

PERSPECTIVAS TEÓRICO-CONCEITUAIS DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA: VULGARIZAÇÃO, ALFABETIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Leandro Daniel Porfiro¹.
José Maria Baldino².

Resumo

O propósito destas reflexões é problematizar as diversas conceituações e sentidos pelos quais a temática popularização da ciência tem sido crivada em um tempo histórico contemporâneo em que tem sido mais recorrida e constituída como uma política pública. Tal esforço interpretativo coloca como indagação central as memórias e lembranças das chamadas feiras de ciências ocorridas em espaços escolares nos limiares do hoje ensino fundamental e médio brasileiro, que concepção de ciência é internalizada como *habitus* e em que sentido pode contribuir com a popularização da ciência.

Palavras-chave: Popularização da ciência; vulgarização; alfabetização; divulgação científica.

THEORETICAL-CONCEPTUAL PERSPECTIVES OF POPULARIZATION OF SCIENCE: INFORMATION PROVISION, LITERACY AND SCIENTIFIC DISSEMINATION

Abstract

The purpose of these reflections is the questioning of the different concepts and ways by which the thematic Science Popularization has been riddled in a contemporary historical time in which has been contested more and constituted as a public policy. Such interpretative effort placed as central quest memories and memories of the so-called science fairs in school spaces in today's educational thresholds Brazilian primary and secondary design of science is internalized as *habitus* and in that sense can contribute to the popularization of science.

Keywords: Popularization of science; vulgarization literacy; scientific dissemination

Introdução

¹ Doutor em Educação – Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Professor da Universidade Estadual de Goiás – UEG (Campus - Anápolis). Professor do Centro Universitário de Anápolis – UNIEVANGÉLICA. Linha de Pesquisa Educação, Sociedade e Cultura. Integrante do DP CNPQ Educação, História, Memória e Culturas em diferentes espaços sociais. E-mail > jmbaldino@uol.com.br

² Graduação em Ciências Sociais. Especialista, Mestre e Doutor em Educação. Professor Titular da PUC Goiás. Área de Sociologia e Programa de Mestrado e Doutorado em Educação. Linha de Pesquisa Educação, Sociedade e Cultura, Vice- líder do DP CNPQ Educação, História, Memória e Culturas em diferentes espaços sociais.

“Para examinar a verdade, é necessário, uma vez na vida, colocar todas as coisas em dúvida o máximo possível.”

(René Descartes)

Em nossa incursão sobre a popularização (*et pervulgatae*) da ciência, com o propósito primeiro de conceitualizá-la como condição teórica para vir a defini-la, nos deparamos com diversos termos e significados que de alguma forma se relacionam com o universo cultural da apropriação cognitiva e política dos conceitos científicos pelas pessoas. Ora se apresenta como sendo vulgarização da ciência, ora divulgação científica, também como alfabetização científica, ora letramento científico, ora popularização da ciência, entre outros.

Tem se observado pelos estudos realizados que muitos destes conceitos referidos abrangem um universo diverso de significações e, ao mesmo tempo, contraditoriamente, são utilizados como sinônimos de um mesmo processo cultural e social marcados por determinadas práticas ou práxis bastante aproximadas. Estes processos abrangem desde a complexa concepção do que venha a ser definido como sendo ciência nos dias atuais (2016), até as atividades e ações de educação compreendidas como processo de formação humana (formais ou informais) que propositiva e institucionalmente promovem a popularização da ciência.

A ciência moderna construída pela sociedade capitalista ocidental, sob os auspícios do iluminismo filosófico, constrói uma determinada noção de ciência positiva e a apresenta, culturalmente, tão enraizada como postulado de uma verdade, cientificamente comprovada. Poderíamos indagar com Descartes: Que verdade é essa? E por que deveríamos acreditar que o que se apresenta é uma verdade (DESCARTES, 2008). Nesta perspectiva, o campo científico tem nas suas diversas concepções de verdade e suas formas de apreensão seu objeto de disputa pela hegemonia³ (BOURDIEU, 2003).

Nesta reflexão, nos limites da exposição, não nos estenderemos na problematização das epistemologias modernas aportadas no postulado da verdade científica, o que não significa que elas não sejam importantes, afinal elas orientam a diversidade teórica e conceitual presente nas diversas apreensões do tema popularização da ciência.

