



## DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

### Scientific Disclosure for Science Teaching

Manoel Fernandes Braz Rendeiro<sup>1</sup>  
Clodoaldo Pires Araújo<sup>2</sup>  
Carolina Brandão Gonçalves<sup>3</sup>

(Recebido em 07/08/2016; aceito em 20/12/2016)

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo inserir a discussão da temática da Divulgação Científica, como ensino ou uma ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências na Amazônia. A fundamentação teórica foi desenvolvida para dar subsídios às temáticas do ensino de ciência, da divulgação científica e sua relação, sendo que nesse último discutimos a Divulgação Científica como sendo um elemento importante a fim de tornar o saber científico mais acessível aos estudantes da educação formal, onde o conceito de transposição didática se destaca, para trabalharmos o Ensino de Ciência e o aprendizado científico. Esta pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório-descritivo, onde buscamos apresentar essa discussão através da análise bibliográfica. A partir do qual chegamos ao entendimento em afirmar que a relação da divulgação científica e o ensino de ciências ainda tem muito a se desenvolver, mas observamos a mesma como uso positivo e favorecedor do ensino de ciências.

**Palavras-chave:** Divulgação científica. Comunicação dialógica. Ensino de ciências.

**Abstract:** This article aims to discuss about scientific disclosure, such as teaching or as a educational tool for science teaching in the Amazon. The theoretical framework was developed to subsidies themes of science teaching, scientific disclosure, and alike. The study discusses scientific disclosure as an important key in order to make the scientific knowledge more accessible to students in formal education, where the concept of didactic transposition stands, in order to work science teaching and scientific learning. This research has a qualitative approach, exploratory, and descriptive, where we seek to present this discussion through the literature review. Given the results, we can state that the relationship of scientific disclosure and science education still has a lot to be worked, but we consider that characteristic as positive and favoring to science education.

**Keywords:** Scientific disclosure. Dialogic communication. Science teaching.

**Como citar este artigo:** RENDEIRO, M. F. B.; ARAÚJO, C. P.; GONÇALVES, C. B. Divulgação científica para o ensino de ciências. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.10, n.22, p. 141–156, jan-jun, 2017.

<sup>1</sup> Professor Mestre do Centro de Estudos Superiores de Parintins - CESP. UEA. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: [manoelrendeiro@hotmail.com](mailto:manoelrendeiro@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor Mestre do Centro de Estudos Superiores de Parintins - CESP. UEA. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: [cpa.admpin@hotmail.com](mailto:cpa.admpin@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGEECA. UEA. Manaus, Amazonas, Brasil E-mail: [krolina\\_2@hotmail.com](mailto:krolina_2@hotmail.com)

## Introdução

A importância das temáticas atreladas a Educação em Ciências, coloca-nos a necessidade de desenvolvermos um Ensino de Ciências cada vez mais adequado em sua didática e pedagogia. Para que os conteúdos ensinados gerem nos alunos um aprendizado significativo e verdadeiro.

No Ensino de Ciência encontramos problemas quanto a compreensão ou interesse, por parte dos alunos, dos conteúdos ensinados. Isso ocorre normalmente devido ao uso de termos ou nomenclaturas científicas, pelo excesso de simplificação de conceitos de muitos livros didáticos e outros materiais complementares; e pelas estratégias metodológicas usadas pelos professores.

A divulgação científica vem de encontro a essa realidade de dificuldade no ensino de ciências, pois traz em sua concepção a busca por uma melhor compreensão desses conhecimentos científicos por um público “leigo”. Assim, trabalharemos o entendimento do que é a divulgação científica e de seus termos, além da sua relação com o ensino de ciência como uma opção para melhoria do ensino de ciências no Brasil.

Este artigo está dividido em uma primeira parte onde discutiremos sobre a educação e o ensino de ciência. Na segunda parte traremos as concepções sobre a temática da divulgação científica e como última parte, buscamos relacionar a divulgação científica o processo de ensino de ciências.

Fundamentamos nosso estudo em autores importantes (CHASSOT, 2003; CACHAPUZ et al., 2005; POZO, 2009; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; TEIXEIRA, 2003), para tratarmos as concepções sobre Educação em Ciências e Ensino de Ciência. Para as temáticas sobre a Divulgação Científica e a sua relação com o Ensino de Ciências trabalhamos outro conjunto de autores renomados (BUENO, 1985a, 1985b, 2007, 2010, 2012, 2013; ALBAGLI, 1996; MARANDINO et al., 2003; KREINZ, 2010).

### **1 Educação em ciências**

A temática da Educação em Ciências passa por várias discussões no meio científico hoje, mas ainda ocorrem entendimentos falhos por parte de alunos e dos próprios profissionais que atuam na área. Essa problemática na compreensão dos conhecimentos científicos afeta não só a sua utilização e aplicação pelos alunos, mas também seu interesse ou relevância (POZO, 2009). Conseqüentemente, a Educação em Ciências é uma área do conhecimento de construção epistemológica de diversos saberes, que num processo interdisciplinar torna o Ensino de Ciências mais relevante e crítico, proporcionando capacidades de aprendizagem que permite uma maior assimilação destas conexões.

