são pontos de convergência para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das abordagens relativas a alfabetização, divulgação e cultura científica.

Referências

- BUENO, Wilson Costa. Comunicação Científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v.15, n.esp., p.1-12, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>>
- CARVALHO, A. M. A. Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. Cadernos SACAUSEF, n.2, Ministério da Educação, p.55-78, 2006. Disponível em: < http://www.crie.min-edu.pt/files/@crie/1210161429_05_CadernoII_p_55_78_AAAC.pdf>
- PRIMO, Alex. Quão interativo é o hipertexto?: Da interface potencial à escrita coletiva. **Fronteiras: Estudos Midiáticos**, São Leopoldo, v.5, n.2, p.125-142, 2003. Disponível em: [http://www.nuted.ufrgs.br/edu3375_2009_2/links/semana_9/quao_interativo_hipertexto\[1\].pdf](http://www.nuted.ufrgs.br/edu3375_2009_2/links/semana_9/quao_interativo_hipertexto[1].pdf)
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed., rev., Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. 369 p. (Coleção Educação em Química)
- FERREIRA, S. B. L.; LEITE, J. C. S. P. Avaliação da Usabilidade em Sistemas de Informação: o Caso do Sistema Submarino. **RAC**, v.7, n.2, Abr./Jun., p. 115-136, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rac/v7n2/v7n2a07.pdf>
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.
- PENICK, J. E. Ensinando “alfabetização científica”. Tradução de Wilson Taveira de Los Santos (CEFET-PR) e revisão da Editora da UFPR. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 14, p.91-113., 1998. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewArticle/2031>
- SASSERON. L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16, n.1, p. 59-77, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf
- SANTOS, W. L. P dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**. v.12, n.36, set./dez, p.474-492, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>
- SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr, n.25, p.6-1, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf>
- VALENTE, M. O. Literacia e Educação Científica. In: **Encontro na Universidade de Évora**, Departamento de Educação Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2002. 11p. Disponível em: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/mvalente/literacia_e_educacao_cientifica.pdf
- VOGT, C. **Cultura Científica**: desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP): FAPESP, 2006. 232p.
- _____. A Espiral da cultura científica. **ComCiência**, Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. n.45, jul., 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>
- VOGT, C.; POLINO, C. **Percepção pública da Ciência**: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai. Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP, São Paulo, SP: FAPESP, 2003. 187p.