³ Estamos recorrendo ao conceito de campo em Bourdieu.

Discutiremos sim, de início, os diversos termos relacionados à apropriação de conceitos científicos e suas origens na interferência da cultura na construção destes significados e da incorporação de um determinado *habitus*⁴, internalizado pelos agentes sociais ao longo dos tempos históricos por intermédio da cultura científica.

Esclarecemos a princípio que optamos para estas reflexões, como recurso metodológico de delimitação, utilizar o termo ciências, mas as classificadas como Exatas, ou com uma postura menos dogmática, com o sentido de Ciências da Natureza, as quais os Parâmetros Curriculares Nacionais se referem à Biologia, à Física e à Química.

Inicialmente faremos uma breve contextualização de alguns momentos marcados pela ação científica (dos cientistas) no mundo e que em nossa visão contribuíram para que culturalmente os resultados da ciência fossem compartilhados com diversas nações, não no sentido colaborativo, mas como capital científico, nos termos de Bourdieu para manter “o monopólio da competência científica” (2003, p. 112).

Desenvolvimento

Para compreendermos o contexto em que nasce a necessidade de se “popularizarem” os conhecimentos científicos e as relações de poder que se subscrevem através dos símbolos, dos signos, dos significados, da linguagem e do *habitus* incorporado por aqueles que promovem e divulgam as ciências, é necessário que discorrâmos primeiro sobre o momento científico que o mundo vivenciou alguns anos antes da bomba atômica e todo o desenrolar de acontecimentos que contribuíram para que no Brasil adotássemos um modelo de Educação Científica voltada para o tecnicismo do saber fazer, saber resolver (DELORS, 2012), alusivo aos quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

No final da década de 1930, Lise Meitner⁵ explicou um fenômeno que estava ocorrendo nos experimentos realizados por ela (antes de ser expulsa pelo Nazismo)

⁴ Neste texto utilizaremos o conceito de *habitus* no sentido atribuído por Bourdieu, que me possibilita a pensar o processo de constituição das identidades sociais no mundo contemporâneo.

⁵ Lise Meitner, 1878 (Viena, Áustria) – 1968 (Cambridge, Inglaterra): notável física, colaboradora na descoberta da Fissão Nuclear.

e seu companheiro de laboratório Otto Hahn⁶ no laboratório em que trabalharam no Instituto Kaiser Wilhelm em Berlim, na Alemanha. Este fenômeno foi denominado por Meitner de Fissão Nuclear.

A partir da descoberta e publicação dos resultados, na Revista *Nature*, em 18 de março de 1939, diversos pesquisadores confirmaram a existência da Fissão Nuclear. Os cientistas logo perceberam a importância da descoberta por se tratar de uma forma de se extrair uma grande quantidade de energia por meio da desintegração da matéria (núcleo).

Nessa época já se sabia que, se a matéria pudesse ser desintegrada, ela liberaria uma grande quantidade de energia e quem apresentou esta teoria ao mundo foi Albert Einstein em 1905, através de um artigo sobre a Teoria da Relatividade, cuja equação ficou famosa em todo o mundo ($E=m.c^2$)⁷.

No final de 1939, uma década de expansão do nazifascismo na Europa, logo após o início da Segunda Grande Guerra Mundial (1939-1945), Frisch e Rudolf Peierls, ambos físicos fugidos da Alemanha, realizaram os primeiros cálculos estimativos que verificaram a possibilidade de se fabricar uma bomba atômica a partir da energia liberada pela fissão de 10 kg de urânio ²³⁵U (MIZRAHI, 2005).

Em 2 de agosto de 1939, incentivado por diversos cientistas da época, Albert Einstein escreve uma carta ao presidente dos Estados Unidos, Franklin Delano Roosevelt, alertando sobre o perigo de Hitler conseguir construir na Alemanha uma bomba atômica.

