

Parte 1

**DESAFIOS DA
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

Copyright© Denise Tavares e Renata Rezende/Ciências e Cognição, 2014.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação de direitos autorais (Lei 9610/98).

Impresso no Brasil.

ISBN 978-85-66768-07-7

Projeto Gráfico e Diagramação

André Borba

Capa

Denise Tavares

Produção Editorial

Denise Tavares & Renata Rezende

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - CIP

T231m

Mídias & Divulgação Científica - Desafios e Experimentações em meio à Popularização da Ciência/ Denise Tavares, Renata Rezende, organizadoras. Rio de Janeiro: Ciências e Cognição, 2014.

ISBN 978-85-66768-07-7

1. Mídias. 2. Audiovisual. 3. Popularização da Ciência.
4. Divulgação Científica. 5. Cotidiano.

CDU 720.23



Ciências e Cognição - A/C Prof. Dr. Alfred Sholl Franco

Sala G0-015, Bloco G, - Centro de Ciências da Saúde.

Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho. - UFRJ

Av. Carlos Chagas Filho S/N - Cidade Universitária

Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ 21.941-902, Brasil.

E-mail: cienciasecognicao@gmail.com

site: <http://www.cienciasecognicao.org>



Sumário

Apresentação...7

PARTE 1 - Desafios da Divulgação Científica...11

Entre o Esclarecimento e a Indústria Cultural: reflexões sobre a divulgação do conhecimento científico...12

Guilherme da Silva Lima & Marcelo Giordan

Ciência, interesse e linguagem: alguns desafios da Divulgação Científica...33

Rosely Romanelli & Marco Schneider

Audiovisual e ciência: que tal uma DR?...52

Denise Tavares

PARTE 2 - Estratégias e Experimentos: Comunicação & Ciência...75

Mídia, educação e entretenimento: a produção de sentidos na divulgação da Ciência...76

Denise da Costa O. Siqueira

Narrativas híbridas e a relação sensorial na produção televisiva experimental...92

Renata Rezende

A produção de vídeos científicos pela juventude no Youtube: inquietações e desafios...105

Simone Bortoliero

Webcomics, webTV e neurociências: a escrita de roteiros para a web como estratégia de divulgação de neurociências...114

Glaucio Aranha

Guilherme da Silva Lima & Marcelo Giordan

Entre o Esclarecimento e a Indústria Cultural: Reflexões sobre a Divulgação do Conhecimento Científico

O conhecimento científico e sua divulgação são objetos frequentes de interesse da sociedade contemporânea. A cada dia observamos que as informações sobre Ciência e Tecnologia nos meios de comunicação ganham destaque e sofrem várias ações e interferências, enfatizando a crescente importância desses conhecimentos.

É possível compreender a importância deles e da sua consequente divulgação como sendo uma característica própria do meio técnico-científico-informacional (SANTOS, 1996), que baseado nas leis do mercado evidencia a racionalidade técnica e científica enquanto caminho para se atingir o progresso. Deste modo, a divulgação científica é instituída como uma ferramenta comunicacional que destaca e expõe o conhecimento científico legitimado pelo sistema de produção e pela economia de mercado.

Além disso, a importância e emergência da Divulgação Científica é uma reação da comunidade científica, que busca se legitimar, enquanto esfera de produção humana, não apenas por seus membros internos, mas também pelos indivíduos que estão distantes da cultura científica. Ao passo, que o público e a sociedade são agentes ativos nessa conjuntura e, frequentemente, exigem e buscam informações acerca do conhecimento científico e tecnológico.

As ações realizadas pelos públicos podem ser notadas por meio

do consumo de informações científicas nos meios de comunicação, bem como nos desdobramentos culturais que por meio de músicas, filmes, exposições e outras atividades refratam e refletem interesses sociais em produções artísticas.

Neste contexto, a busca por informações científicas é um processo culturalmente instalado por uma sociedade historicamente permeada e construída por tecnologias mecânicas, eletrônicas, e agora digitais. Desde o final do século passado, novas maneiras de comunicar, ver e interagir com o mundo através de diversas interfaces digitais têm sido desenvolvidas nas searas da Ciência e da Tecnologia, e muito rapidamente têm sido apropriadas pela sociedade.

