



ESTUDO EPISTEMOLÓGICO SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA¹

Will Fadul Alencar de Oliveira², Maria Clara Silva-Forsberg³

Recebido em 08/05/2012, aceito em 27/06/2012.

Resumo

Estudos sobre alfabetização científica, desde os anos de 1950 apresentam crescente produção e interesse de diferentes segmentos sociais, principalmente das Universidades em todo o mundo. A construção deste estudo pautou-se em uma observação relevante, percebida nos estudos da literatura sobre o tema, onde constatou-se que as discussões e análises não se realizam à partir de visões epistemológicas. Os resultados mostram que existem duas categorias de análise mais evidenciadas e praticamente consensuais entre todos os artigos: ICTS - Impactos de Ciência e Tecnologia na Sociedade e CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e que o tema alfabetização científica é amplamente discutido, mas de forma pontual, sendo abordado sob diferentes prismas, sem percepção global, como metáfora do Ensino de Ciências, *slogan* de políticas de governo, metodologia científica de estudos diagnósticos, conjunto ou nível de conhecimentos científicos de grupos, dentre outros.

Palavras-chave: Epistemologia; alfabetização científica, ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Abstract

Studies about scientific literacy, since the years of 1950 have increased in production and interest of various social segments, mainly from Universities throughout the world. The motivation on organizing this study was based on the perception the studies published on that area were missing an epistemological approach. The results showed that there are two categories of analysis most highlighted and practically consensual among all the articles: ISTS - Impacts of Science and Technology in Society and STSE - Science, Technology and Society and the Environment and that the theme scientific literacy were widely discussed, but in localized form, being approached from different angles, without global perception, as a metaphor of Science Teaching, and slogan of government policies, scientific methodology of diagnostic studies, also a set or level of scientific knowledge in groups, among others.

Key-words: Epistemology, scientific literacy, science, technology, society and environment.

¹ Parte da dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, Licenciando em Filosofia pela UNIasselvi.

² Docente e Coordenador Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação de Manaus/AM, wfadul@hotmail.com.

³ Docente da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia cforsberg04@yahoo.com.



1. Introdução

A educação científica é um pré-requisito fundamental para uma sociedade democrática e para assegurar o desenvolvimento sustentável na atual conjuntura das sociedades baseadas na ciência e informação e de modelos desiguais de acesso à alfabetização científica.

Popularizar ciência e tecnologia é uma tarefa simples em relação à infraestrutura científica e tecnológica existente. Em relação à formação dos professores, o que necessita ser trabalhado com maior ênfase é a questão da alfabetização científica, ou a alfabetização em ciências viabilizada pelo professor, em especial nos ensinamentos fundamental e médio.

A compreensão, por parte da população, de como a ciência funciona, se articula e se aplica socialmente deve ficar clara e fazer parte dos conhecimentos cotidianos da população, em especial dos professores e dos seus alunos. Na perspectiva educacional os currículos devem ser repensados e integrar os conhecimentos científicos que se fazem necessários atualmente, em especial os temas transversais educação e saúde, ciência e tecnologia, clima, meio ambiente e sustentabilidade.

Pesquisas realizadas pela OCDE⁴ – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, organização que trabalha especificamente com a perspectiva de fomentar melhorias educacionais em diversos países do mundo, em especial os países desenvolvidos, atribuem descrença dos jovens pelas carreiras que tratam das ciências e das tecnologias a uma questão de sentido: os estudantes rejeitam a proposta da escola de apresentar-lhes o mundo sob a interpretação/ visão de uma ciência fria e metódica, distante dos seus interesses (PISA, 2006).

O termo alfabetização científica possui diferentes significados e formas de abordagens, comumente discutido como nível de

conhecimento científico de grupos. Corresponde ainda à compreensão pública, pelos indivíduos, de uma série de conhecimentos gerais relacionados à natureza, aos conteúdos de ciências naturais, aos resultados e à relevância do desenvolvimento da Ciência e das Tecnologias (CHASSOT, 2006).