A educação em ciência enquanto área emergente do saber em estreita conexão com a ciência necessita da epistemologia para uma fundamentada orientação, devendo ser ainda um referencial seguro para uma mais adequada construção de sua análise (CACHAPUZ,

2005, p. 72).

A Educação em Ciências apoiou-se em gigantes de conhecimentos de outros ramos do saber como a História/Filosofia da Ciência, Ciência, Sociologia da Educação, Ética e Psicologia. Pois, todos esses conhecimentos são indispensáveis no Ensino de Ciências, ou seja, ao ensinar é preciso que haja a transdisciplinaridade desses saberes para um ensino mais contextualizado e significativo. Isso acontece à medida que o professor, levando em consideração a construção epistemológica da Educação em Ciências, desenvolve um processo contínuo de construção e reconstrução do conhecimento ao compartilhá-la.

Nessa perspectiva, a Educação em Ciência deve dar prioridade à formação de cidadãos com entendimento científico mais elaborado para que participem efetivamente na sociedade dentro de um processo democrático aberto (CHASSOT, 2003). Possibilitando assim, um maior envolvimento e um olhar mais crítico, propiciadores de mudanças sociais e tecnológicas e uma melhor assimilação da ciência e da realidade cotidiana.

Um cidadão cientificamente culto evolui também atitudes e valores que são colocados em prioridade e novas competências, que dentro de um processo ético e responsável, acompanhando fatos e acontecimentos importantes, levarão o cidadão a tomar decisões sócio-científicas que impactarão direta ou indiretamente o indivíduo ou a sociedade (CACHAPUZ et al., 2005). Nesse sentido, não basta somente ensinar ciências, é preciso saber sobre ética, solidariedade, responsabilidade consigo mesmo e com outros ecossistemas, buscando o respeito pelos seres vivos e seus respectivos habitats.

A Educação em Ciências possui sua construção epistemológica nos diversos campos de saberes, para que o ensino de ciências venha a valorizar a vida e oportunize um conhecimento científico amplo para que todos tenham o mínimo de qualidade de vida.

Desta forma, educar em ciências, na escolarização, devem levar os alunos a serem mais curiosos e entusiasmados com os temas da ciência e tecnologia, num processo contextualizado e humanizado que desperte um apreender mais significativo em termos da assimilação dos conhecimentos científicos.

## **2 O ensino de ciências**

A forma deficiente como o ensino de ciências é apresentado na Educação é de conhecimento até daqueles que não estão diretamente ligados as questões educacionais brasileiras. Isso pode ser verificado na falta de interesse que muitos alunos demonstram pelos conteúdos das ciências, como também dos professores em suas metodologias de ensino. Deste modo, entendemos que seja relevante discutirmos aqui acerca do ensino de ciências em nossas escolas, ressaltando que esse ensino deverá estar pautado no campo do conhecimento da Educação em Ciência.

### **2.1 O ensino de ciências hoje**

A ausência de estratégias pedagógicas focadas ao ensino de determinados

conteúdos das ciências, acaba gerando dificuldades no aprendizado do aluno, principalmente quando a metodologia utilizada não relaciona esse conteúdo com a realidade em que vivem. Desta forma a desmotivação e desinteresse acabam acontecendo e o aluno não desenvolve sua curiosidade e reflexão crítica de maneira adequada.

Os alunos não são ensinados como fazer conexões críticas entre o conhecimento sistematizado pela escola com o assunto de suas vidas. Os educadores deveriam propiciar aos alunos a visão de que a Ciência, como as outras áreas, é parte de seu mundo e não um conteúdo separado, dissociado de sua realidade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 7).

Sendo assim, a falta de um processo de interdisciplinaridade, acaba isolando os conteúdos que deviam relacionar-se, prerrogativa importante para uma educação científica adequada, que proporcione um desenvolvimento crítico e ético ao aluno. Desta forma os professores devem a cada etapa de formação dos alunos, estabelecer as ligações entre os conteúdos e apontar caminhos por onde o aluno possa construir seu próprio conhecimento, pois “Ensinar ciências não deve ter como meta apresentar aos alunos os produtos da ciência como saberes acabados, definitivos [...]” (POZO, 2009, p. 21).

O ensino de ciências deve instigar no aluno a busca pelo processo de construção do conhecimento, dando-lhe condições de compreender de que forma a ciência se desenvolve e se reflete na sociedade, em nosso cotidiano. Isso ocorre com pesquisa, levando o aluno a buscar soluções de problemas de sua realidade. Para tanto o professor tem papel fundamental, como orientador e agente de reflexão para a aprendizagem do aluno, onde não vai apenas repetir ou memorizar, mas construirá novos conhecimentos a partir de investigações e descobertas.

Os alunos, muitas vezes, não sabem do que andam a procura e ainda que tentem dar um nexos aos seus conhecimentos fazem-no desgarradamente, por parcelas, já que lhes falta um fio condutor, organizador, um problema que unifique as ideias (CACHAPUZ et al., 2005, p. 75).

Nesse sentido o autor ressalta a dificuldade do aluno e o isolamento do ensino de ciências em relação a outros saberes, ou seja, a ciência não possui relações nem com o cotidiano e nem com as outras disciplinas estudadas pelo aluno. Desta forma fica quase impossível uma motivação e compreensão a cerca dos conteúdos ministrados.