Neste sentido, podem ser destacadas duas origens para a comunicação de assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia: o consumidor/público que busca conhecer mais esse universo científico e tecnológico, e compreender o relacionamento do ser humano com o mundo e com ele mesmo; e a Ciência, como instituição, que tem a necessidade de se comunicar e divulgar suas ações e atitudes para legitimá-las perante a sociedade e seus representantes. A colaboração e a interface dessas duas esferas buscam difundir princípios, fundamentos, técnicas e metodologias e estar em constante visibilidade nessa sociedade.

Porém, os desdobramentos que a comunicação pública da Ciência pode obter são outros aspectos importantes que determinam essa prática. Estabelecer que a divulgação do conhecimento científico ocorra simplesmente por uma questão de inserção da cultura científica na sociedade pode ofuscar outros interesses, que suscitam questões de financiamento, de ética, de concepção de mundo e, consequentemente, da política científica.

A política científica é um objeto extremamente complexo, já que articula diversas esferas de atuação do ser humano. Dias (2011, p. 323) estabelece que:

A política científica pode ser compreendida como o produto da tensão existente entre “a agenda da ciência” – o conjunto de interesses relativamente articulados da comunidade de pesquisa – e “as agendas da sociedade”, que envolvem uma grande pluralidade de atores e interesses.

Entendemos que as interfaces entre as agendas são disputadas por muitos empreendimentos humanos e estamos particularmente interessados na Educação, talvez, a primeira a conduzir o sujeito em sua inserção cultural na sociedade. Tendo em vista o enfoque da Educação Científica, propomos um recorte que alimente a discussão sob o ponto de vista do alargamento da inserção social da Ciência, destacando especialmente três aspectos: a comunicação, o financiamento e a legitimidade. Essa abordagem é delimitada para que não haja desvios do objeto de reflexão desse trabalho e ao mesmo tempo seja possível contemplar as diversas relações que sustentam e influenciam a Divulgação Científica.

A comunicação é um processo intrínseco não apenas à produção do conhecimento científico, mas a qualquer forma de produção humana, uma vez que assim nos constituímos dada a natureza simbólica de nossas interações. Desse modo, a comunicação entre pares no âmbito da Ciência não apenas informa, como também permite a produção, controle e utilização do conhecimento científico. Ao mesmo tempo, a comunicação entre pares é um processo que permite a retroalimentação da produção do conhecimento científico, visto que a publicação permite e instaura a interação e o debate referente a perspectivas, conceitos e conclusões, podendo gerar, assim, novas interpretações aos objetos do conhecimento. Bueno (2009) denota esse processo comunicativo como comunicação científica, que é realizado exclusivamente pelos integrantes dessas comunidades.

Em seu turno, o financiamento científico é elemento responsável por sustentar a produção do conhecimento, uma vez que há a necessidade de uma infraestrutura básica para o desenvolvimento da pesquisa. Neste sentido, os gastos com o financiamento da pesquisa devem ser justificados socialmente, uma vez que parte representativa desse montante é proveniente do poder público, especialmente no Brasil.

A justificativa para o financiamento público à pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico ocorre principalmente à medida em que o conhecimento científico é legitimado socialmente, isto é, a sociedade reconhece a sua importância e o Estado direciona parte dos recursos captados para este fim.

A legitimidade do conhecimento científico, portanto, passa ao

menos por duas vias: a legitimidade científica, que é controlada pelos pares de uma determinada comunidade e a legitimidade social, que é determinada pelo reconhecimento da importância do conhecimento denotado tanto pelos indivíduos quanto por instituições sociais, dentre as quais o Estado e os órgãos de financiamento são peças em destaque.

Deste modo, divulgar a Ciência para toda a população é, também, uma forma de conferir legitimidade ao conhecimento científico e, conseqüentemente, justificar os repasses financeiros, que recebe do Estado, para a sociedade.

Assim, a necessidade de conhecer e divulgar saberes científicos é uma produção da comunidade científica, que, por sua vez, fomenta a produção de discursos que tratam de temas científicos e tecnológicos destinados a um público que não domina, necessariamente, os termos técnicos e as linguagens utilizadas pela Ciência e Tecnologia. A divulgação científica busca, portanto, a inclusão de cidadãos na cultura científica e a conseqüente formação de consumidores do conhecimento científico e tecnológico, por meio de discursos, interfaces mediadoras entre a Ciência e a sociedade.

Entretanto, a divulgação científica pode se defrontar com diversos problemas de origem social, cultural e técnica. Ao divulgar ciência, uma forma específica de cultura e racionalidade é privilegiada, geralmente, em detrimento de outras. Não basta mais pensar exclusivamente no clássico embate entre Ciência e Religião, pois existem inúmeras formas de representação e concepção de mundo, que constantemente se interpenetram graças ao desenvolvimento tecnológico que nos proporciona uma interação que ultrapassa as barreiras sociais, temporais e geográficas.