Torna-se elemento básico, no processo de formação docente, assim compreender que a alfabetização científica aplica-se como condição sociocultural de grupos: o nível de conhecimento científico, nível de alfabetização científica, nível de conhecimento em ciências de uma população, e como um fator social com ênfase aplicada em diferentes áreas: educacional, *slogan* de políticas públicas nacionais e internacionais para popularização de ciência e das suas tecnologias, analogias, metáforas e tendências investigativas contemporâneas do ensino de ciências. As referências deste estudo pretendem enfatizar os autores que trabalham os diferentes conceitos, abordagens, história e epistemologia do tema e suas implicações para o ensino de ciências.

No centro das análises estão as discussões sobre os impactos da ciência e da tecnologia na Sociedade como núcleo básico da produção dos trabalhos sobre alfabetização científica. Em sequência evidenciamos, a partir da produção dos autores, as relações do movimento CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em tentar promover debates com a finalidade de popularizar ciência e tecnologia tendo como foco comum à alfabetização científica dos indivíduos, sendo uma das áreas do ensino de ciências mais discutidas na atualidade e base para as reformulações curriculares nas áreas das disciplinas de Ciências Naturais.

2 Metodologia

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa. Foi realizada uma análise bibliográfica que se apropriou de uma série de dados quantitativos e qualitativos. A análise de dados foi norteada com o auxílio do método fenomenológico (HUSSERL, 2008; SANTOS FILHO e GAMBOA, 2002).

Foram selecionados e analisados oito artigos publicados nos anos 2000 em diferentes países, em diferentes revistas científicas, com abordagens diferenciadas sobre alfabetização científica. Os artigos foram selecionados com o objetivo de organizar aspectos epistemológicos da alfabetização científica, para tal material ser

⁴ OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Organização Internacional e Intergovernamental que agrupa os países industrializados e desenvolvidos com objetivos de trocar informações e definir políticas com o objetivo de realizar a maior expansão da economia, do emprego da educação e formação para melhorias na qualidade de vida nos países membros e nos países em processo de desenvolvimento.



utilizado na formação de professores, tendo em vista a constatação, nas leituras, que não havia uma organização nos textos que favorecesse uma compreensão epistemológica do tema. A Tabela 1 apresenta os trabalhos consultados, ano de publicação, país de origem e seus respectivos autores:

Os artigos 2 e 5 (FOUREZ, 2000; AULER, 2003) se ocuparam em problematizar conceitos de alfabetização científica. O que se pôde evidenciar claramente é que as produções não deixam claro qual é ou quais são os conceitos e a compreensão dos autores sobre alfabetização científica, indicando o uso do termo sem considerar a etimologia e a epistemologia da alfabetização científica.

AUTOR/PAÍS EM QUE A PESQUISA FOI REALIZADA/ANO DA PUBLICAÇÃO	TÍTULO DO ARTIGO
(1) Laugksch, Rudiger, África, 2000.	Scientific literacy: A conceptual overview.
(2) Fourez, Gerard. França, 2000.	Crise no Ensino de Ciências?
(3) Brossardi, Dominique. França, 2001	Scientific Literacy: Scientific and Technical Vocabularies in Media Coverage.
(4) Lambert, Julie. Estados Unidos, 2001.	Students Conceptual Understandings of Science After Participating in a High School Marine Science Course.
(5) Auler, Décio. Brasil, 2003.	Alfabetização científico-tecnológica: Um novo paradigma?
(6) Chassot, Attico. Brasil, 2003.	Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social.
(7) Yarden, Anat. Estados Unidos, 2004.	Text Genre as a Factor in the Formation of Scientific Literacy.
(8) Nascimento Schulze. Brasil, 2007.	Alfabetização científica e representações sociais de estudantes do ensino médio sobre ciência e tecnologia.

Tabela 1: Artigos analisados na pesquisa.