Em um trecho da carta, Einstein diz:

Senhor:

Alguns trabalhos recentes realizados por Enrico Fermi e L. Szilard, dos quais fui informado em manuscritos, me levam a esperar, que o elemento urânio possa se converter em uma nova e importante fonte de energia no futuro imediato. Certos aspectos da situação produzida parecem requerer vigilância, e se for necessário, dê uma rápida ação por parte da Administração. Por isso, acho que é meu dever chamar sua atenção sobre os seguintes fatos e recomendações:

⁶ Otto Hahn, 1879 (Frankfurt, Main) – 1968 (Göttingen) foi um químico alemão e importante estudioso da radiação, que, devido à pressão do sistema Nazista em seus trabalhos não reconheceu a importância do trabalho de Lise Meitner. Ganhador do prêmio Nobel em 1944.

⁷ Esta equação mostra a relação entre massa e energia, na qual uma pequena quantidade de massa, se desintegrada, pode gerar uma enorme quantidade de energia. Por exemplo: 1 kg de madeira poderia gerar 90.000.000.000.000.000 Joules de energia, ou 2.500 GWh. Essa quantidade de energia seria suficiente para abastecer Goiânia por quase 10 anos.

No curso dos últimos quatro meses surgiram a probabilidade através do trabalho de Joliot na França bem como o de Fermi e Szilard nos Estados Unidos, de que pudéssemos ser capazes de iniciar uma reação nuclear em cadeia em uma grande massa de urânio, por meio do qual seria possível gerar enormes quantidades de potência e grandes quantidades de novos elementos similares ao rádio. Agora parece quase seguro que é possível chegar a este objetivo no futuro imediato. Este novo fenômeno poderia conduzir também à construção de bombas, e é concebível, ainda que com menor certeza, que possam construir bombas de um novo tipo extremamente poderosas. Somente uma bomba desse tipo, levada por um barco e lançada em um porto, poderia muito bem destruir o porto por completo, bem como o território que o rodeia. No entanto tais bombas poderiam ser muito pesadas para serem transportadas pelo ar. (EINSTEIN, 1939).

É interessante perceber a preocupação e o interesse de cientistas com o cenário político mundial, não somente com a crise mundial devido à guerra, mas com o impacto e as consequências das descobertas científicas. E neste caso específico, Einstein, que estava radicando nos Estados Unidos, se mostra preocupado com o potencial destrutivo daqueles conhecimentos construídos desde as descobertas de Meitner.

Isso mostra que os papéis das ciências e dos cientistas vão muito além da teoria e do laboratório, podendo, dialeticamente, alterar ou fortalecer a manutenção/superação do poder, daqueles que o detêm. Nas palavras de Bourdieu (2003, p. 137):

A ideia de uma ciência neutra é uma ficção interessada que permite aparentar como científica uma forma neutralizada e eufêmica (simbolicamente muito eficaz porque particularmente irreconhecível) da representação dominante do mundo social.

Mais à frente, poderemos compreender melhor que esta construção política e ideológica acerca da existência de uma ciência neutra e desinteressada pelo contexto social ainda se mantém presente culturalmente enraizada como que um determinado discurso fundador, como, por exemplo, presente nos discursos linguísticos, nas semânticas “inocentes”, nos discursos oficiais e na utilização e concepção dos conceitos relacionados à popularização da ciência.

Retomando o contexto histórico, após a carta os Estados Unidos criam o Projeto Manhattan⁸ e colocam como coordenador o físico Julius Robert Oppenheimer, que

⁸ O Projeto Manhattan foi desenvolvido pelos Estados Unidos, Reino Unido e Canadá para a construção de duas bombas atômicas. Estima-se que estes países tenham gasto com todo o projeto cerca de US\$ 26 bilhões.

anos depois veio ao Brasil para ministrar palestras e minicursos para os físicos em formação, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), com a missão de contribuir para a formação científica brasileira.

Após a explosão da bomba atômica em Hiroshima e Nagasaki (1945), o mundo fica em alerta, com o poder bélico dos Estados Unidos, e com a sua capacidade de transformar o conhecimento científico em tecnologia de destruição em massa.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial os Estados Unidos e a União Soviética entram em um período conhecido como Guerra Fria. Nesse período ambos movimentam exércitos em fronteiras e posicionam mísseis e ogivas nucleares de maneira estratégica para se ameaçarem mutuamente causando uma grande tensão no mundo devido ao perigo de uma possível guerra nuclear.

