



Revista Brasileira de Educação

ISSN: 1413-2478

rbe@anped.org.br

Associação Nacional de Pós-Graduação
e Pesquisa em Educação
Brasil

Bastos Cunha, Rodrigo

Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas
interpretações da noção de scientific literacy

Revista Brasileira de Educação, vol. 22, núm. 68, enero-marzo, 2017, pp. 169-189

Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27553033009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de *scientific literacy**

RODRIGO BASTOS CUNHA

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil

RESUMO

A produção acadêmica no Brasil sobre divulgação científica, na qual se insere o ensino de ciências, muito se apoia em referências bibliográficas em língua inglesa. Nos trabalhos que tratam da noção de *scientific literacy*, predomina a escolha por traduzi-la como “alfabetização científica”, e uma parcela bem menor dos estudos adotam “letramento científico”. Este artigo trata da entrada do termo “letramento” no campo dos estudos da linguagem do meio acadêmico brasileiro, do qual foi emprestado; em seguida, apresenta algumas definições de *scientific literacy* em estudos internacionais sobre divulgação científica e ensino de ciências; depois confronta essas definições com trabalhos de autores brasileiros do campo do ensino de ciências, um que usa “alfabetização científica” e outro que usa “letramento científico”; por fim, propõe-se um diálogo do ensino de ciências com o jornalismo para explorar a potencialidade da noção de letramento científico.

PALAVRAS-CHAVE

letramento científico; ensino de ciências; jornalismo.

* Este artigo é uma versão ampliada do texto “Scientific literacy: alfabetização ou letramento? Implicações políticas da tradução de um conceito”, publicado na edição n. 140 da revista *ComCiência*, inteiramente dedicada ao tema “Tradução”, em julho de 2012. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=80&id=985&tipo=1>>. Acesso em: 28 set. 2016.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA OR LETRAMENTO CIENTÍFICO? INTERESTS INVOLVED IN THE INTERPRETATION OF THE CONCEPT OF SCIENTIFIC LITERACY

ABSTRACT

The academic production in Brazil about science communication, which cover the teaching of sciences, is largely based on bibliographic references in English. In the works that deal with the notion of “scientific literacy” predominate the choice by translating it as “alfabetização científica” and a much smaller proportion of the studies adopt “letramento científico”. This article discusses the entry of the term “literacy” in the field of language studies of Brazilian academy, from where it was borrowed; then presents some definitions of “scientific literacy” in international studies of science communication and teaching of science; then confronts these definitions with works of Brazilian authors from the field of teaching of science, one that uses “alfabetização científica” and another that uses “letramento científico”; finally, this article propose a dialogue between the teaching of science and the journalism to explore the potentiality of the concept of scientific literacy.

KEYWORDS

scientific literacy; teaching of science; journalism.

ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA O LITERACIA CIENTÍFICA? INTERESES IMPLICADOS EN LA INTERPRETACIÓN DEL CONCEPTO DE SCIENTIFIC LITERACY

RESUMEN

La producción académica en Brasil sobre comunicación científica, en la cual se incluye la enseñanza de las ciencias, se basa en gran medida en las referencias bibliográficas en inglés. En las obras que tienen que ver con la noción de *scientific literacy* predomina la elección de traducirla como “alfabetização científica” y una proporción mucho menor de los estudios adopta “letramento científico”. Este artículo aborda la entrada de la expresión “literacia” en el campo de los estudios de lenguaje de la academia brasileña, donde fue prestado; luego presenta algunas definiciones de *scientific literacy* en los estudios internacionales de comunicación científica y enseñanza de las ciencias; a continuación, se coteja estas definiciones con trabajos de autores brasileños en el campo de la enseñanza de las ciencias, uno que utiliza la “alfabetização científica”, y otro que utiliza el “letramento científico”; por último, se propone un diálogo entre la enseñanza de las ciencias y el periodismo para explorar las potencialidades del concepto de literacia científica..

PALABRAS CLAVE

literacia científica; enseñanza de las ciencias; periodismo.

INTRODUÇÃO

Quando uma área do conhecimento ainda não tem uma tradição estabelecida em nosso país, é comum que boa parte da bibliografia de referência seja em língua estrangeira. É o caso das reflexões pioneiras no Brasil sobre divulgação científica, no âmbito da pós-graduação, de encontros acadêmicos e de periódicos especializados – das quais aquelas que envolvem o ensino de ciências são apenas uma parte, já que, conforme define Wilson Bueno (1984, p. 19), a divulgação científica abrange um amplo espectro, envolvendo, além das aulas de ciências, os livros didáticos, os museus de ciência, o jornalismo, a literatura e o cinema.

Os trabalhos brasileiros no campo da divulgação científica têm como precedentes os estudos que tratam das noções de *culture scientifique*, na França, e de *public understanding of science*, na Inglaterra. A primeira se difundiu na língua majoritária do meio acadêmico internacional com a expressão *scientific culture*, e a segunda foi recentemente atualizada para *public engagement with science and technology* – uma mudança longe de ser meramente terminológica, claramente denotando uma expectativa em relação ao público: está em jogo, para os que usam essa noção, não apenas o entendimento da ciência, mas o envolvimento em questões relacionadas com ciência e a tecnologia.¹ Todas essas noções dialogam com a tradição de estudos nessa área nos Estados Unidos, onde tem papel central a noção de *scientific literacy*.

Temos, por um lado, uma forte circulação desse último termo que toma emprestada uma noção dos estudos da linguagem e do ensino de língua, e, por outro, sua tradução para uma literatura acadêmica em língua portuguesa em área ainda em fase de consolidação. Uma das ferramentas básicas do tradutor, o dicionário, apresenta como significado de *literacy*, em língua inglesa, “the state of being able to read and write”, e em português, “capacidade de ler e escrever”. Como a expressão “letramento” só foi dicionarizada recentemente e ainda não é muito difundida fora do campo acadêmico específico que estuda o ensino de língua, não é de admirar que *literacy* seja, na maioria das vezes, associado à “alfabetização”.