Foram selecionadas as duas categorias de análise mais evidenciadas e praticamente consensuais entre todos os autores: ICTS - Impactos de Ciência e Tecnologia na Sociedade; CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

3 Resultados e Discussões

Todos os artigos analisados utilizaram o referencial CTSA para discutir e problematizar suas linhas de investigação. Os artigos 1, 3, 4 e 8 (LAUGKSCH, 2000; BROSSARDI, 2001; LAMBERT, 2001; NASCIMENTO, 2007) se ocuparam em analisar perfis e níveis de alfabetização de grupos. Estes trabalhos utilizaram metodologias baseadas nos Testes de Alfabetização Científica Básica, com base nos testes de Laugksch e Spargo (2000).

O artigo 6 (CHASSOT, 2003) provoca discussões, em especial, considerando aspectos da formação do professor de ciências naturais no Brasil, apresentando a alfabetização científica como uma possibilidade para o desenvolvimento, promoção da igualdade e emancipação política. Portanto, como metáfora política.

O artigo 7 (YARDEN, 2004) descreve o tema alfabetização científica como analogia do ensino de ciências.

Todos os artigos deixam em evidência a vinculação dos avanços da ciência e das tecnologias como base para a existência de uma necessidade da alfabetização científica; todos os autores produzem trabalhos na área do Ensino de Ciências.

Constatou-se que os artigos apresentaram linguagens claras, pouco reflexivas de temas/aspectos relacionados com a epistemologia



da alfabetização científica, com isso propiciando desconhecimento pelos professores sobre a epistemologia da alfabetização científica.

O primeiro artigo analisado (LAUGKSCH, 2000) escrito e com informações do território africano concluiu que a alfabetização científica pode expressar-se em finalidades humanistas, sociais e econômicas.

No artigo 2 (FOUREZ, 2000) constatou-se que a ciência parece com uma religião que se impõe. O aluno em seu ponto de vista deve adaptar-se ao mundo científico e tecnológico em que vive e o mesmo autor afirma que existe uma crise no ensino de ciências.

Em território francês (BROSSARDI, 2001) concluiu que os professores de ciências parecem estar mais centrados sobre o projeto de se tornar técnicos do ensino de ciências, do que educadores (artigo 3).

O artigo 4 (LAMBERT, 2001) expressa claramente alguns questionamentos: o que se faz hoje para que os cidadãos participem inteligentemente de temas fortemente ligados a questões científicas como a eutanásia, crise energética e drogas?.

Segundo dados do artigo 5 (AULER, 2003) questiona que há um problema evidente na formação dos professores: os cientistas não acreditam que os resultados das pesquisas sejam um fim, porém acreditam nas contribuições da ciência para a sociedade.

Os resultados do artigo 6 (CHASSOT, 2003) mostram que os alunos tem a impressão de que se quer obrigá-los a ver o mundo com os olhos dos cientistas.

A autora do artigo 7 (YARDEN, 2004) afirma que o aluno tem que estudar disciplinas científicas com abordagens interdisciplinares.

Resultados do artigo 8 (NASCIMENTO, 2007) mostram que a formação científica que os jovens deveriam ter, deveria ter por finalidades: que o aluno falasse mais de ciências, que entendesse a história do universo e suas relações com ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

3.1 A construção epistemológica da alfabetização científica: os avanços da Ciência e das Tecnologias e suas implicações para o Ensino de Ciências

Sampaio e Leite (2004) analisam que toda a expressão da pós-modernidade não se reduz

somente aos avanços de ciência e tecnologia, mas esses são evidenciados como uma espécie de núcleo comum para uma primeira discussão.

Ampliando a reflexão das autoras, nessa perspectiva, Castells (1999) afirma que há uma crescente integração entre os seres humanos e as máquinas e que esta passa a ser uma das relações que configuram o indivíduo destes novos tempos ser considerado pós-moderno, salientando que muitas tecnologias podem ser vistas como amplificadoras e extensão da mente humana, tal integração, relação, fusão, vem alterando fundamentalmente o modo pelo qual se aprende, vive, produz e se pensa.