A importância em mencionar que as concepções que os alunos possuem de ciência deriva da visão de seus professores e do conteúdo curricular desenvolvido e não planejado (CACHAPUZ et al., 2005). Imagens estas que estão implícitas no currículo de ciências, dentre as quais destacamos: uma visão mecanicista do método, induzindo à crença da existência de um método linear e único de se chegar à verdade científica, ao contrário do pluralismo metodológico e; o realismo ingênuo em que as ideias científicas são a reprodução precisa da natureza, fazendo tábua rasa todo o processo de idealização e imaginação criadora, que está presente na construção do conhecimento científico (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Nesse contexto, com um currículo com tais características fica inviável a constituição de um cidadão com os conhecimentos necessários de ciência, pois o ensino de ciências hoje ainda possui características de uma visão positivista do conhecimento. Nas salas de aula, normalmente, existe um único método de se ensinar: as famosas aulas expositivas, onde o aluno é conduzido a repetir as informações e não a construir conhecimento a partir de investigações que possibilite a pesquisa e a descoberta, que permita também não somente o olhar acerca do mundo, mas principalmente a percepção deste mundo. O aluno precisa ter o ensino de ciências como parte de sua vida e não desconectado dela, precisa ter significados sociais e pessoais.

Sendo assim, enfatiza-se que “Hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes” (CHASSOT, 2003, p. 2). Dessa forma, o autor, chama a atenção para a necessidade de um currículo que abrange não apenas conceitos, mas aspectos socialmente discutidos e que refletem tanto na vida dos estudantes como de toda a sociedade. Neste sentido, vemos a necessidade da contextualização do ensino, a compreensão dos significados que este possui para cada indivíduo.

Portanto, o ensino de ciências deve se adequar as reais necessidades dos indivíduos. Esse processo deve trabalhar desde a formação de professores, como a reformulação curricular para um ensino adequado dentro dos parâmetros da Educação em Ciências. Trazendo profissionais mais qualificados e dinâmicos para romper com alguns paradigmas estabelecidos na educação brasileira, que impedem seu desenvolvimento nessa linha.

## ***2.2 O ensino de ciência na perspectiva da educação em ciência***

Tendo como base a forma epistemológica como a Educação em Ciência está constituída, apropriando-se dos saberes de várias disciplinas para compor o seu corpo de conhecimentos, busca então fundamentos para um ensino de ciências atrelado a Educação em Ciência que permita ao aluno não somente a aprendizagem de conceitos, mas a capacidade de compreensão do mundo que o cerca. Isto significa dizer que o ensino de ciências deixa de ser algo descontextualizado e estático e passa a promover uma aprendizagem que resulte em conhecimentos e não apenas em informações.

Na perspectiva da Educação em Ciências, o ensino de ciências passa a considerar a inter/transdisciplinariedade como fator indispensável para a discussão dos problemas contemporâneos. Neste sentido, uma postura construtivista diante da aprendizagem se faz necessário à medida que muda a forma de ensinar e aprender.

A ideia básica do chamado enfoque construtivista é que aprender e ensinar, longe de serem meros processos de repetição e acumulação de conhecimentos, implicam em transformar a mente de quem aprende, que deve reconstruir em nível pessoal os produtos e processos culturais com o fim de se apropriar deles (POZO, 2009, p. 20).

Deste modo, cabe ao professor utilizar estratégias que possibilitem ao aluno aprender a partir de sua ação ativa no processo, onde o professor deixa de ser um mero transmissor de informações e assume uma atitude de mediador entre o aluno e o conhecimento. O aluno não aprende sozinho, mas é com a ajuda do educador que alcançará uma aprendizagem mais eficiente, que não se resume em memorização de conceitos, mas que esteja consciente da importância de seu papel na sociedade e nos problemas contemporâneos pelos quais passamos.

A proposta construtivista na Educação em Ciências contempla a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento e não a simples reconstrução pessoal do conhecimento previamente adquirido que acontece por meio do professor ou do livro escolar (CACHAPUZ et al., 2005). Podemos dizer então, que tal proposta concebe o professor como sendo a ponte entre o aluno e o conhecimento.

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de ciências demanda uma reconceitualização para o ensino, onde agrega de forma oportuna a dimensão conceitual do ensino de ciências, a dimensão formativa e cultural, interagindo a educação em ciências numa perspectiva que se identifica com a ideia de educação científica (TEIXEIRA, 2003).

Nesse sentido, o ensino de ciências, tem início nas séries iniciais, deve compor-se não apenas de conceitos, fórmulas, abstrações e conteúdos desconectados muitas vezes da vida do estudante, mas sim também de questões que envolvem a ética, a filosofia, a sociologia, a psicologia e outros saberes que podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa e eficiente para os estudantes. Para que sejam sabedores não somente dos conceitos, mas de atitudes e valores a acerca da humanidade. Que estejam informados dos fatos que diz respeito à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente, sendo capazes de agir conscientemente na tomada de decisões que envolvem tais segmentos.

Muitos professores ainda conservam a visão em que as disciplinas ligadas à área de humanas e ciências sociais é que são responsáveis pela formação da cidadania dos alunos. Para inúmeros docentes a Física, a Química, a Biologia e a Matemática lidam com questões mais específicas, que estão fora dessa problemática e com esse tipo de pensamento continuam a trabalhar uma pedagogia cujos conhecimentos são abstratos, fragmentados e incapazes de dar conta dos aspectos sociais e sua complexidade (DAMKE apud TEIXEIRA, 2003, p. 8).