Uma busca no Google Acadêmico com a expressão “alfabetização científica”, realizada em outubro de 2014, apresentava 4.180 trabalhos como resultado, enquanto a busca com a expressão “letramento científico” apresentava apenas 714 resultados. Mas em que o termo “letramento” distingue-se de “alfabetização” e como foi a sua entrada no meio acadêmico brasileiro?

O objetivo deste artigo é apresentar essa distinção no campo dos estudos da linguagem e do ensino de línguas para depois associá-la aos trabalhos que se

1 Para saber mais sobre essa mudança na comunicação científica na Inglaterra, ver Nico Pitrelli, “The crisis of ‘Public Understanding of Science’ in Great Britain”, publicado na revista *JCOM*, v. 2, n. 1, 2003. Apenas a título de ilustração do que tal mudança representa, a revista *Science* mencionou, em sua edição de outubro de 2014, o depoimento do ministro de Ciências britânico, David Sainsbury, em que ele dizia não ser suficiente para os comunicadores de ciência simplesmente educar o público, e outro da diretora do *Science Media Center*, Fiona Fox, em que ela discorre sobre a importância do posicionamento em questões controversas, como os alimentos geneticamente modificados.

apropriam dessas expressões ao tratar da noção de *scientific literacy*, principalmente no campo do ensino de ciências. Em seguida, apresenta-se defesa da escolha por “letramento científico” e do uso pedagógico de textos de jornalismo científico em sala de aula, tanto nas práticas de leitura e escritas ligadas ao ensino de língua quanto no ensino de ciências.

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO NOS ESTUDOS DA LINGUAGEM E NO ENSINO DE LÍNGUA

Magda Soares (2010, p. 15), do Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), conta em seu livro *Letramento: um tema em três gêneros*, que o termo “letramento” surgiu no discurso de especialistas da área, no Brasil, na segunda metade da década de 1980. O objetivo, basicamente, era a distinção entre o mero aprendizado da codificação da escrita, a alfabetização,² e o impacto de seu efetivo uso em práticas sociais. Segundo Soares (*idem*, p. 36, grifos do original),

a pessoa que aprende a ler e a escrever – que se torna *alfabetizada* – e que passa a fazer uso da leitura e da escrita, a envolver-se nas práticas sociais de leitura e escrita – que se torna *letrada* – é diferente de uma pessoa que não sabe ler e escrever – é *analfabeta* – ou, sabendo ler e escrever, não faz uso da leitura e da escrita – é *alfabetizada* mas não é *letrada*.

Angela Kleiman (1995, p. 19), do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), no livro *Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*, afirma que “podemos definir hoje o letramento como um conjunto de práticas sociais que usam a escrita, enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos, para objetivos específicos”. Segundo a autora, entre essas práticas sociais, o uso da escrita na escola representa apenas um tipo de prática, a mais dominante, sem dúvida, mas que desenvolve apenas certas habilidades e não outras. Ainda de acordo com Kleiman (*idem*, p. 20, grifos do original),

pode-se afirmar que a escola, a mais importante das *agências de letramento*, preocupa-se não com o letramento, prática social, mas com apenas um tipo de prática de letramento, a alfabetização, o processo de aquisição de códigos (alfabético, numérico), processo geralmente concebido em termos de uma competência *individual* necessária para o sucesso e promoção na escola. Já outras

2 É importante observar que em 1974, portanto antes da entrada da discussão sobre letramento no Brasil, Paulo Freire publicou *Pedagogia do oprimido*, obra de grande repercussão no campo da educação. Para esse autor, a alfabetização é entendida como uma forma de emancipação e não basta saber ler e escrever, é preciso fazer uso social e político da leitura e da escrita.

agências de letramento, como a família, a igreja, a rua como lugar de trabalho, mostram orientações de letramento muito diferentes.

Entre as práticas de letramento mencionadas por essas duas autoras (Soares, 2010; Kleiman, 1995) estão a leitura de jornais, revistas ou livros, a escrita de bilhetes ou de listas de compra, no seio da família; a leitura da Bíblia ou de textos religiosos, no âmbito da Igreja; a leitura do jornal do sindicato, a escrita de correspondência, de relatórios ou atas de reunião, no âmbito do trabalho, para mencionar apenas algumas das inúmeras possibilidades de práticas sociais de uso da escrita.

A NOÇÃO DE *SCIENTIFIC LITERACY* NOS ESTUDOS INTERNACIONAIS DO CAMPO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O cerne da noção de “letramento” aqui apresentada valendo-se do ponto de vista dos estudos da linguagem e do ensino de língua – o impacto da leitura e da escrita por seu uso efetivo em práticas sociais – já aparecia nas discussões sobre *scientific literacy* ³ desde o final da década de 1950, nos Estados Unidos. De acordo com Rüdiger Laugksch (2000, p. 72),⁴ da Faculdade de Educação da Universidade da Cidade do Cabo, na África do Sul,

o ímpeto pelo interesse em letramento científico⁵ no final dos anos 1950 provavelmente se deu pela preocupação da comunidade científica americana em relação ao apoio público à ciência a fim de responder ao lançamento soviético do Sputnik [...] No mesmo período, os americanos – novamente estimulados pela corrida espacial – passaram a se preocupar se seus filhos estavam recebendo o tipo de ensino que os capacitaria a enfrentar uma sociedade de crescente sofisticação científica e tecnológica.

De acordo com Laugksch (*idem*), o termo “*scientific literacy*” é considerado controverso pelo fato de sua definição variar de acordo com o grupo de interesse e o público-alvo. Um desses grupos seria a comunidade voltada para o ensino de ciências, cujo público são os alunos do ensino básico, principalmente do nível médio. Segundo Laugksch (*idem*, p. 75), o envolvimento desse grupo em letramento científico é motivado, entre outras coisas, “por questões relacionadas a metas do ensino de ciências (isto é, por que ensinar ciências e que forma o conteúdo de ciências deveria tomar)”. Outra motivação desse grupo seria a preocupação em “como habilidades

3 Além dos autores que serão mencionados nesta seção e dos que aparecem na revisão bibliográfica feita por Laugksch (2000), há muitos trabalhos em língua inglesa que tratam de *scientific literacy*, como os de Bybee (1995), Deboer (2000), Feinstein (2010) e Roberts (2007). Em francês, Fourez (1994) também trata do tema e fala em *alphabétisation scientifique*.