Para Moscovici (1978) a ciência penetrou na sociedade e os conhecimentos científicos entraram no laboratório sociedade, a informação científica (especializada) interage com as representações sociais (não especializadas), incidindo na não compreensão entre ambas no chamado informacionismo, essa relação se configura como uma das que justificam um dos problemas emergentes dos tempos atuais: o analfabetismo científico.

Kuhn (2006) se deu conta de que a concepção de ciência tradicional (positivismo) não se ajustava ao modo pelo qual a ciência nasce e se desenvolve ao longo do tempo. Essa percepção da inadequação histórica das ideias usuais sobre a natureza da ciência o conduziu, finalmente, à filosofia da ciência.

Existem elementos que nos fazem perceber, historicamente, a existência de um movimento de mudança, buscando superar aquilo que alguns autores chamam de “paradigma tradicional da ciência” (MORAES, 2006, p.37), outros de “paradigma da modernidade”, ou ainda, “paradigma cartesiano”. Na verdade, tais expressões se referem ao paradigma que surgiu na Idade Moderna, formulado a partir do século XVI, depois das revoluções científicas envolvendo, principalmente, as ideias de Copérnico, Galileu, Bacon, Descartes e Newton, que marcaram o nascimento da ciência moderna (MORAES, 2006; CAPRA, 1997). Esse paradigma moderno sustentou, em nossa sociedade ocidental, durante quatro séculos, uma concepção mecanicista de mundo, onde o mundo era ou ainda é, em alguns casos, visto como um “mundo-máquina” governado por leis matemáticas, concepção ainda vigente, apesar de profundamente criticada.



3.2 A construção teórica da alfabetização científica: conceitos e abordagens

O pensamento de que os indivíduos precisam ter algum nível de conhecimento sobre a Ciência, e o termo alfabetização para a ciência foi empregado pela primeira vez nos anos de 1950, por Paul Hurd em 1958, no artigo intitulado *Science Literacy: its meaning to american schools*, desde então a literatura tornou-se extensa sobre o conceito e diversificada (LAUGKSCH, 2000).

Alfabetização Científica, segundo Fourez (1997, p.80) “é um conceito, uma abordagem ou uma tendência do Ensino de Ciências que reflete um objetivo educacional contemporâneo, que se volta essencialmente para as discussões sobre a popularização do conhecimento sobre Ciências pelos indivíduos”.

Consideramos elemento básico, nessa discussão, compreender que a alfabetização científica aplica-se tanto como condição sociocultural de grupos: o nível de conhecimento científico, nível de alfabetização científica, nível de conhecimento em Ciências Naturais de uma população, e como um fator social com ênfase aplicada em diferentes áreas: educacional, políticas públicas nacionais e internacionais, pedagógica.

Shen (1975) foi um dos pioneiros ao trabalhar o tema alfabetização científica e o distingue em três noções ou níveis: prática, cívica e cultural. Essas denominações têm como ponto de partida o público, sua organização social e as formas de divulgação de informação e conhecimento. A alfabetização científica prática está intimamente ligada aos conhecimentos básicos que são mais imediatos, necessários para a sobrevivência, como a alimentação, higiene e saúde, habitação. Seria o processo de utilizar os conhecimentos na vida diária com o fim de melhorar as condições de vida. A alfabetização científica cívica permite que as pessoas possam intervir socialmente, com critérios científicos em decisões políticas. Alfabetização científica cultural relacionada com os níveis da natureza da ciência está com o significado de ciência e tecnologia e a sua influência no meio social.

Em uma abordagem histórica, segundo Krasilchik (1997, p. 33-34): “A alfabetização científica é considerada uma categoria de análise do Ensino de Ciências, demarcada como área de estudo desde a década de 1950, nos Estados

Unidos, tornando-se vital em 1957 na antiga União Soviética, com o Sputnik”.