Este pensamento não condiz com os propósitos da Educação em Ciências, pois trabalha a fragmentação do saber, ao invés da transdisciplinaridade, onde os saberes se articulam buscando uma complementaridade das disciplinas com objetivo de tornar o conhecimento mais significativo e contextualizado. Assim, a formação de cidadãos cientificamente cultos não cabe somente aos professores das ciências humanas e sociais, mas a todas as ciências, pois todas são ciências humanas já que são estudadas e vivenciadas pelo homem.

A educação científica deveria promover e modificar certas atitudes nos alunos, algo que normalmente não consegue, em parte porque

os professores de ciências não costumam considerar que a educação em atitudes faça parte de seus objetivos e conteúdos. (POZO, 2009, p. 18).

Isso reforça a concepção errônea de muitos professores de ciências, onde a educação de atitudes e valores só cabe a certos grupos de educadores, deixando muitos alunos sem esta educação, não compreendem que a ciência não está desconectada da vida cotidiana. Assim, o ensino de ciências na perspectiva da Educação em Ciências, comporta não somente a assimilação de conceitos, mas a uma leitura de mundo, no sentido de ser capaz de compreender as questões que envolvem este mundo como questões pessoais, sociais, políticas, tecnológicas e ambientais.

A divulgação científica pode ser utilizada nesta perspectiva educacional suprimindo as lacunas do ensino e buscando realizar um aprendizado mais prazeroso e significativo, fazendo uma relação da ciência em nosso cotidiano com o que os cientistas pesquisam.

### **3 Entendendo a divulgação científica**

A divulgação científica surge em conjunto com a ciência e a imprensa a partir do século XV e desenvolveu-se pelo mundo nos séculos posteriores (MUELLER; CARIBÉ, 2010). Evoluindo para um momento, já no pós II Guerra, em que a população começou a exigir informações sobre a ciência, de forma clara e com linguagem acessível, pois precisava discutir suas aplicações e consequências para a humanidade (ALBAGLI, 1996).

Com a chegada atrasada da revolução científica ao Brasil o processo de divulgação científica aconteceu de forma gradual, a partir do século XIX (MASSARANI; MOREIRA, 2002). Ocorrendo o surgimento e afirmação dos meios de comunicação de massa (MCM) e a criação e desenvolvimento das instituições de pesquisa (primeiras universidades e centros de pesquisa).

Nesse processo de amadurecimento da Divulgação Científica no Brasil, profissionais como: jornalistas, pesquisadores e professores, entre outros, buscaram diante de suas próprias convenções identificarem e determinarem o que seria divulgação científica.

A Divulgação Científica (DC) tem sido abordada sobre diferentes pontos de vista, por diferentes profissionais, dentro das mais diversas perspectivas teóricas e filosóficas. Basta observarmos, por alto, aquilo que tem sido "taxado" como sendo DC em variados tipos de texto, como por exemplo, um livro de Einstein, uma série televisiva sobre dinossauros, uma nota em um jornal impresso de circulação nacional, uma revista que focaliza as mais recentes descobertas científicas, uma exposição em um museu de ciências, um folheto do Ministério da Saúde que "explica" o ciclo de vida do mosquito da dengue, uma letra de música de Gilberto Gil que sutilmente "disserta" sobre relações entre tecnologia e sociedade [...]. (NASCIMENTO, 2008, p.1).

Isso acontece em função da falta de uma conceituação única que abarcasse o

entendimento desses profissionais que divulgam a ciência no Brasil. O que deve ser questionado se chega a ser um problema (NASCIMENTO, 2008).

Para um melhor entendimento sobre o tema, abordaremos a divulgação científica sobre a ótica de Wilson da Costa Bueno, jornalista, que traça uma categorização hierárquica dos termos correlatos começando com a difusão científica.

A difusão da ciência seria “todo e qualquer processo ou recurso utilizado para veiculação de informações científicas e tecnológicas” (BUENO, 1985b, p. 1421). Isto é, a difusão científica é a ação ou procedimento utilizado para transmitir os saberes científicos e tecnológicos, desenvolvidos pelos pesquisadores, pelos diversos meios de comunicação disponíveis, como: jornais, revistas, eventos, etc., para outros pesquisadores ou para o público leigo. Sendo que nessa concepção a difusão da ciência dividi-se em três subcategorias: a disseminação, a divulgação e o jornalismo.

A disseminação científica seria o processo que pressupõe a transferência de informações, transcritas em códigos especializados, a um público seletivo de especialistas. Pode ser resumida como a comunicação que se estabelece dentro da comunidade científica, a fim de difundir os resultados científicos, sendo realizada em dois níveis: 1) Intrapares: dirigida ao público especializado de uma mesma área do conhecimento e 2) Extrapares: as informações circulam para especialistas de outras áreas de conhecimento.

Já o termo divulgação (ou vulgarização) científica estaria relacionado com a comunicação pública da ciência, para um público não-especialista. A divulgação científica é a veiculação da informação científica ao público leigo em geral, utilizando processos e recursos técnicos para a transposição de uma linguagem especializada para outra não-especializada, objetivando tornar o conteúdo acessível ao maior número de pessoas (BUENO, 1985a, apud MENDES, 2006, p. 28).