4 As traduções são de responsabilidade do autor.

5 Em toda a bibliografia em língua inglesa utilizada neste trabalho, “literacy” foi traduzido como letramento.

personais, atitudes e valores implicados pelas metas seriam incorporados com sucesso no currículo de ciências e efetivamente ensinados pelos professores” (*idem, ibidem*).

Outro grupo de interesse apontado por Laugksch seriam os cientistas sociais ligados aos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e sobre percepção pública da ciência, com foco no público adulto. Segundo ele, esse grupo de interesse estaria preocupado essencialmente “com a extensão do apoio do público em geral à ciência e à tecnologia, assim como com a participação do público em movimentos políticos” na área de ciência e tecnologia (*idem, ibidem*).

Laugksch também menciona o grupo que envolve o jornalismo e os museus de ciência, cujo público abrange tanto adultos quanto crianças e adolescentes. Entre os objetivos desse grupo estaria “dar oportunidades educacionais e interpretativas para o público em geral se familiarizar com a ciência” (*idem, idem*). Embora Laugksch não dê tanta ênfase a esse grupo ligado ao campo da comunicação de ciência para o público em geral – talvez pelo fato de ele próprio ser da área da educação –, aqui será destacado, adiante, o papel que o jornalismo, em particular, pode ter como potencializador da noção de letramento científico, na forma como ela é definida pelos autores mencionados a seguir, e sugerindo até mesmo uma interlocução entre o jornalismo e o ensino de ciências.

Benjamin Shen (1975) propôs, em artigo na revista *American Scientist*, três categorias para *scientific literacy* que não são excludentes entre si, mas distintas de acordo com o objetivo e a audiência. A primeira, de ordem prática, envolve o conhecimento científico que pode ser usado para resolver problemas básicos de saúde e alimentação. Como exemplo, Shen (*idem*, p. 265) menciona o fato de ser comum em cidades da África, da Ásia e da América Latina as mães darem mamadeira a seus bebês em vez de amamentar com o peito, o que teria impacto nas taxas de mortalidade infantil. O letramento científico prático, segundo ele, poderia levar a essas mães “a mensagem de que o aleitamento materno é mais seguro e melhor para seus bebês” (*idem, ibidem*). Shen afirma que “a entrega de letramento científico prático para um vasto número de pessoas que precisam dele é uma tarefa complexa que requer um esforço conjunto em comunicação de massa” (*idem, ibidem*). Trata-se de uma referência clara ao grupo de interesse dos comunicadores de ciência voltados para o público em geral, antes mencionado, no qual o jornalismo tem papel preponderante.

A segunda categoria proposta por Shen (*idem*, p. 266), que ele chamou de cívica, abrange o conhecimento necessário para compreender os problemas sociais ligados à ciência e à tecnologia e poder opinar sobre as políticas públicas de saúde, energia, alimentação, meio ambiente, recursos naturais e comunicação. De acordo com o autor, tanto o público em geral quanto seus representantes legislativos deveriam tomar decisões nos assuntos relacionados a ciência e tecnologia baseados na análise de riscos e benefícios. Para isso, Shen defende uma maior exposição do público à ciência e, mais uma vez, menciona os meios de comunicação de massa: “O relato de novidades científicas por rádio, TV e em jornais deveria aumentar tanto em quantidade quanto em qualidade” (*idem*, p. 267). Em seguida, Shen também trata do papel do ensino de ciências no letramento científico cívico: “O ensino de ciências nas escolas primárias e secundárias também deveria ser mais efetivo a fim

de fornecer a base para uma familiaridade duradoura com a ciência e a noção de suas implicações sociais”(idem, *ibidem*).

Essa afirmação de Shen sobre o ensino de ciências toca em um ponto que será destacado adiante, na referência a outros autores, em relação ao sentido de letramento científico: assim como no ensino de língua materna e na aquisição da escrita não basta apenas aprender a ler e a escrever (ser alfabetizado), mas sobretudo fazer uso efetivo da escrita em práticas sociais (ser letrado), o ensino de ciências também deveria preocupar-se, entre outras coisas, com as implicações sociais da ciência e da tecnologia, com os riscos e os benefícios de cada avanço científico ou tecnológico – e não apenas de forma secundária, mas considerando a sua devida importância.

A terceira categoria de letramento científico proposta por Shen, que ele chamou de cultural, compreende o desejo de conhecer a ciência enquanto maior realização humana. Segundo Shen (idem, p. 267), quando um estudante faz um curso de física para leigos, um artista lê um artigo sobre genética em uma revista ou um advogado assiste na televisão a um programa sobre astronomia, eles estão empenhados em cultivar seu letramento científico cultural. “Eles fazem isso com o mesmo espírito com que um estudante de ciência pode estudar história antiga, um engenheiro ler poesia ou um físico se encantar com tragédias clássicas”, afirma Shen (idem, *ibidem*).

Laugksch (2000, p. 81), em sua revisão conceitual de *scientific literacy*, observa que o termo *literacy* é geralmente interpretado como a capacidade de ler e escrever – e isso talvez explique por que boa parte dos autores de trabalhos em língua portuguesa, especialmente no Brasil, optem por traduzi-lo como “alfabetização”. Laugksch (idem, *ibidem*) acrescenta que, “no entanto, extensões desse termo, como, por exemplo, letramento digital, letramento cultural, letramento político, e, claro, letramento científico, sugerem que seus aspectos semânticos são muito importantes em tais extensões”. O autor classifica os trabalhos que tratam de *scientific literacy* publicados entre as décadas de 1960 e 1990 em três categorias, de acordo com a interpretação do que vem a ser um “letrado”: a) uma pessoa instruída; b) uma pessoa competente; ou c) uma pessoa capaz de atuar minimamente como consumidor e cidadão.