Analisando a literatura consultada sobre História da Ciência, constatamos que a base do pensamento conceitual crítico, analítico sobre alfabetização científica em gênese está situado nas teorias críticas da Sociologia, evidenciadas por Karl Marx em *Miséria da Filosofia: Resposta à Filosofia da Miséria de Proudhon*, obra que evidenciava a discussão do determinismo tecnológico sobre o homem. Nas obras de Bachelard (1996), sobretudo “A Formação do Espírito Científico: Contribuições para uma psicanálise do conhecimento”, onde o autor discute o tema obstáculos epistemológicos das ciências. E, essencialmente, nas três concepções de Ciência: Racionalismo, Empirismo e Construtivismo.

As pesquisas sobre alfabetização científica, realizadas em sua totalidade por especialistas da área de Ciências Naturais, têm demonstrado que: 1) a maioria dos produtos tecnológicos é utilizada sem que se necessite conhecer os princípios científicos nos quais se baseiam; 2) a falta de conhecimentos científicos não limita a vida prática da maioria das pessoas; 3) o ensino centrado nos aspectos conceituais, supostamente orientado para a formação de cientistas dificulta, paradoxalmente, a aprendizagem conceitual; 4) os estudantes desenvolvem melhor a sua compreensão conceitual e aprendem mais sobre a natureza da ciência quando participam de investigações científicas, com oportunidades de reflexão (NASCIMENTO-SCHULZE, 2005).

A base conceitual e filosófica destes estudos pauta-se nos paradigmas emergentes, considerando no âmbito educacional, as necessárias reformulações curriculares, estruturadas pelos especialistas, estudiosos do movimento CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, onde temas e problemas ambientais começaram a ser percebidos como ausentes da vida social dos indivíduos, dentre outros conhecimentos importantes: a evolução da Ciência em todas as áreas do conhecimento e suas causas e efeitos, passando estes temas a se configurar como elementos prioritários da Educação em Ciências.



3.3 Movimento, Abordagens CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

O movimento CTSA apresentou-se intensivamente a partir da década de 1990 em todo o mundo, discutindo o crescimento da produção científica e tecnológica do século XX, criticando a disparidade dos conhecimentos de Ciência e Tecnologia aprendidos, incorporados pela população, assim como o processo de marginalização, apropriação e incorporação de hábitos culturais externos, quase que exclusivamente relacionados com os avanços das mídias eletrônicas.

Os estudos da interface Ensino de Ciências e Sociedade se estruturaram na perspectiva de sustentabilidade socioambiental, que teve suas bases a partir da ausência no movimento CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade das discussões das questões ambientais, que se tornaram à essência do movimento.

Esse movimento levou a proposição, a partir da década de 1970 de novos currículos do ensino de ciências que buscaram incorporar conteúdos da relação CTS. Considerando que essas propostas curriculares incorporaram uma perspectiva de reflexão sobre consequências ambientais, posteriormente elas passaram a ser denominadas também CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. A partir desse momento passaram obrigatoriamente a fazer parte da cadeia de inter-relações não somente as discussões, mas as implicações ambientais.

Segundo Santos (2007) o movimento trabalha nas seguintes direções: 1) a preocupação com a efetivação da educação científica, colocada num sentido mais amplo e em sintonia com os demais componentes curriculares, concorrendo para uma visão de educação básica voltada para formação da cidadania; 2) a visão crítica sobre a natureza da ciência e seu papel na sociedade capitalista; 3) a focalização da programação em torno de temas sociais e não somente nos conceitos científicos fechados em si mesmos; 4) a grande preocupação com estratégias de ensino que efetivamente promovam a interdisciplinaridade e a contextualização; 5) as recomendações para a utilização de uma multiplicidade de técnicas de ensino e estratégias didáticas sempre destinadas a levar os educandos ao mergulho nas questões sociais de relevância e interesse científico.

3.4 Testes de Alfabetização Científica: Instrumentos de pesquisa diagnóstica de diferentes questões sociais

Os testes de natureza empírica e descritiva foram recomendados no início da década de 1980, pela Associação Americana para o Avanço da Ciência – AAAS (Estados Unidos), com o objetivo de obter indicadores das problemáticas evidenciadas e discutidas pelos autores e pesquisadores do movimento CTSA.