A disseminação acontece normalmente quando os cientistas participam em congresso, simpósio ou publicam em veículos de comunicação especializados para interagir com outros pesquisadores sobre suas descobertas e trocarem informações científicas. Isso pode ocorrer entre pesquisadores da mesma área ou de áreas distintas, por exemplo: um simpósio de matemática pura com a participação apenas de matemáticos (intrapares) ou um congresso de educação matemática, com a participação de matemáticos, pedagogos, professores de matemática, etc. (extrapares). Já a divulgação torna-se um grande desafio, pois tem que pegar os conteúdos científicos e transformá-los, transpondo-os sem que perca seu viés original, para uma linguagem adequada ao público leigo.

Durante a distinção dos termos Disseminação Científica e Divulgação Científica, pudemos verificar nas citações o uso de termos sinônimos para ambos: Disseminação=Comunicação e Divulgação=Vulgarização. Para divulgação ainda podemos associar o termo popularização, pois “divulgação científica, muitas vezes denominada popularização ou vulgarização da ciência, tem sido reduzida à veiculação de informações de ciência e tecnologia pela imprensa” (BUENO, 1985a, p. 19). E podemos ainda relacionar com comunicação pública em ciências, pois “[...]”



o termo popularização é utilizado nos países de língua inglesa, apesar de existirem autores que defendem o uso do conceito de comunicação pública em ciência”, (MARANDINO et al., 2003, p.4).

Após o esclarecimento de Bueno quanto aos termos Divulgação e Disseminação, torna-se necessário esclarecer uma divergência quanto a Divulgação Científica e o Jornalismo Científico que não são a mesma coisa, embora estejam muito próximos.

Ambos se destinam ao chamado público leigo, com a intenção de democratizar as informações (pesquisas, inovações, conceitos de ciência e tecnologia), mas a primeira não é jornalismo. É o caso, tanto dos fascículos como de uma série de palestras que traduz em linguagem adequada a ciência e a tecnologia para o cidadão comum. Assim como os fascículos, palestra não se enquadra dentre os gêneros do Jornalismo. Mais uma coisa para guardar: o Jornalismo Científico é um caso particular de Divulgação Científica: é uma forma de divulgação endereçada ao público leigo, mas que obedece ao padrão de produção jornalística. Mas nem toda a Divulgação Científica se confunde com Jornalismo Científico. Os fascículos são um exemplo, as palestras para popularizar a ciência são outro e os livros didáticos mais um ainda (BUENO, 2007, p. 1 apud NASCIMENTO, 2008, p. 11).

O que distingue divulgação científica de jornalismo científico, em suas atividades, são as características particulares na escrita e/ou transmissão e o profissional que o desenvolve, pois são usados meios de comunicação de massa e um discurso específico do jornalismo (BUENO, 2012). O fim de ambos é o mesmo, transmitir um conhecimento científico para um público não especializado (BUENO, 1985a). “[...] Jornalismo Científico, Divulgação Científica e Disseminação Científica são conceitos diferentes e exprimem manifestações diversas do processo amplo de difusão de informações sobre ciência e tecnologia” (BUENO, 2013, p.1).

A fim de tornar mais didático a referente discussão, elaboramos o esquema a seguir:



**Figura 1:** Esquema hierárquico das terminologias.

Fonte: Adaptação de obras (BUENO, 1985a, 1985b, 2007, 2010, 2012, 2013).

A divulgação científica foi durante muito tempo vista apenas como uma transmissão de conhecimentos científicos para o público, num processo unidirecional, realizados através de estratégias como a do modelo do déficit, onde o público leigo não tinha

qualquer conhecimento científico (CALDAS, 2011), sendo necessário suprir a necessidade deste(s) indivíduo(s) sobre ciência. Na verdade, esse modelo perdura ainda hoje, nos países em desenvolvimento da América Latina, incluindo o Brasil (MASSARANI, 2004; MAZOCCO, 2009).

No entanto, o modelo estratégico de divulgação científica que queremos difundir é o da participação pública (CALDAS, 2011), modelo dialógico, diga-se por excelência, já que reconhece e valoriza a opinião da população e seu direito de entender e de participar das decisões sobre a aplicação da ciência e tecnologia na sociedade. Para tanto, utiliza-se de fóruns de debate entre os cientistas e a população para alcançar esse objetivo, entre outros. Nesse papel o divulgador pode desenvolver possibilidades de ação educacional onde a escola formal seria a maior beneficiada.

#### **4 DC uma relação dialógica-comunicativa no ensino de ciências**

Para uma melhor compreensão do que desejamos propor como elo de união entre a Divulgação científica e o Ensino de Ciências, iniciaremos com o entendimento básico do que é comunicação. Que segundo o dicionário significa:

Processo que envolve a transmissão e a recepção de mensagens entre uma fonte emissora e um destinatário receptor, no qual as informações, transmitidas por intermédio de recursos físicos (fala, audição, visão, etc.) ou de aparelhos e dispositivos técnicos, são codificadas na fonte e decodificadas no destino com o uso de sistemas convencionados de signos ou símbolos sonoros, escritos, iconográficos, gestuais, etc. (HOUAISS, 2007).