Entre os autores e instituições que Laugksch coloca nessa última categoria, além de Shen (1975), antes mencionado, está a Associação Americana para o Progresso da Ciência (AAAS, na sigla em inglês), equivalente à nossa Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Em 1996, o então presidente da AAAS, Francisco Ayala (1996), no *World Science Report*, relatório da UNESCO, defendeu que

o letramento científico, entendido como um trabalho diário de conhecimento da ciência, é tão necessário quanto a leitura e a escrita (letramento, no sentido geralmente entendido) para um modo de vida satisfatório no mundo moderno. Eu desejo sustentar que o letramento científico é necessário para que haja uma força de trabalho competente, para o bem-estar econômico e saudável do tecido social e de cada pessoa, e para o exercício da democracia participativa. (Ayala, 1996, p. 1)

Ayala (*idem, ibidem*) faz questão de deixar claro que “letramento científico” não quer dizer “conhecimento detalhado de construtos científicos, tal como é transmitido nos livros didáticos de física, química, psicologia ou genética”. Segundo o autor, não se espera que uma pessoa cientificamente letrada saiba que a expressão do DNA é mediada pelas moléculas de RNA transmissoras. Para ele, o objetivo do letramento científico é que a decisão de apoiar ou não um programa governamental na área de energia, por exemplo, não seja baseada na crença de que toda intervenção nos recursos naturais é prejudicial (ou, em outro extremo, benéfica) e nem no desconhecimento de que certas políticas envolvem a resolução de um problema – que pode ser de ordem econômica e social –, mas acarretam outros – que podem ser socioambientais. É o caso, por exemplo, da construção de usinas, sejam elas nucleares, à base de carvão ou hidrelétricas.

Se essa discussão sobre *scientific literacy* se iniciou, por um lado, com a preocupação em conquistar o apoio público às pesquisas científicas e tecnológicas – majoritariamente financiadas com recursos públicos – e, por outro lado, com a preocupação das famílias com um ensino que capacitasse seus filhos para competir em um mercado de trabalho cada vez mais modificado pelos avanços científicos e tecnológicos, as últimas décadas têm direcionado tal debate para a necessidade do público e de seus representantes nas tomadas de decisões políticas terem uma base suficientemente sólida para a avaliação dos benefícios e dos riscos de cada avanço científico e tecnológico, das questões éticas envolvidas, dos impactos socioambientais comparados aos impactos econômicos, entre outras questões envolvendo ciência e tecnologia.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA VERSUS LETRAMENTO CIENTÍFICO EM TRABALHOS DO CAMPO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

O campo com maior número de trabalhos publicados em torno dessa discussão no Brasil é o de ensino de ciências, em que predomina o uso do termo “alfabetização científica”.⁶ Attico Chassot (2003), do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), é um dos que mais publicou sobre esse tema. Entre seus vários textos sobre “alfabetização científica”, defende em artigo na *Revista Brasileira de Educação* que o ensino de ciências seja revisto, não gire mais em torno de decorar conceitos e classificações que logo serão esquecidos e relativize a visão positivista de ciência como verdade definitiva. Chassot (2003, p. 99) afirma:

6 Na introdução, fora apontado que é grande o número de trabalhos que optam pelo uso do termo “alfabetização científica”, e alguns exemplos que podem ser citados são: Auler (2003), Cerati (2014), Sasseron e Carvalho (2008, 2011). A escolha por se discutir nesta seção a concepção de Chassot (2003), que certamente não é a única e nem é consensual, é o fato de esse ser o autor com o maior número de citações em trabalhos brasileiros sobre alfabetização científica.

não podemos ver na ciência apenas a fada benfazeja que nos proporciona conforto no vestir e na habitação, nos ensina remédios mais baratos e mais eficazes, ou alimentos mais saborosos e mais nutritivos, ou ainda facilita nossas comunicações. Ela pode ser – ou é – também uma bruxa malvada que programa grãos ou animais que são fontes alimentares da humanidade para se tornarem estéreis a uma segunda reprodução.

Como Chassot expõe que sua proposta de ensino de ciências seria voltada para a inclusão social, talvez não se dê conta de que sua definição de “alfabetização científica”, além de pressupor um analfabetismo conceitualmente discutível, pode aumentar ainda mais a distância entre os que têm acesso a um determinado tipo de conhecimento especializado e os que não têm: “Ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”, afirma Chassot (*idem*, p. 91).

Essa definição, que exclui qualquer leitura “não científica” do universo – e que, conseqüentemente, ainda que o autor não se dê conta disso, considera o conhecimento tradicional inválido, já que não é “científico”, não foi produzido no meio acadêmico de acordo com os rigorosos métodos de pesquisa e não foi submetido à avaliação dos pares, não têm a chancela das publicações em periódicos ou em livros, não passou por nenhum congresso científico, em suma, do ponto de vista científico trata-se de um conhecimento produzido por “analfabetos” em ciência –, gera no campo do ensino de ciências o mesmo tipo de problema já apontado por estudiosos da linguagem em relação ao ensino da modalidade escrita da língua. Kleiman (1995, p. 49), da UNICAMP, explica que

o distanciamento entre a língua oral e a língua escrita devido à especialização e ao funcionamento diferenciado de ambas configura uma situação diglôssica, não de línguas de contato, mas de línguas em conflito. Trata-se de duas modalidades que constituiriam variedades discursivas da mesma língua, sendo que cada uma tem *status* e prestígios diferentes, e que também teriam diferenças devido às suas funções diferenciadas na sociedade.

O ensino de língua materna, tradicionalmente, com raras exceções, deixa de abordar a variedade linguística que existe em toda e qualquer língua – variedade por regiões, por faixa etária, por estratos sociais, entre outras – e aborda apenas a modalidade padrão da língua, a escrita, a norma culta. E como o ensino, de uma forma geral – e não apenas o de língua –, é pautado, frequentemente, pela dicotomia entre erros e acertos, toda e qualquer variação da língua que esteja em desacordo com a norma, com a variedade de maior prestígio, com o padrão, está “errada”, deve ser esquecida e substituída pelo que seria o “certo”.