Estes testes passaram a oferecer metodologias e informações potenciais para descrição da compreensão da população sobre problemas ambientais, temas científicos, entendimento sobre os impactos dos avanços de ciência e tecnologia, assim como subsídios para implementações de políticas públicas emergenciais, excepcionalmente nas áreas da educação, cultura e ecologia. No primeiro momento os testes foram considerados testes de alfabetização científica, sendo estruturados e aplicados em alguns países da América do Norte e Europa.

Miller (1983) propiciou avanços importantes na mensuração da alfabetização científica ao apresentar uma definição multidimensional, a partir de então, os testes de alfabetização científica passam a ser compostos por três dimensões interdependentes: 1) Conhecimento de termos e conceitos científicos essenciais; 2) Compreensão sobre as normas e métodos da ciência; 3) Entendimento sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Laugksch e Spargo (1996) resignificaram e adaptaram essas pesquisas em testes de alfabetização científica básica – TACB no final da década de 80 referenciaram critérios, que passaram a ser firmados em 110 itens no formato verdadeiro ou falso, divididos em três subáreas ou subtestes baseados nos trabalhos de Miller (1983) que passaram a se configurar em: 1) Natureza da Ciência; 2) Conteúdos da Ciência; 3) Impactos de Ciência e Tecnologia sobre a Sociedade. Desse modo indicando a estreita relação dos autores com as abordagens CTSA, preocupadas com os problemas emergentes.

Os testes no formato de Laugksch e Spargo (2000) foram aprovados e referenciados pela AAAS, aplicados em diversos continentes, dentre os quais os que apresentam Índice de Desenvolvimento Humano - IDH precários como a África. Segundo Laugksch (2000, p.89) “os TACB buscam determinar o nível de alfabetização



científica dos indivíduos de um determinado contexto”. Esse nível é definido como a proporção de indivíduos, em relação ao total, que podem ser considerados alfabetizados cientificamente segundo a lógica do teste; para tal, devem obter resultados maiores que uma pontuação mínima para cada subteste.

4 Considerações finais

A educação científica é fundamental para ampliar os níveis e os índices de alfabetização científica da população e assegurar melhorias na qualidade de vida dos cidadãos. Popularizar Ciência e Tecnologia é uma tarefa simples que requer conhecimentos específicos e a integração dos poderes em escala social.

Pesquisas realizadas pela OCDE, sobretudo resultados dos trabalhos/artigos em questão nesta pesquisa, atribuíram a descrença dos jovens pelas carreiras que tratam das Ciências e das Tecnologias a uma questão: os estudantes rejeitam a proposta da escola de apresentar-lhes o mundo sob a interpretação/ visão de uma ciência fria e metódica, descompromissada e distante dos seus interesses.

Segundo resultados destas pesquisas, os estudantes desejam que o ensino deixe claro a importância dos conhecimentos científicos e tecnológicos para ajudá-los a compreender melhor o mundo em que vivem, assim como eles querem aprender sobre as mudanças na natureza e as catástrofes ambientais ocorridas cotidianamente.

Uma constatação pertinente foi a não percepção pelos autores, da historicidade da alfabetização científica (todos os trabalhos trouxeram fragmentos importantes em suas pesquisas), no entanto, transformados em síntese de um tema que possui aspectos históricos e epistemológicos fundamentados na História e Filosofia da Ciência. Evidenciou-se a falta de referências do ensino de ciências baseado no positivismo, que perdurou por quatrocentos anos, passando a ser amplamente criticado e inaugurado nos anos 80 as significativas reformulações da Educação e do Ensino de Ciências.

As maiores contribuições dos artigos em questão, no nosso entendimento, vão de encontro a mostrar o tema na atualidade como preocupante, a diversidade de conceitos, expressões e críticas sociais do tema analfabetismo científico no contexto pós-moderno.