A comunicação é recíproca e possui duas funções quanto a compreensão do pensamento: a cognoscitiva (capacidade de aprendizagem) e a comunicativa (facilidade de comunicar-se), (FREIRE, 2011). Assim, nesse processo de comunicar-se o diálogo torna-se presente, desenvolvendo uma relação dialógica-comunicativa, onde os sujeitos que estão trocando informações se expressam em um sistema de signos linguísticos.

É então indispensável ao ato comunicativo, para que seja eficiente, o acordo entre os sujeitos, reciprocamente comunicantes. Isto é, a expressão verbal de um dos sujeitos tem que ser percebida dentro de um quadro significativo comum ao outro sujeito (FREIRE, 2011, p.89).

No livro “Extensão ou Comunicação”, (FREIRE, 2011), enfatiza-se a comunicação-dialógica na educação, onde o educador não se preocupa apenas em repassar informações para os educandos (transferência de saber), mas realiza um encontro entre os sujeitos interlocutores (educador-educandos) que desenvolvem um processo de ensino e aprendizagem através da busca da significação dos significados. Desta forma compreendemos que o conhecimento se dá através da troca, através da interação com outros sujeitos com quem dialogamos e com quem estes também já dialogaram, tornando nosso conhecimento algo comum e coletivo.

Já no livro “A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço”, (LEVY, 1998), enfoca que o conhecimento é fruto de uma inteligência coletiva, onde o que

sabermos faz parte de conhecimentos já antes descobertos e divulgados por outros. Este saber vai além do conhecimento apenas científico, ele engloba todo o saber humano, de seu cotidiano e vida. Assim:

[...] cada vez que um ser humano organiza ou reorganiza sua relação consigo mesmo, com seus semelhantes, com as coisas, com os signos, com o cosmo, ele se envolve em uma atividade de conhecimento, de aprendizagem (LEVY, 1998, p. 121).

O processo de comunicação dialógica e da inteligência coletiva, evidenciam-se na divulgação científica, onde o divulgador deve ter uma atenção especial na transposição do conhecimento científico para o conhecimento a ser ensinado, muitas vezes “recriando um conhecimento científico” (MORA, 2003, p.102 apud MENDES, 2006, p.91), usando um mesmo quadro significativo, desenvolvendo um processo dialógico com o público leigo. Onde o conhecimento, mesmo novo, precisa ou faz parte de um conjunto maior de saberes já existentes.

Barreiras são encontradas neste processo de desvelamento dos conteúdos científicos que geram dificuldades para sua melhor compreensão pela sociedade.

[...] há uma existência de barreiras e necessidade de tornar a linguagem da ciência mais acessível ao público leigo e também ao público escolar. Existe uma demanda pela transformação dos conhecimentos científicos, prevendo-se mudanças na linguagem, tornando-a menos nominalizada e mais contextual, permitindo assim desvelar os conteúdos e os processos da ciência (PINTO, 2007, p.19).

A modificação dos saberes científicos (PINTO, 2007), para que aconteça a divulgação dos mesmos, pode ocorrer segundo algumas perspectivas: a transposição didática (CHEVALART, 1991), como ação natural da divulgação científica (OGBORN et al., 1996), etc. Para esta discussão adotaremos o conceito de transposição didática que aproxima a divulgação do processo de ensino.

Um conteúdo de saber que é designado como saber a ensinar sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma um saber a ensinar em um objeto de ensino é denominado transposição didática (CHEVALLARD, 1991, p.45 apud MOREIRA; DAVID, 2003, p.60).

A divulgação científica pode ser aplicada ao ensino de ciências em duas perspectivas colocadas por José Reis, que foi um grande divulgador científico do Brasil. Reis afirma que “a divulgação científica realiza duas funções que se completam: em primeiro lugar, a função de ensinar, suprimindo ou ampliando a função da própria escola; em segundo lugar, a função de fomentar o ensino” (KREINZ, 2010, p. 1).

A primeira colocação de Reis (KREINZ, 2010) é referenciada em outro texto (MARANDINO et al., 2003), como exemplo de autores que colocam o ensinar e divulgar com a mesma função, como iguais. Mas, também, aparece no mesmo texto anterior (MARANDINO et al., 2003) o destaque de outros autores, contra essa

proposta, separando a divulgação do ensino. Isso indica uma clara discordância nessa temática, por entendimentos diferenciados.

A segunda opção é a de usar a divulgação científica como elemento complementar ao ensino formal, como um material paradidático mais rico e interativo que o livro didático tradicional. A divulgação pode ser usada como auxiliar no esclarecimento de conceitos científicos, revelando as dificuldades de se fazer ciência e as relações estabelecidas entre ciência, tecnologia e sociedade (FERRARI; ABGOTTI; CRUZ, 2005). Tornando-se, assim, um complemento que estimule a curiosidade e a busca por novos conhecimentos, obtendo por consequência um aluno mais reflexivo, crítico e que busque uma ressignificação de seus conhecimentos nesse processo.

Esta segunda opção é bastante utilizada no ensino, principalmente quando o assunto é a utilização de textos de divulgação científica (TDC), para fomentar a curiosidade e a aprendizagem significativa.