Se um professor de língua materna – ou qualquer outra pessoa que pense de maneira análoga – diz a um aluno que ele não sabe português, que ele precisa estudar mais para dominar a língua, como se o português fosse apenas aquele que se aprende na escola, não se poderia esperar outra coisa desse aluno a não ser a sensação de estar sendo tratado como um estrangeiro em seu próprio país. É muito

comum que essa situação, que Kleiman chama de “línguas em conflito”, tenha como consequência a aversão do aluno à disciplina de língua portuguesa e ao professor dessa disciplina, o que só torna ainda mais difícil o seu acesso à modalidade padrão da língua, à escrita, à norma culta.

A hierarquização de saberes e a relação de poder entre o professor que se coloca no papel de transmissor de um conhecimento considerado o único legítimo – aquele de maior prestígio – e relega ao aluno o papel de mero receptor desse conhecimento não se restringe ao ensino de língua materna e tampouco ao ensino de ciências. Infelizmente é algo arraigado no meio que o historiador francês Dominique Julia (1995) chamou de “cultura escolar”. Os estudos sobre a pluralidade de culturas, em que uma delas estaria aqui associada ao ambiente escolar, consideram as culturas “sistemas de valores, de representações e de comportamentos que permitem a cada grupo identificar-se, localizar-se e agir em um espaço social que o cerca” (Cuche, 2002, p. 108).

Embora a história cultural já venha discutindo essa pluralidade há pelo menos quatro décadas, é relativamente recente o conceito de cultura escolar como algo distinto e com relações pacíficas ou conflituosas com outras culturas, como a religiosa, a política e a popular. Para Julia (1995, p. 354), a cultura escolar representaria tanto o conjunto de normas que definem os saberes a serem ensinados e as condutas a serem incorporadas quanto o conjunto de práticas que permitem a transmissão desses saberes e a incorporação dessas condutas. Julia refere-se a tradições sedimentadas ao longo do tempo, modos de agir e de pensar, transmitidos de geração em geração.

Mesmo sujeita a mudanças no tempo, como toda e qualquer cultura, a escolar tem alguns valores que se conservam bastante arraigados, como a desvalorização do saber do aluno e a supervalorização de certos saberes canônicos tidos como obrigatórios no repertório a ser ensinado. Como exemplo, pode-se apontar um episódio ocorrido em um curso pré-vestibular de Paulínia/SP, em 2006, que pode ser considerado um exemplo de etnocentrismo na relação entre professor e aluno ou um conflito – ainda que velado – entre a cultura escolar representada pelo professor e a cultura popular representada pelo aluno.⁷

Um professor de literatura estava falando em sua aula sobre o livro *Cinco minutos*, de José de Alencar, tratando, entre outras coisas, da questão das coisas efêmeras e dos lapsos de tempo que podem ser significativos para toda a vida. Uma aluna comentou que uma música da dupla Bruno e Marrone falava de coisas como aquelas que ele estava comentando e cantou um trecho da música na aula. Ao comentar o episódio com seus colegas, na sala dos professores, ele mostrou-se indignado. Em vez de se indignar, o professor poderia ter visto ali uma possibilidade de diálogo entre uma cultura dominante e uma cultura minoritária – não no sentido de ser a que envolve um menor número de pessoas, mas de ser de menor prestígio.

7 O que importa, nesse exemplo, é a desvalorização, por parte do professor, do conhecimento do aluno, que se pode dar em qualquer nível de ensino e nas aulas de qualquer disciplina.

Se ele tivesse a intenção de que a aluna conhecesse algo além da música de Bruno e Marrone, poderia ter proposto de lerem juntos trechos do livro de Alencar para encontrarem os elementos de ligação que ela dizia ter percebido.

Esse tipo de distanciamento entre uma cultura dominante e outra de menor prestígio acontece não apenas na relação de poder entre o professor que domina uma modalidade da língua e um aluno que não a domina, mas também ocorre, até mesmo, entre pesquisadores que estudam a educação, de forma geral, e o ensino de língua materna, em particular. De acordo com Kleiman (1995, p. 27),

uma vez que os grupos não letrados ou não escolarizados são comparados com grupos letrados ou escolarizados, estes últimos podem vir a ser a norma, o esperado, o desejado, principalmente porque os pesquisadores são membros de culturas ocidentais letradas. Quando a comparação é realizada, estamos a um passo de concepções deficitárias de grupos minoritários, concepções estas perigosas, pois podem fornecer argumentos para reproduzir o preconceito, chegando até a criar duas espécies, cognitivamente distintas: os que sabem ler e escrever e os que não sabem.

No ensino de língua, impor a modalidade padrão, representada pela escrita, como sendo a única legítima, excluindo todas as demais variedades, como aqui antes sugerido, pode gerar o efeito contrário do esperado na escolarização: a resistência à cultura letrada.⁸

Já no ensino de ciência, a pressuposição do “analfabetismo” para toda leitura de mundo que não seja a “científica” tira toda a legitimidade do conhecimento tradicional. A atitude autoritária de imposição do conhecimento científico como sendo o único legítimo para a leitura do universo pode ser associada ao que Kleiman chama de “concepções deficitárias”, e que nos estudos sobre comunicação pública da ciência e sobre divulgação científica ficou conhecido como modelo de déficit.⁹

Costa *et al.* (2010, p. 153) lembram que “nesse modelo, os cientistas são os *experts* do conhecimento, o público (em diferentes graus) é composto por leigos e ignorantes”. Há aí, segundo esses autores (*idem*, p. 151), “uma relação de poder: enquanto um fala (o especialista), o outro escuta (o não especialista)”. Assim como Kleiman (1995) aponta para o conflito gerado pelo distanciamento entre língua oral e língua escrita e para o risco do preconceito no distanciamento entre letrados e não letrados ou escolarizados e não escolarizados, Costa *et al.* (2010, p. 151) também falam da relação entre especialista e não especialista baseada no modelo de déficit como “uma verticalização do processo de comunicação, que sustenta a distância entre os dois”.

8 Vale lembrar, mais uma vez, a importância de Paulo Freire no campo da educação. Seu método de alfabetização emancipatória, sem preconceito em relação às variedades linguísticas, que aparece sistematizado em *Pedagogia da autonomia*, publicado em 1996, foi proposto e implementado por ele no início da década de 1960.