Na tentativa de se firmar no mundo como potência mundial e tecnológica, tanto os Estados Unidos como a União Soviética, começam uma grande corrida espacial, com a produção de tecnologias para a conquista do espaço e conseqüentemente o domínio tecnológico de lançamento de foguetes a grandes distâncias, ou seja, distâncias intercontinentais.

Neste contexto a União Soviética, numa tentativa de demonstrar sua força e avanço tecnológico, envia para o espaço, em 4 de outubro de 1957, o *Sputnik*⁹, e alguns meses depois, o primeiro ser humano ao espaço, o astronauta Yuri Gagarin.

Uma curiosidade sobre este evento é que a União Soviética, antes de lançar o *Sputnik*, divulgou para o mundo que ele ficaria em órbita e que poderia ser visto e “ouvido”, pois haviam instalado nele um minirrádio que enviava um sinal de *beep*¹⁰ que poderia ser captado em rádios do mundo inteiro.

Entretanto, o que ficou evidente na época é que, se a União Soviética conseguia enviar um satélite para o espaço colocando-o em órbita e passando por cima dos Estados Unidos, então a possibilidade de um ataque nuclear intercontinental era real.

Em virtude disso os Estados Unidos resolvem investir muitos recursos na formação de novos cientistas e criam diversos programas de treinamento para

⁹ Satélite em Russo – por causa disso ficou conhecido mundialmente como o satélite Sputnik.

¹⁰ Para ouvir o sinal de *beep*, acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=KMFvr1VwSSo&ebc=ANyPxKqVveRZ5BjmgLgxwtXHKvQTjrqh6zSHIpZi-ESrboKFDQsDXqCiIqdM1mOjAF9PtpDXfjC8r4nDKo0SDO9tXCPQRr-6eg>

professores de ciências, além de centros de ciência, museus e planetários para a “popularização da ciência” com o objetivo de inserir o povo estadunidense na cultura científica para despertar novos “talentos” científicos. Alguns destes programas de treinamento foram traduzidos e importados para o Brasil a partir de 1963.

É neste quadrante da história que há o entrecruzamento dos acontecimentos mundiais e a influência disso na Educação Científica brasileira, pois é a partir destes contextos que as grandes potências econômicas começam a influenciar os países mais desfavorecidos com recursos e programas de incentivo para a denominada popularização da ciência e conseqüentemente a futura formação de uma mão de obra altamente especializada em tecnologia.

O Brasil, no período compreendido entre os anos de 1939-1963, foi marcado por contraditórias conjunturas, como o desenvolvimento industrial dependente da Segunda República, o Estado Novo, a Constituinte de 1945, o avanço e esgotamento da política Nacional-Desenvolvimentista; em âmbito internacional já era um país bem conhecido no cenário científico devido às contribuições de Cesar Lattes e José Leite Lopes, físicos de prestígio internacional que estavam em contato com cientistas importantes da época, como Henrico Férmí, Cecil Power, Richard Feymann e que influenciaram a construção da ciência no Brasil.

A partir destes acontecimentos o mundo percebeu a importância política, econômica e social da “ciência” e seu papel como estratégia de transformação social. Atualmente, pode-se afirmar que aquilo que a ciência produz não é de interesse somente dos cientistas, daí a importância de discutirmos de que maneira esta ciência tem sido divulgada e inserida na cultura.

Quando abordamos essa temática, relacionada à popularização da ciência, diversos termos aparecem como significados da mesma ação, porém mostraremos que as diversas vertentes podem influenciar a forma como compreendemos e agimos diante daquilo que entendemos como ciência.

O primeiro conceito/versão utilizado, e talvez o mais antigo, foi o de **vulgarização da ciência**. A palavra vulgarização tem origem no latim e vem do termo *vulgaris*, que é uma derivação de *vulgus*, que significa multidão. Na língua portuguesa a palavra *vulgaris* tomou o significado de vulgar, referente à plebe, ao vulgo popular, dando origem ao termo vulgarizar; tornar (-se) comum, popularizar (-se) - (HOUAISS, 2004, p. 767).

É na França, no século IX, que a palavra é utilizada juntamente com ciência para expressar uma forma de se tornar a ciência conhecida. Na França o termo utilizado era “*Vulgarisation Scientifique*” (MASSARANI, 1998, p.14).