No contexto de interação sociocultural, nos encontramos em meio a um universo multicultural em que a coexistência não é mais uma opção, mas sim um fato. Diante disso, algumas perguntas são frequentes quando pensamos sobre a divulgação científica: quais são os papéis assumidos pela divulgação científica na sociedade? Ao divulgar ciência, onde se encontra o limite entre a apresentação de uma cultura científica e a imposição de uma concepção de mundo?

Baseados nesses questionamentos, apresentamos uma reflexão referente à divulgação científica com base nas proposições da teoria crí-

tica, mais especificamente com o auxílio do conceito de esclarecimento e indústria cultural, propostos por Adorno e Horkheimer (1985). Pela ordem, apresentamos uma síntese sobre a Divulgação Científica, como esfera de produção humana, para em seguida resgatar conceitos centrais de uma obra desses autores que nos levam a refletir sobre as questões endereçadas acima.

Divulgação científica

Tomamos a Divulgação Científica como uma prática já consolidada e em franca expansão em nosso país, ao passo que existem diversas formas de divulgar a ciência como jornalismo científico, museus de ciências, centros de ciências, palestras, documentários, filmes, livros, dentre outros. Apesar disso, o estudo desse objeto ainda suscita discussões acerca de sua terminologia, de modo que existem diversas formas e correntes teóricas para denominar a prática de comunicar ciência para sociedade.

A perspectiva tradicional indica que o cientista é o sábio, o cidadão é o sujeito que não tem o entendimento e o jornalista científico ou divulgador da ciência é o construtor da “ponte” entre esses mundos. Inicialmente, os teóricos tentaram explicar a falta de conhecimento científico da população por meio do *analfabetismo científico*. O público não compreende a ciência porque não foi alfabetizado cientificamente. Essa interpretação acompanhou historicamente as tentativas de Divulgação Científica e popularização da Ciência moderna, de modo que obteve atenção especial após a segunda guerra mundial. No Brasil, em particular, a divulgação científica tem sido influenciada por modelos estrangeiros e pelo sistema educacional formal, conforme destaca Moreira:

Nos anos 1960, sob o influxo de transformações ocorridas, nos EUA, na educação em ciências, iniciou-se no Brasil um movimento educacional renovador escorçado na importância da experimentação para o ensino de ciências. Tal movimento, entre outras consequências levou ao surgimento de centros de ciências no país, ligados mais diretamente ao ensino formal, que contribuíram para as atividades de popularização da ciência (MOREIRA, p.13, 2006).

Tal interpretação associada à política de progresso e desenvolvimento industrial favoreceu a instauração de um modelo conhecido como teoria do *déficit de conhecimento*, que foi aos poucos sendo confrontada por modelos que pregam um papel mais democrático de Divulgação Científica.

Em meados da década de 1980, nasce na Inglaterra outra corrente conhecida como *public understanding of science*¹, motivada pelos estudos e apontamentos realizados pela Royal Society (1985). De acordo com essa perspectiva, a divulgação científica deve ir além da aquisição da informação, de conceitos e de métodos e contemplar a possibilidade de acesso à informação, a formação do cidadão no sentido em que ele possa ter opiniões e uma visão crítica de todo o processo envolvido na produção do conhecimento científico e sua circulação na sociedade.

O relatório publicado pela Royal Society em 1985 foi de fundamental importância para a Divulgação Científica, uma vez que ali foram propostas orientações e critérios, objetivos e propósitos para essa prática. Dentre as proposições, o documento estabelece cinco razões que fundamentam a importância da Divulgação Científica na sociedade contemporânea:

- I. Para a satisfação pessoal e o bem-estar;
- II. Para os cidadãos participarem de uma sociedade democrática;
- III. Para os trabalhadores, que estão em contato frequente com produtos da Ciência e da Tecnologia;
- IV. Para a tomada de decisões sobre assuntos referentes à Ciência e Tecnologia;
- V. Para os responsáveis pela implementação da Ciência e Tecnologia em nossa sociedade, especialmente as indústrias e o governo.