Os autores não deixaram claro aos seus leitores uma compreensão conceitual que atenda a dois princípios que consideramos básicos para compreender o que seja alfabetização científica: 1) a alfabetização como condição sócio-cultural (nível de conhecimento científico de grupos) e 2) a alfabetização científica como proposta sócio-educacional.

O que se constatou nas leituras foi uma grande imersão de analogias e metáforas sobre o tema sem considerar o seu real significado. Entendeu-se que esse fato se dá pela própria construção da Ciência e pelo modo como o paradigma cartesiano influencia no modo de pensar ocidental até os dias atuais, onde a Ciência é produzida, pensada e construída por poucos (cientistas) e os seus processos e produtos com linguagem própria (científica) não são compreensíveis pela maioria da população.

Os resultados desta pesquisa trazem/ discutem resultados/ opiniões importantes para o ensino de ciências, em especial aos professores de ciências, podendo ser aproveitado o seu referencial teórico, a metodologia e os testes de alfabetização científica em diferentes contextos, precisando de adaptações para atender às especificidades de cada público, às questões sociais e às faixas etárias, permitindo desta forma que se conheça o aprendizado científico e em que níveis de compreensão se encontram os alunos, assim como pode orientar os pesquisadores na construção de novos currículos e favorecer a elaboração de políticas públicas na área da educação.

Divulgação

Este artigo é inédito e, portanto, não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

AULER, D. **Alfabetização científico-tecnológica: Um novo paradigma?** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5, n. 1. p. 30-50, 2003.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico.** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.



BROSSARDI, D. **Scientific Literacy: Scientific and Technical Vocabularies in Media Coverage**. Science Education, v. 90, n. 2, p. 21-44, 2001.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Saraiva, 1997.

CASTELLS, M. **A era da informação: economia, sociedade e cultura**. V I: A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação em Ciências – ANAIS ANPED – N. 22. Minas Gerais: 2003.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: Questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências?** Investigações em Ensino de Ciências, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2000.

FOUREZ, Gerard. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

HURD, P. D. **Scientific literacy**: new mind for a changing world. In: Science e educations. Stanford, USA, n. 82, 1998.

HUSSERL, Edmund. **Ideias para uma fenomenologia pura**. 2. Ed. São Paulo: Ideias e Letras, 2008.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de ciências**. São Paulo: Edusp, 1997.

KUHN, Thomas S. (tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira) **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, (Debates; 115), 2006.

LAMBERT, J. **Students Conceptual Understandings of Science After Participating in a High School Marine Science Course**. Science Education, v. 88, n. 4, p. 61-84, 2001.

LAUGKSCH, R. C. **Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science**. Public Understanding of Science, v. 5, p. 331-359, 2000.

LAUGKSCH, R. C., SPARGO, P. E. **Scientific literacy**: A conceptual overview. Science Education, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

MILLER, J. D. **Scientific literacy**: A conceptual and empirical review. Daedalus, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 12. ed. Campinas, SP: Papirus, (Coleção Práxis), 2006.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

NASCIMENTO, C. S., CAMARGO, B., WACHELKE, J. **Alfabetização científica e representações sociais de estudantes do ensino médio sobre ciência e tecnologia**. Arquivos Brasileiros de Psicologia, v. 58, n. 1. p. 24-37, 2007.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M. **Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses**. Petrópolis: Vozes, 2005.

PISA. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. **Resultados dos Estudos Internacionais**. Lisboa/ Portugal: GAVE, 2006.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 2004.

SANTOS FILHO, José Camilo dos; GAMBOA, Sílvia Sánchez. **Pesquisa educacional: Quantidade-qualidade**. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, F. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2007.

SANTOS, W. L. P, dos; Mortimer, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio – pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SHEN, B. **Science Literacy and the Public Understanding of Science**. In: Communication of Scientific Information. (ed. By Stacy B. Day), pp. 44-52. (Karger Basel, Estados Unidos da América, 1975).

YARDEN, A.. **Text Genre as a Factor in the Formation of Scientific Literacy**. Science Education, v. 104, n. 1, p. 121-144, 2004.