Germano e Kulesza (2006) destacaram que o termo vulgarização acaba caindo em desuso na França, na década de 1960, por causa do sentido pejorativo que a palavra adquiriu ao longo do tempo, por se tratar de um termo voltado ao popular, à plebe, ao povo, àquilo que era comum, dando entendimento de que a vulgarização estaria mais próxima de uma banalização.

Mas Vergara (2008) vai além ao discutir a vulgarização científica no século XIX, defendendo que a vulgarização científica designava a ação de falar de ciência para leigos e também assinala o negativismo associado ao termo. Ela pontua ainda que o “nascimento” do termo está associado à institucionalização da ciência, à mundialização da ciência.

Jacqueline Authier, em seu estudo *La mise en scène de la communication dans des discours de vulgarisation scientifique*¹¹, já na década de 1980, vai abordar a vulgarização científica a partir de outra perspectiva, voltada para a importância das relações entre saber e sociedade. Ela coloca que a vulgarização científica é tipicamente considerada como uma atividade de difusão do conhecimento de dentro da comunidade científica, de um conhecimento já produzido, para fora desta comunidade, ou seja, fora da universidade ou de centros de pesquisa. (AUTHIER,1982).

A autora alerta para o fato de que, quando a vulgarização científica adquire este alcance exterior, dois perigos são eminentes: a alienação do homem “comum” enfrentando um ambiente cada vez mais tecnológico e a ruptura cultural entre a elite científica, que está revestida de poderes relacionados com a competência, e os meios de comunicação. Para Authier, estes males estão relacionados à falta de conhecimento, daí a importância da difusão do conhecimento para toda a comunidade (AUTHIER, 1982)

Vergara (2008), ao discutir a contribuição de diversos autores sobre a vulgarização científica (Michel Cloitre, Terry Shinn, Daniel Jacobi, entre outros), concorda que a vulgarização seria um *continuum* da comunicação da ciência,

¹¹ Tradução própria - A encenação da comunicação dos discursos de vulgarização científica.

complementar à prática científica e que a força da vulgarização científica reside em sua capacidade de levar as preocupações sociais para a comunidade científica e atualizar o público das novidades da ciência. Porém a autora também reconhece que a vulgarização pode gerar uma concepção científica de pouca qualidade e que pode contribuir para formação de obstáculos epistemológicos ao não esclarecer com precisão os conceitos científicos (VERGARA, 2008, p.138).

A bem da verdade, a comunidade científica do século XIX percebeu que a ciência só poderia se desenvolver se tivesse pessoas competentes para trabalhar com ciência, mas esta competência dependia de uma socialização dos conhecimentos, pois quem se interessaria pela ciência? Ou, em reflexões mais profundas: como a ciência poderia se desenvolver sem uma mão de obra altamente capacitada?

No Brasil, o termo vulgarização científica também foi bastante utilizado, provavelmente pela influência francesa na cultura brasileira (GERMANO; KULESZA, 2006). Podemos destacar como o grande defensor da ideia de vulgarização científica no Brasil, o professor Miguel Osório de Almeida¹², que em 1931 publica uma obra intitulada *A Vulgarização do Saber*, na qual ele defende a ideia de que os conhecimentos científicos precisavam ser conhecidos por todos para que uma sociedade pudesse se desenvolver. Em geral os cientistas da época utilizavam o termo vulgarização para designar a atividade de comunicação com os leigos (VERGARA, 2008, p. 140).

Vergara (2008, p. 137) expõe que o sentido pejorativo da palavra vulgarização já era identificado nos dicionários brasileiros desde 1813.

O seu sentido negativo já podia ser encontrado no início do século XIX, como demonstra o Dicionário da língua portuguesa de Antonio de Moraes Silva. Na edição de 1813, o substantivo “vulgarização” é definido como ato ou ação de vulgarizar, cuja definição se manteve durante as edições subsequentes no decorrer de todo século XIX, da seguinte forma: “Reduzir ao estado do plebeu, e homem vulgar. Fazer comum, com abatimento da nobreza, gradação de apreço, respeito. Traduzirem vulgar, romancear. Publicara todos, prostituir-se”.