O uso da divulgação científica em ensino/aprendizagem de ciências está se tornando não só corriqueiro, como também começa a ser motivo de estudos e pesquisas no campo da linguagem, da cognição e do discurso no ensino de ciências. Alguns estudos têm apontado a divulgação científica como recurso educativo importante e ressaltam, de modo geral, a sua potencialidade para a criação de estratégias discursivas e educativas mediadoras de uma aprendizagem significativa (PINTO, 2007, p.24).

A Divulgação Científica além do cunho informativo (jornais e revistas), também desenvolve um processo formativo de ensino, no qual o autor destaca além dos textos de divulgação científica e livros didáticos usados na escola todo um conjunto de possibilidades, como: as aulas de ciências do 2º grau, os cursos de extensão para não especialistas, os suplementos infantis, programas especiais de rádio e televisão, etc. (BUENO, 1985b).

O uso da divulgação científica no ensino de ciência traz benefícios que propiciam o aprendizado científico, vemos isso em um estudo onde:

[...] estudos mostram que os textos de divulgação científica podem cumprir diferentes funções nas aulas de ciências, tais como: motivação e estímulo à participação dos estudantes, complementação de materiais didáticos, desenvolvimento de habilidades e práticas de leitura, estabelecimento de relações entre a linguagem do estudante e a linguagem científica, contato com valores sócio-culturais implícitos ou explícitos nas informações presentes em reportagens sobre ciência e tecnologia, possibilidades de se explorar relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e formação de espírito crítico e reflexivo (CHAVES et al., 2001; MONTEIRO et al., 2003; RIBEIRO; KAWAMURA, 2006 apud NASCIMENTO, 2008, p. 6).

A educação deve ser desenvolvida em diferentes contextos, construindo através de trocas intersubjetivas (comunicação dos pensamentos individuais) durante a vida, nas diversas ocasiões favoráveis para que a aprendizagem aconteça (NORONHA; GONÇALVES, 2011). Nesse processo de troca dialógica, vemos a divulgação

científica como peça importante na compreensão do conhecimento científico, propiciando um ensino de ciências de forma mais efetiva e coletiva, onde o aprendizado acontece de forma colaborativa.

Na verdade, a postura desses divulgadores científicos é de extrema coerência, pois vemos na divulgação científica a forma de chegar à população, mais simples e ao mesmo tempo mais complexa, que deve gerar um entendimento da ciência vivida no cotidiano sem perder o referencial original ou negá-lo. A escola está inserida nesse contexto, assim com as mídias que se destacam nesse processo, onde ressalta a importância do livro didático, mas lembra que existem outros recursos para o ensino, como: revistas, outros livros, CD, DVD, TV, Rádio, Internet e outros (MENDONÇA, 2010).

O uso das tecnologias da comunicação (rádio, televisão, cinema e imprensa) que do final do século XIX até o XX evoluíram de tal forma, junto com o crescimento da educação básica, que receberam a classificação de era da informação (MULLER; CARIBÉ, 2010). Não se comparam com a revolução que foi o surgimento da Internet e o uso das tecnologias da informação e comunicação para o processo de divulgação científica, pois todas as comunicações hoje tendem a se fundir neste meio único e multimídia de acesso as informações.

Existe uma grande necessidade dos divulgadores científicos e demais comunicadores, atualizarem-se a fim de alcançar as novas gerações de estudantes.

O universo da comunicação tem sofrido mudanças profundas nas duas últimas décadas, sobretudo com o advento da web e a convergência das mídias. Com isso, o processo de interação especialmente com as novas gerações exige qualificação das estruturas de comunicação para dar conta das novas demandas oriundas da explosão das novas tecnologias e da emergência de formas múltiplas e criativas de circulação de dados e informações (BUENO, 2009, p. 15).

Na verdade, hoje, é imperativo que todo o processo de ensino de ciências passe por reformulações, onde a divulgação científica e as mídias possam ser inseridas com mais opção real a fim de desenvolver suas contribuições de forma mais efetiva para a melhoria do aprendizado científico.

Vemos o ambiente virtual (LEVY, 1998), chamado de ciberespaços, um espaço propício do saber. Onde através da interatividade e processos colaborativos, a construção do conhecimento científico e de vida tem se consolidado. A divulgação científica e o ensino de ciência devem adentrar nesse espaço de saber para constituírem um aprendizado mais pleno e significativo, na realidade digital que vivemos hoje, sem esquecer da sala de aula.

### **Considerações Finais**

O Ensino de Ciências, na visão de alguns autores, não tem motivado os estudantes a saberem sobre ciências ou a vivenciarem no seu dia-a-dia. Desse modo, cabe ao professor tornar o saber científico acessível ao estudante de forma que ele saiba não apenas sobre ciências, mas sobretudo os processos investigativos para se

chegar ao saber científico, ou seja, a construção de conhecimentos.

Ao estabelecer a relação da divulgação científica com o ensino de ciências, duas concepções emergiram: uma de ensino e a outra de propiciar o ensino. Ambas direcionam para um aprendizado mais efetivo, deixando de lado a memorização de conteúdos, passando a ser um processo contínuo de descobertas e construção de conhecimentos por parte do educando, onde o educador torna-se mediador desse processo.