9 Sobre os diferentes modelos de comunicação pública da ciência, há vários trabalhos, entre eles Brossard, Lewenstein e Bonney (2005) e Brossard e Lewenstein (2010).

Como alternativas a esse modelo autoritário e unidirecional de transmissão de conhecimento, Costa *et al.* (*idem*, p. 153) mencionam modelos de divulgação científica de tendência dialógica, em que “conhecimentos locais podem ocupar a mesma importância do conhecimento científico na resolução de problemas” e em que “o público participa de assuntos e de políticas relacionadas à ciência e à tecnologia nas mesmas condições de cientistas, valorizando o diálogo e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade”.

E, de fato, o diálogo entre uma cultura letrada e culturas não letradas não apenas é possível como traz inegáveis benefícios. O químico Lauro Barata, da UNICAMP, por exemplo, em reportagem¹⁰ publicada na revista *ComCiência*, conta o que aprendeu com seu Alencar, um morador ribeirinho da Amazônia de 80 anos que sempre viveu dos produtos da floresta e é produtor tradicional de óleo de pau-rosa: era possível produzir industrialmente o óleo com as folhas do pau-rosa, dispensando a derrubada da árvore, já ameaçada de extinção. E não seria nenhum absurdo pensar que o conhecimento de botânica de um jardineiro com pouca ou nenhuma escolarização pode ser bem maior que o de um cientista de uma área diversa da botânica. O mesmo pode ser dito do conhecimento de um pescador sobre as marés, os ventos e, claro, os peixes.

Outro autor do campo da educação com vários textos sobre o tema, Wildson dos Santos, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília (UnB), é um dos poucos que têm optado pelo uso do termo “letramento científico”. Oriundo da química, é dessa área do conhecimento que ele extrai um exemplo do que seria o “letramento científico” com função social, na formação de consumidores e cidadãos críticos, como define Laugksch (2000). Em artigo na *Revista Brasileira de Educação*, Santos (2007, p. 480) afirma:

As pessoas lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir qual devem consumir e como fazê-lo. Essa decisão poderia ser tomada levando em conta não só a eficiência dos produtos para os fins que se desejam, mas também seus efeitos sobre a saúde, seus efeitos ambientais, seu valor econômico, as questões éticas relacionadas à sua produção e comercialização. Por exemplo, poderia ser considerado pelo cidadão, na hora de consumir determinado produto, se na sua produção é usada mão de obra infantil ou se os trabalhadores são explorados de maneira desumana; se em alguma fase, da produção ao descarte, houve geração de resíduos que agredem o ambiente; se ele é objeto de contrabando ou de outra contravenção etc.

Há, portanto, uma consonância entre a escolha do pesquisador da UnB por “letramento”, a definição de letramento científico cívico feita por Shen (1975) e as descrições do que se esperar de uma pessoa cientificamente letrada, como consumidor e como cidadão, feitas por Laugksch (2000) e por Ayala (1996). Assim

10 “Pesquisa e exploração dos aromas amazônicos”, *ComCiência*, n. 97. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=28&id=321&tipo=0>>. Acesso em: 29 set. 2016.

como na discussão internacional envolvendo *scientific literacy* nas últimas décadas, esse exemplo de Santos (2007) vai na direção do embasamento do público para tomadas de decisão em relação a benefícios e riscos ligados à ciência e para o seu posicionamento diante dos impactos sociais e ambientais dos avanços científicos e tecnológicos.

UM POSSÍVEL DIÁLOGO ENTRE JORNALISMO E ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO

Propor aqui a tradução de *scientific literacy* por letramento científico envolve posicionamentos que me parecem politicamente mais interessantes, não pretendo com isso impor uma única interpretação possível a pesquisadores de uma seara que não é a minha, a do ensino de ciências – e acredito que mesmo para quem é dessa área talvez seja difícil definir qual seria o conhecimento básico para formar o cidadão (um tempero para essa discussão é a recente aprovação, pela Assembleia Legislativa de Rondônia, de um projeto de lei do Executivo instituindo no currículo das escolas estaduais noções básicas de direito, com temas como exclusão social, racismo, direitos humanos, trabalhistas, meio ambiente e combate à corrupção).

Vale lembrar que um dos grupos de interesse apontados por Laugksch (2000) na discussão sobre *scientific literacy*, a comunidade envolvida com o ensino de ciências, estava preocupado com as razões para se ensinar ciências e com a forma que o conteúdo de ciências deveria ter no ensino. Quando esse grupo de interesse associava sua interpretação de *literacy* a habilidades pessoais, atitudes e valores, já estava antecipando uma mudança que só depois ocorreria também nos estudos de percepção pública da ciência. Os primeiros levantamentos em larga escala nesse campo foram feitos nos Estados Unidos pela National Science Foundation e procuravam medir o conhecimento do público sobre ciência valendo-se do nível de acerto em questões que buscavam verificar se a pessoa sabia que a Terra orbitava anualmente em torno do Sol, se sabia definir DNA ou dizer o que é uma molécula (Augustine, 1999, p. 1.640).¹¹ Com o avanço dos estudos sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, os grandes levantamentos de percepção pública da ciência passaram a incorporar questões envolvendo valores e atitudes em relação à ciência, como as pesquisas de opinião sobre ciência e tecnologia de uma forma geral ou sobre assuntos específicos como a biotecnologia, realizadas pela Comissão Europeia a partir da década de 1990 (Vogt *et al.*, 2011, p. 8).

Do ponto de vista de quem vem dos estudos da linguagem e atua como jornalista científico, que é de onde falo, a noção de “letramento científico” pode ser explorada em toda a sua potencialidade na cobertura jornalística sobre ciência e tecnologia e no trabalho conjunto de professores não apenas de português e de ciências, ou mais especificamente de química, física e biologia, mas inclusive de

11 Esse autor usa a expressão *illiteracy* e sua interpretação desse termo pode ser associada à postura autoritária de cientistas vinculados ao modelo de déficit, que veem os leigos como ignorantes que precisam ser educados cientificamente para dar apoio à ciência.

história e geografia, na leitura de matérias jornalísticas sobre temas científicos e tecnológicos. Há diversos trabalhos que associam o letramento na escola com a leitura crítica da mídia, como por exemplo o de Kellner e Share (2008),¹² que trabalham com formação de professores na Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos.