¹² Miguel Osório de Almeida, médico fisiologista, cientista, professor, autor de obra especializada e ensaísta, nasceu no Rio de Janeiro, RJ, em 1º de agosto de 1890, e faleceu na mesma cidade em 2 de dezembro de 1953. Miguel Osório de Almeida foi o membro 22 da Academia Brasileira de Letras.

Essa influência linguística-cultural contribuiu para promover uma mudança de expressão para se referir ao termo vulgarização científica no Brasil, no sentido de uma disseminação dos saberes para leigos.

Com a necessidade de propagar os saberes científicos e entendendo que o desenvolvimento do país dependia também do desenvolvimento tecnológico é que a partir da década de 1960 são introduzidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 4.024/61), a **Educação Científica**. Inicialmente eram disciplinas obrigatórias para o ensino fundamental: português, matemática, história, geografia e **ciências**. Segundo Marchelli (2014), um dos objetivos da disciplina de ciências era desenvolver nos estudantes hábitos relacionados à experimentação.

Ao mesmo tempo em que vulgarização científica se tornava menos usual, outro termo foi trazido do inglês, “*scientific literacy*”, traduzido no Brasil como “Alfabetização Científica” (GERMANO, KULESZA, 2006).

Entretanto, Magda Soares (1999, p. 20) defende outra perspectiva, para ela a “tradução de *literacy* deve ser letramento”, pois, segundo ela, “a alfabetização está mais ligada à capacidade de ler e escrever, e não à capacidade de fazer uso de diferentes tipos de material escrito, compreendê-los, interpretá-los, e extrair deles informações”.

Nesse sentido também concordamos que o letramento é mais profundo do que a alfabetização, por outro lado, em grande parte dos textos relacionados à temática da popularização da ciência, utiliza-se alfabetização científica e não letramento científico. Sendo este um aspecto que pode ser discutido em um outro artigo, uma vez que nesta comunicação estamos tentando construir uma visão geral sobre o tema.

Nas discussões realizadas por Oliveira (2013), ela defende que a alfabetização científica diz respeito ao que o público em geral deveria saber sobre ciência, ligado ao conhecimento de conteúdo, ao domínio dos processos mentais e à cultura científica.

Para Chassot (2014, p. 62) a alfabetização científica é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. Segundo ele, da mesma forma que é exigido que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos críticos, a alfabetização também teria este papel, pois os alfabetizados cientificamente deveriam ser capazes de compreender o mundo em que vivem, e suas necessidades e transformá-lo para melhor. Chassot (2014)

ainda critica que a alfabetização científica não é algo de interesse apenas daqueles que estão diretamente ligados à ciência.

Há também autores que identificam a alfabetização científica como um processo contínuo de acúmulo e compreensão dos conhecimentos e práticas sobre o mundo natural e artificial (ARAÚJO, CALUZI; CALDEIRA, 2006).

Importante considerar também o que discutem Germano e Kulesza (2006, p. 13):

[...] se o termo alfabetizado - ser capaz de ler e escrever - for levado às últimas consequências, a expressão alfabetização científica deve ser entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico. Nesse caso, deveria partir do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, e dessa forma, dominado o código escrito. Isso conduz a uma situação contraditória em que os analfabetos (literalmente falando), são imediatamente excluídos do processo.

Cabe fazer uma breve discussão sobre as implicações sociais levantadas por Germano e Kulesza, pois, dos diversos autores que pesquisamos e que estão supracitados nesta comunicação, não encontramos discussões sobre a importância cultural do uso da palavra em si.

Se admitirmos que a alfabetização científica necessite da alfabetização formal para que ela aconteça, então estaremos admitindo que uma pessoa analfabeta não possa aprender nada sobre ciência, o que não é verdade. Ela não compreenderá os símbolos escritos, equações, signos, mas será capaz de compreender como um fenômeno natural ou artificial ocorre, mesmo sem saber ler ou escrever. As crianças, antes mesmo de aprenderem a ler e a escrever, são capazes de verbalizar sobre alguns fenômenos (derretimento de um pedaço de chocolate, frio depois de sair do chuveiro, etc.).

Estes termos construídos, ou adotados, perpassam muitas vezes despercebidos como meras discussões acerca da importância de se promover a Educação Científica no país, sem levar em consideração que a própria formação cultural destes termos influencia na forma como as pessoas se apropriam dos conhecimentos científicos.