Entendemos que a Divulgação Científica, conforme pudemos observar neste estudo, constitui-se como opção real para a melhoria do ensino de ciência, principalmente, quando a mesma reveste-se dos ambientes virtuais que dota-lhe de elementos extremamente importantes para o aprendizado, como a interatividade e a colaboração para a construção do conhecimento geral e científico.

Muito ainda existe a se pesquisar nesta perspectiva de divulgação científica como ensino e para o ensino. Onde vemos a comunicação dialógica e o conceito da inteligência coletiva, dentro da sala de aula e/ou no ciberespaço, tornando-se realidade para a nova geração de educandos, que precisam ter sua curiosidade e desejo de conhecer estimulados em um formato próximo de sua realidade comunicacional e vivencial.

## Referências

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf.**, Brasília, v.25, n.3, p. 396-404, set./dez. 1996.

BUENO, W. da C. **Jornalismo científico no Brasil**: o compromisso de uma prática dependente. Tese (Doutorado em Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 163f. 1985a.

\_\_\_\_\_. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e cultura**, v.37, n.9, pp. 1420-1427, 1985b.

\_\_\_\_\_. Jornalismo e cultura científica no Brasil (Prefácio) in: PORTO, C. de M.(org.). **Difusão e cultura científica**: alguns recortes. EDUFBA, Salvador-BA, 2009.

\_\_\_\_\_. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v.15, n. esp. p. 1 - 12, 2010.

\_\_\_\_\_. Diálogos e Ciência – A formação do jornalista científico deve incorporar uma perspectiva crítica. **Revista da Faculdade de Tecnologia e Ciências** – Rede de Ensino FTC. Ano 10, n.29, Mar. 2012.

\_\_\_\_\_. Jornalismo científico: conceitos. (Editorial). **Portal do Jornalismo Científico**. Disponível em: <<http://www.jornalismocientifico.com.br/jornalismocientifico/conceitos/jornalismocientifico.php>>. Acessado em: 30 mar. 2013.

CALDAS, G. Mídia e Políticas Públicas para a Comunicação da Ciência. in: PORTO, C. de M.; BROTAS, A. M. P.; BORTOLIERO, S. T. **Diálogos entre ciência e divulgação científica**: leituras contemporâneas. EDUFBA, Salvador-BA, 2011.

CHACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, São Paulo, v.10, n.3, p. 363-381, 2004.

CHACHAPUZ, A.; VILCHES, A.; PRAIA, J.; CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PEREZ, D. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, p.1-100, janeiro, 2003.

DELIZOICOV, D., LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, SC, p. 1 -16, v.3, n.2 Jun. 2001.

FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A.; CRUZ, F. F. S. A Divulgação Científica na Educação Escolar: Discutindo um exemplo. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas do V ENPEC - Nº 5**. 2005.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 15 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Rev. 2.01, Objetiva, Rio de Janeiro, 2007.

KREINZ, G. A. R. Teoria e prática da divulgação científica. **Revista Leitura e escritura**. v.2, n.3, 2010.

LEVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. 5 ed. São Paulo, Loyola, 1998.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M. da; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; GARCIA, V. R.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz? In: MOREIRA, M.A. (Org.) **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Bauru: ABRAPEC, 2003.

MASSARANI, L. Desafios da divulgação científica na América Latina. In: DICKSON, D.; KEATING, B.; MASSARANI, L. (Ed.). **Guia de divulgação científica**. Rio de Janeiro: SciDev.Net; Brasília: Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, 2004.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO; F. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

MAZOCCO, F. J.; SOUZA, C. M. Modelo de participação pública: a tendência dialógica na Comunicação Pública da Ciência e o campo CTS. In: FÓRUM IBEROAMERICANO DE COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, 2009, Campinas. **Anais**. Campinas: Unicamp, 2009.

MENDES, M. F. A. **Uma perspectiva histórica da divulgação científica: a atuação do cientista-divulgador José Reis (1948-1958)**. Tese de Doutorado. Casa de

Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e da Saúde, Rio de Janeiro, 2006.

MENDONÇA, R. H. Divulgação científica e educação: apresentação da série. In: MENDONÇA, R. H. **Divulgação científica e educação**. Salto para o Futuro. Ano XX, boletim 01, p. 3-4, abr. 2010.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. **Zetetiké**. Faculdade de Educação – Círculo de estudos, memória e pesquisa em educação matemática (Cempem). Campinas, São Paulo. v.11. n.19. jan/jun. p.1-134. 2003.

MUELLER, S. P. M.; CARIBÉ, R. de C. do. V. Comunicação Científica Para O Público Leigo: Breve Histórico. **Inf. Inf.**, Londrina, v.15, n. esp, p. 13 - 30, 2010.

NASCIMENTO, T. G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, 2008.

NORONHA, N. M. de; GONÇALVES, C. B. Estratégia Didática da Divulgação Científica e a Mediação para aprendizagem dos saberes escolares: O caso do Museu Amazônico da UFAM. **Revista ARETE - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.4, n.7, ago-dez, p.141-147, 2011.

PINTO, G. A. **Divulgação científica como literatura e o ensino de ciências**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação da USP. São Paulo. 226f. 2007.

POZO, I. J.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TEXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia histórico-crítica e do Movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência e Educação**. São Paulo. v.9, n.2, p. 177-190, out. 2003.