Aqui no Brasil também há diversos trabalhos sobre a relação entre o jornalismo e a educação,¹³ como os que são apresentados no Seminário Nacional “O Professor e a Leitura do Jornal”, cuja sétima edição foi realizada em 2014 na Faculdade de Educação da UNICAMP. Graça Caldas (2002, p. 134) considera a utilização de notícias veiculadas pela mídia no processo de aprendizado escolar uma exigência do mundo moderno e afirma que “o aprendizado cidadão, que converte a informação em conhecimento, é fruto de reflexão, não se dá automaticamente pela repetição mecânica da informação apreendida, mas pela informação discutida, contextualizada, repensada, reconstruída” (*idem*, p. 140).

Na cobertura jornalística, um fato recente – por exemplo, o anúncio, em 2012, da comprovação da eficácia da vacina contra esquistossomose em seres humanos – possibilita tratar de diversas questões: uma é o desinteresse dos países ricos e de sua indústria em investir na pesquisa sobre doenças que matam milhões de pessoas em países pobres (a revista *ComCiência* tem um dossiê dedicado às doenças tropicais); outra é a do papel da mulher na ciência, especialmente em posições de liderança – a pesquisa que levou àquela vacina foi liderada pela infectologista Miriam Tandler, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) (as mulheres na ciência são o tema de outro dossiê da *ComCiência*); uma terceira questão seria a capacidade do Brasil de realizar pesquisa de ponta (ainda há quem acredite que ciência boa é somente a que é feita nos países desenvolvidos); uma quarta é o interesse de laboratórios privados em firmar parceria com a Fiocruz, de olho em uma aplicação economicamente lucrativa voltada para o agronegócio, já que a vacina também se mostrou eficaz no combate a uma verminose do gado; uma quinta questão, não menos importante – e elas não precisariam necessariamente ser tratadas nessa ordem –, é a falta de políticas públicas voltadas para os locais sem saneamento básico, ambiente facilitador da disseminação da esquistossomose. Enfim, ao falar de ciência para cientistas e não cientistas, é interessante se perguntar: O que é socialmente relevante e politicamente pertinente?

Em relação ao trabalho pedagógico de leitura de matérias jornalísticas na escola, um exemplo interessante envolve uma turma de 3º ano do ensino fundamental I de uma escola particular de Campinas, com alunos em torno de 8 anos. Eles realizaram, no segundo semestre de 2014, uma exposição sobre derivados do petróleo e, como fonte de pesquisa para preparar essa exposição, fizeram a leitura da reportagem “As mil e uma utilidades de um líquido negro que vale ouro”, publicada em 2002 na revista *ComCiência*. Essa turma estudou outras fontes de energia

12 O texto original, em inglês, fala em *literacy*. A tradução para o português, feita por Márcia Barroso e publicada na revista *Educação & Sociedade*, do Centro de Estudos Educação & Sociedade, da UNICAMP, optou pelo termo “alfabetização”.

13 Entre os estudos que tratam do uso pedagógico de outros textos além do material didático, como os textos jornalísticos, podem ser citados: Galieta (2013); Martins, Nascimento e Abreu (2004); Nardi e Almeida (2006).

além do petróleo, e os cartazes resultantes dessa pesquisa, exibidos em um local da escola onde pudessem ser vistos por alunos de outras séries e por pais de alunos, mostram que o trabalho pedagógico realizado aproxima-se bastante da noção de letramento científico tal como definida por Shen (1975), Ayala (1996) e Laugksch (2000), apontando os benefícios e os riscos de cada fonte de energia.

Se isso é possível de se fazer já no ensino fundamental I, o potencial pedagógico do texto jornalístico torna-se ainda maior e mais interessante com a possibilidade de trabalho interdisciplinar no ensino fundamental II, em que o professor de língua portuguesa pode atuar em conjunto com os de ciências, história, geografia, por exemplo, ao associar o trabalho de leitura e escrita a textos cuja temática tenha relação direta com essas disciplinas.

Obviamente que esse tipo de trabalho não é feito apenas em escolas particulares. Em artigo publicado na revista *Leitura: Teoria e Prática* (Cunha, 2006), relato uma experiência pedagógica realizada com alunos oriundos da rede pública de ensino médio que ainda não haviam conseguido vaga em universidade. O trabalho consistia na leitura de uma matéria de jornalismo científico (reportagem, artigo ou entrevista) de livre escolha de cada aluno para posterior elaboração, por parte do professor, de um exercício de leitura específico para cada texto, com questões relacionadas a vocabulário (para ver se a escolha das palavras em um texto sobre ciência estariam adequadas a um público leigo ou se termos pouco conhecidos poderiam “truncar” a leitura), a sintaxe (para ver se estruturas mais complexas, sentenças mais longas poderiam gerar algum tipo de dificuldade) e compreensão de texto.

Destaco aqui um caso curioso revelado nessa atividade. Um dos alunos, que escolheu a leitura de uma reportagem especial sobre drogas, mostrou que a compreensão de texto não está necessariamente atrelada ao conhecimento sobre a nomenclatura gramatical que classifica as partes de um escrito, a qual é geralmente o foco no ensino tradicional de língua portuguesa. Chiappini (2000, p. 10) observa que no ensino médio “o estudo da língua se reduz quase que totalmente à gramática, tratada de modo estanque, com regras a decorar e exercícios de aplicação dessas regras”.

Em uma sentença do texto sobre drogas, havia uma inversão sintática em que o sujeito aparecia depois do verbo e de complementos: “Entre as 25 doenças relacionadas ao hábito de fumar são causas de morte, em ordem de incidência, as doenças cardiovasculares, o câncer e doenças respiratórias”. O aluno respondeu que o sujeito da frase seria “elas”. A princípio, não seria possível saber se ele substituiu as doenças cardiovasculares, o câncer e doenças respiratórias por “elas” sabendo que seriam causas de morte entre as doenças relacionadas ao hábito de fumar. Bastou a pergunta ser reformulada para verificar se ele de fato tinha entendido a sentença: “Quais as doenças relacionadas ao hábito de fumar podem causar a morte?”. Resposta: “Doenças cardiovasculares, câncer e doenças respiratórias”.