Para Bourdieu (2003, p.147), “as características mais importantes do discurso se devem às relações de produção linguísticas nas quais ele é produzido”. Ou seja, é nas relações de construção dos termos, que são influenciados pelo contexto histórico-cultural, que estão também as relações de força entre os grupos que possuem as

competências correspondentes, que nesta discussão pode ser compreendida pelo que Bourdieu (2003, p.112) chamou de monopólio da autoridade científica.

Retomando a discussão acerca da construção histórica dos termos, observa-se que juntamente com a alfabetização científica surge também o termo **divulgação científica**, sendo o primeiro em um sentido mais formal (escolar) e o segundo, num sentido mais externo e voltado para o público, mais ligado ao campo da comunicação.

Partindo da etimologia da palavra **divulgar**, que é formada pela partícula latina *dis-*, indicando variedade de direção, dispersão, e pelo verbo *vulgare*, que significa espalhar, publicar, tornar público, conhecido, propagar (HOUAISS, 2004, p. 257), podemos compreender que ao divulgar um determinado assunto estaremos espalhando em todas as direções uma mensagem.

No Brasil o termo divulgação científica acabou sendo associado ao termo popularização da ciência. No próprio site do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), este dueto é tratado em conjunto. Mas há um risco em se colocar os dois termos no mesmo nível de entendimento, isto porque a divulgação científica é uma ação voltada para cientistas e/ou leigos, sempre partindo de uma comunicação, oral, escrita, visual, sonora, etc.

Já a popularização da ciência, que se utiliza também da divulgação científica, não está submissa aos meios de comunicação, podendo ocorrer em espaços formais (escolas, universidades) e não formais (museus, praças, centros de ciência).

Quando utilizamos o termo divulgação, queremos nos referir a um evento comunicacional, que tem como objetivo informar e difundir um determinado assunto ou cultura, sem estar necessariamente ligado à apropriação do sujeito/leitor. Germano e Kulesza (2006, p. 17) discutem que:

[...] uma tendência muito forte, talvez hegemônica, é aquela fundamentada na difusão de uma espécie de desenvolvimentismo sem limites. Nesta perspectiva existe uma preocupação em difundir generosamente a racionalidade e a cultura modernizada das nações desenvolvidas para as nações subdesenvolvidas ou setores sociais privilegiados àqueles considerados excluídos.

Compreendendo que a divulgação científica é uma ação não dialógica, podemos entender a profundidade do termo com Paulo Freire (1981, p. 179) quando afirma que:

Uma condição básica ao êxito da invasão cultural é o convencimento por parte dos invadidos de sua inferioridade intrínseca. Como não há nada que não tenha seu contrário, na medida em que os invadidos vão se reconhecendo “inferiores”, necessariamente irão reconhecendo a “superioridade” dos invasores.

A divulgação científica não é desvinculada de uma intencionalidade e apresenta-se como meio de propagação do saber científico, mas reveste-se de hegemonia para manter o *status quo* daqueles que produzem ciência. Por outro lado, isso não quer dizer que a ciência não possa ser divulgada ou que a divulgação em si não seja positiva, o que é necessário é que se discuta o papel desta divulgação, seu conteúdo, público-alvo e sua capacidade de promover mudanças sociais.

É necessário que haja divulgação científica no país, mas que ela esteja vinculada a uma popularização científica, ou seja, voltada para que as pessoas tenham condições de se apropriarem de seus conceitos e definições gerando nelas autonomia suficiente para sua emancipação intelectual e humana. Neste sentido, concordamos com Germano e Kulesza (2006, p.19), quando afirmam que “Popularização é o ato ou ação de popularizar, tornar popular, difundir algo entre o povo”. E também com Mora (2003, p. 9), quando defende que “popularizar é recriar de alguma maneira o conhecimento científico, tornando-o acessível”.

Contudo, popularização da ciência é muito mais do que vulgarização da ciência, alfabetização científica ou divulgação científica. É imperiosa e necessária, política e culturalmente, a existência de políticas públicas emancipatórias voltadas à inserção dos conhecimentos científicos no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo da sociedade. Afinal, para que apreender ciência?