Apesar da existência de novas correntes que começaram a emergir no início desse século, temos que evidenciar a importância da transformação ocasionada pelo *public understanding of science*, uma vez que estabelece diretrizes que questionam o modelo de Divulgação Científica mais vigente na época, conhecido como modelo de déficit. É visível o destaque para a audiência, mencionada em três dos cinco alicerces dessa perspectiva de divulgar a Ciência e a Tecnologia, tendo inclusive qualifi-

cado um importante usuário de seus produtos, o trabalhador.

Na atual conjuntura da pesquisa sobre Divulgação Científica ou sobre *public understanding of science*, o déficit de conhecimento é uma abordagem frequente em trabalhos que suscitam práticas desse tipo (LOCK, 1999; MILLER, 2001; LEWENSTEIN, 2003; MYERS, 2003; STURGIS e ALLUM, 2004; WRINGHT e NERLICH, 2006), de modo que já é possível indiciarmos possíveis conflitos entre as demandas do público ensejadas pelas proposições da Royal Society e o modelo de déficit para a produção e o consumo da divulgação científica.

Lewenstein (2003) aponta que o modelo de déficit emergiu de discussões internas da comunidade científica, bem como de pesquisas que investigaram a compreensão e percepção públicas sobre Ciência e Tecnologia. Tais investigações apontaram o desconhecimento de conceitos e técnicas científicas por parte da população, isto é, os resultados dos levantamentos indicaram um déficit de conhecimento científico que, na opinião dos pesquisadores, deveria ser sanado. Baseado nisso, foram propostas diversas ações que visavam à divulgação de conceitos e práticas científicas, que eram estruturadas hierarquicamente estabelecendo dois polos: os cientistas, que eram considerados os detentores do conhecimento científico; e a população, considerada leiga. Essa divisão entre especialistas e não especialistas corroborou para a instituição de um processo comunicativo unidirecional, que estabelecia o cientista ou o especialista como o emissor da mensagem e a população como a receptora. Nesse processo, a mensagem circula através de um canal supostamente à prova de ruídos.

Devido ao fracasso dessas práticas, bem como às inúmeras críticas ao modelo de déficit, novas propostas de Divulgação Científica emergiram. Além desse modelo, Lewenstein (2003) evidencia outros três, considerados por ele os principais modelos de comunicação pública da Ciência e Tecnologia, quais sejam: modelo contextual; modelo de experiência leiga e modelo de participação pública.

O modelo contextual foi considerado um grande avanço se comparado com o modelo de déficit, pois ponderava que as pessoas processam informações de maneiras diferentes, a partir de suas expe-

riências de vida em momentos e lugares sociais diversos. Deste modo, as práticas de Divulgação Científica associadas a esse modelo são direcionadas para atender a uma diversidade de contextos sociais e culturais, os quais, por sua vez, condicionam a compreensão da Ciência e Tecnologia. Além disso, esse modelo valoriza não apenas a precisão dos conceitos científicos – como no modelo de déficit, mas também os contextos em que são utilizados pela população. Apesar do avanço, este modelo ainda continua baseado na segregação de sujeitos que sabem ciência e sujeitos que não sabem ciência, fato que originou inúmeras críticas, principalmente por não ter sido alterado o processo comunicativo que permaneceu unidirecional.

Em contrapartida, o modelo de experiência leiga é considerado por Lewenstein (2003) como um modelo que rompe com a rígida estrutura comunicativa propugnada até então. Esse modelo valoriza os conhecimentos populares, ainda que não sejam tão eficientes para a resolução de determinados problemas. Deste modo, busca-se mitigar ou mesmo eliminar a hierarquia entre o conhecimento científico e o não científico, observadas nos modelos de déficit e contextual, tomando ambos como equivalentes, no sentido de eliminar a segregação entre os indivíduos que sabem e aqueles que não sabem ciência. Todavia, o fato de se ter sugerido a equivalência entre conhecimentos distintos originou inúmeras críticas, uma vez, que ao invés de fomentar a compreensão da Ciência e Tecnologia, o modelo de experiência leiga poderia sedimentar conhecimentos populares e locais em detrimento do conhecimento científico. Em decorrência dessa ruptura de hierarquia, observamos que os processos comunicativos passaram a considerar os conhecimentos científico e popular em permanente tensão, o que permite desenvolver novas práticas de produção e consumo da divulgação científica.