CONCLUSÃO

Ao trazer para o campo da divulgação científica em geral e para o campo do ensino de ciências em particular as diferenças entre alfabetização e letramento

e suas origens conceituais emprestadas do campo dos estudos da linguagem e do ensino de línguas, buscou-se aqui apresentar argumentos em defesa de que seria interessante falar, pensar e refletir sobre letramento científico, sugerindo que o diálogo entre letrados e não letrados cientificamente pode ser muito mais frutífero que a mera transmissão unilateral e autoritária de um conhecimento do especialista para o não especialista. E também que o jornalismo, além de abordar questões sociais relacionadas à ciência e à tecnologia, seus impactos, os benefícios e os riscos, pode ser usado pedagogicamente em diversas disciplinas e nos mais variados níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

- AUGUSTINE, N. What we don't know does hurt us. How scientific illiteracy hobbles society. *Science*, Pensilvânia: AAAS, v. 279, n. 5.357, p. 1.640-1.641, 1999.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte: CECIMIG/UFGM, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003.
- AYALA, F. J. Introductory essay: the case for scientific literacy. *World Science Report*, Paris: UNESCO, 1996. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001028/102819eo.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2016.
- BROSSARD, D.; LEWENSTEIN, B. V.; BONNEY, R. Scientific knowledge and attitude change: the impact of a citizen science project. *International Journal of Science Education*, Abingdon (Reino Unido): Taylor & Francis, v. 27, n. 9, p. 1.099-1.121, 2005.
- _____.; _____. A critical appraisal of models of public understanding of science: using practice to inform theory. In: KAHLOR, L.; STOUT, P. (Eds.). *Communicating science: new agendas in communication*. New York: Routledge, 2010. p. 11-39.
- BUENO, W. C. *Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente*. 1984. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. *The Science Teacher*, Arlington (Estados Unidos): National Science Teachers Association, v. 62, n. 7, p. 28-33, Oct. 1995.
- CALDAS, G. Leitura crítica da mídia: educação para a cidadania. *Revista Comunicarte*, Campinas: PUC, v. 19, n. 25, p. 133-144, 2002.
- CERATI, T. M. *Educação em jardins botânicos na perspectiva de alfabetização científica: análise de uma exposição e público*. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2016.
- CHIAPPINI, L. A circulação dos textos na escola. In: BRANDÃO, H. N. (Coord.). *Gêneros do discurso na escola*. São Paulo: Cortez, 2000.
- COSTA, A. R. F. et al. Modelos de comunicação pública da ciência: agenda para um debate teórico-prático. *Conexão – Comunicação e Cultura*, Caxias do Sul: UCS, v. 9, n. 18,

p. 149-158, 2010. Disponível em: <<http://ucs.br/etc/revistas/index.php/conexao/article/viewFile/624/463>>. Acesso em: 28 set. 2016.

CUCHE, D. *A noção de cultura nas ciências sociais*. Tradução de Viviane Ribeiro. 2. ed. Bauru: EDUSC, 2002.

CUNHA, R. B. A leitura de matérias de divulgação científica: nivelando consumo e compreensão. *Leitura: Teoria e Prática*, Campinas: Global; ALB, n. 47, p. 35-40, set. 2006.

DEBOER, G. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, Reston (Estados Unidos): National Association for Research in Science Teaching, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.

FEINSTEIN, N. Salvaging science literacy. *Science Education*, Hoboken (Estados Unidos): John Wiley & Sons, v. 95, n. 1, p. 168-185, 2010.

FOUREZ, G. *Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelas: De Boeck-Wesmael, 1994.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

———. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GALIETA, T. Análise de discurso de textos do livro didático e de divulgação científica: caracterizando formações discursivas. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindoia. *Anais... Águas de Lindoia*, 2013.

JULIA, D. (1995). La culture scolaire comme objet historique. *Paedagogica Historica*, Abingdon (Reino Unido): Taylor & Francis, v. 31, suppl. 1, p. 353-382, May 2015.

KELLNER, D.; SHARE, J. Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação. Tradução de Márcia Barroso. *Educação & Sociedade*, Campinas: CEDES, v. 29, n. 104, p. 687-715, 2008.

KLEIMAN, A. B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: ———. (Org.). *Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*. Campinas: Mercado de Letras, 1995. p. 15-61.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, Hoboken (Estados Unidos): John Wiley & Sons, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. Disponível em: <http://www.kcvs.ca/martin/EdCI/literature/literacy/Laugksch_Scientific_Literacy.pdf>. Acesso em: 28 set. 2016.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso de um texto de divulgação científica. *Investigação em Ensino de Ciências*, Porto Alegre: UFRGS, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. (Orgs.). *Analogias, leituras e modelos no ensino da ciência: a sala de aula em estudo*. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

ROBERTS, D. A. Scientific literacy/science literacy. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Eds.). *Handbook of Research on Science Education*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates Publisher, 2007. p. 729-780.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro: ANPED; Campinas: Autores Associados, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigação em Ensino de Ciências*, Porto Alegre: UFRGS, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

———.; ———. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre: UFRGS, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SHEN, B. S. P. Science literacy. *American Scientist*, Durham (Estados Unidos): Sigma Xi – Scientific Research Society, v. 63, n. 3, p. 265-268, May/June 1975. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/27845461.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2016.

SOARES, M. *Letramento*: um tema em três gêneros. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

VOGT, C. *et al.* Percepção pública da ciência e da tecnologia no estado de São Paulo. In: *INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO* – 2010. São Paulo: FAPESP, 2011. v. 2, cap. 2, p. 1-51.

SOBRE O AUTOR

RODRIGO BASTOS CUNHA é doutor em linguística aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor da mesma instituição.

E-mail: rbcunha@unicamp.br

Recebido em 30 de outubro de 2014

Aprovado em 25 de junho de 2015