A partir deste recorte podemos inferir que a popularização da ciência perpassa pela apropriação de conceitos por parte daqueles que interagem com ela. Ou seja, não é o fato de algo ser apenas “divulgado” que o torna realmente conhecido. Exemplo disso é a famosa equação de Einstein, $E = m.c^2$, que é bem conhecida e foi muito divulgada, inclusive fora do meio acadêmico, mas poucos são os que compreendem seu real significado e por falta de conhecimento associam esta equação diretamente com o evento da bomba atômica, como causa e efeito.

Contudo, não podemos ignorar que “a língua não é só um instrumento de comunicação ou conhecimento, mas de poder” (BOURDIEU, 2003, p.148). É no

discurso que começam as lutas pela hegemonia da competência. É a competência que implica o poder de impor a recepção.

Considerações Finais

Dos fatos históricos destacados sobre o papel da ciência nos acontecimentos da humanidade, podemos concluir que a cultura construída em torno da popularização da ciência, desde a sua origem, que de um lado pretendia promover o sujeito a cidadão crítico e atuante inclusive em questões de natureza científica, por outro reforçou a ideia de uma ciência que produz verdades comprovadas.

Tanto a bomba atômica quanto a ida do homem ao espaço, realizadas pelas potências econômicas da época (Estados Unidos e União Soviética), impulsionaram outros países a buscar ou a criar novas tecnologias, mas os países subdesenvolvidos ficaram à mercê deste desenvolvimento tecnológico servindo de celeiro de geração de mão de obra barata, não participando efetivamente dele, sendo vistos apenas como futuros consumidores.

Os programas voltados para a Educação Científica trouxeram em sua essência modelos tecnicistas de montagem e reprodução. Somente a partir da década de 1980 é que os primeiros programas brasileiros voltados para o ensino de ciências, criados a partir da realidade nacional, são inseridos na Educação Escolar.

A partir daí, a popularização da ciência, impulsionada historicamente pelas feiras de ciências, pelas políticas públicas e pelas novas tecnologias da informação e comunicação, começa a produzir efeitos sociais importantes como a melhoria da qualidade de vida, avanço da consciência política, rupturas com o senso comum, erradicação de doenças, dentre tantas outras, e também negativos como por exemplo reforço à cultura de uma ciência hegemônica e excludente, dentre tantas outras.

Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. Disponível em: <http://www.academia.org.br/academicos/miguel-osorio-de-almeida/textos-escolhidos>. Acesso em: maio 2016.

ARAÚJO, Elaine Sandra N.N; CALUZI, João José; CALDEIRA, Ana Maria de A. *Divulgação científica e ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/institucional/historia>, acesso em: setembro de 2015.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília, 1997.

_____. Museus de ciência. *Aspectos educacionais*. BRITO, Fátima; FERREIRA, José Ribamar; MASSARANI, Luisa (Coords.). Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência. UFRJ. FCC. Casa da Ciência: Fiocruz. Museu da Vida, 2009.

BOURDIEU, Pierre. *A sociologia de Pierre Bourdieu*. In: Renato Ortiz (Org.) São Paulo: Olho d'Água, 2003.

DELORS, Jacques (Org.). *Educação um Tesouro a Descobrir – relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre educação para o século XXI*. 7. ed. SP: Editora Cortez, 2012.

DESCARTES, René. *Discurso do Método*. São Paulo: Martin Claret, 2008.

FIGUEIRÔA, S. Mundialização das Ciências e Respostas Locais: sobre a institucionalização das Ciências Naturais no Brasil (de fins do século XVIII à transição ao século XX). *Asclepio*, v. L-2, p. 107-123, 1998.

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

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 24, n.1, p.7-25, 2006. Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/24-1/artpdf/a1.pdf>. Acesso em: maio 2015.

MARCHELLI, Paulo Sergio. Da LDB 4.024/61 ao debate contemporâneo sobre as Bases Curriculares Nacionais. *Revista e Curriculum*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1480-1511, out./dez. 2014. ISSN: 1809-3876.

MASSARANI, L. *A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20*. 1998. Dissertação (Mestrado) - Instituto Brasileiro de Informação em C&T (BICT) e Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

SOARES, Magda. *Letramento: um tema em três gêneros*. São Paulo: Autêntica, 1999.

VERGARA, Moema de Rezende. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v.1, n. 2, p.137-145, jul| dez 2008.