O modelo de participação pública é o quarto modelo que o autor apresenta e está centrado na participação social e democrática (LEWENSTEIN, 2003). Neste modelo a comunicação da ciência está voltada, sobretudo, para as atividades de participação pública, que resgatam o compromisso com a democratização da Ciência e da Tecnologia. Por meio de atividades como debates e conferências, o modelo favorece o engajamento e a decisão política frente aos desafios

do conhecimento científico é tecnológico. Deste modo, as decisões e reflexões acerca do uso social da Ciência e da Tecnologia ultrapassam as barreiras de uma determinada comunidade e permite que os cidadãos tenham um papel proativo em questões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, bem como nas políticas públicas de incentivo, mesmo não tendo domínio científico e tecnológico do tema. Sendo assim, o modelo não está baseado exclusivamente na compreensão da Ciência e da Tecnologia, mas sim nos processos e contextos sociais, políticos e culturais em que a Ciência e a Tecnologia são produzidas, fato que se tornou a principal crítica ao modelo.

Tais modelos são fundamentais para nossa reflexão, uma vez que refletem as principais concepções e práticas de Divulgação Científica. No entanto, além desses modelos é necessário também, apresentar concepções de autores brasileiros sobre Divulgação Científica.

José Reis (2002) estabelece que a Divulgação Científica busca difundir o conhecimento científico de forma clara e acessível à população, evidenciando os conceitos e metodologias que defende e utiliza, bem como a Ciência enquanto processo e não como um produto acabado recheado de encantos fantásticos e revolucionários, como outrora foi realizado.

Outra contribuição relevante para o conceito é proposto por Germano e Zuleska (2007, p. 17), os autores pontuam que a concepção predominante de Divulgação Científica possui uma “preocupação em difundir generosamente a racionalidade e a cultura modernizada das nações desenvolvidas para as nações subdesenvolvidas ou de setores sociais privilegiados àqueles considerados excluídos”. Concepção essa ingênua que, de acordo com os autores, “reforça a desarticulação entre ciência, sociedade e poder” (idem).

Na realidade não há uma definição precisa do conceito de Divulgação Científica, pois este ainda é alvo de diversos debates e estudos. Entretanto, Vogt (2003) propõe uma formulação muito relevante que avança significativamente para a determinação do conceito. O autor concebe a Divulgação Científica como uma atividade inerente à cultura científica. Segundo a proposta, o termo *cultura científica* engloba, além dos processos de divulgação ao público, os processos de comunicação

entre pares (cientistas) e a ideia de que o desenvolvimento científico é um processo cultural.

O autor defende ainda a Divulgação Científica como um caminho para a “conquista” da Ciência e Tecnologia:

Como é possível realizar essa conquista sem estar envolvido diretamente no processo de produção, de difusão ou de ensino e aprendizagem da ciência? A resposta é “Pela divulgação científica”, isto é, pela participação ativa do cidadão nesse amplo e dinâmico processo cultural em que a ciência e a tecnologia entram cada vez mais em nosso cotidiano, da mesma forma que a ficção, a poesia e arte fazem parte do imaginário social e simbólico de nossa realidade e de nossos sonhos, multiplicando em nossa existência única, e provisória, a infinitude de vidas e vivências que vivemos sem jamais tê-las vivido (VOGT, 2003).

Apesar do juízo de valor implícito que pontua a conquista da Ciência e da Tecnologia como algo positivo, interpretação que pode ser criticada no contexto do multiculturalismo, Vogt evidencia a importância da participação ativa do cidadão no processo de Divulgação Científica, posição esta que corrobora com posturas mais democráticas e de participação pública.

Além disso, observa-se uma atenção necessária e devida à formação dos cientistas por meio de seus sistemas formativos, e portanto amplia a divulgação científica para os domínios da escola na educação básica e da universidade na educação superior (VOGT, 2003). Dessa forma, as fronteiras entre os sistemas de atividades e sujeitos que os constituem são borradas, o que permite novamente construir práticas de divulgação científica mais horizontais, diversificadas e mediadoras de processos potencialmente mais inclusivos.

Deste modo, perante as diversas concepções referentes ao conceito, podemos sintetizar que a Divulgação Científica é um processo comunicativo cujo objeto é a Ciência e a Tecnologia, ao passo que seus propósitos e diretrizes são estruturados com base nas necessidades sociais e científicas de uma determinada época. Tendo em vista as contribuições de Lewenstein (2003), podemos agrupar os modelos de comunicação pública da ciência em duas orientações principais: uni-

direcionais e bidirecionais. Nos modelos unidirecionais a comunicação da Ciência e da Tecnologia tem via única e origem no cientista/pesquisador que produz e emite a mensagem, neste modelo o público é um receptor passivo das informações. Por outro lado nos modelos bidirecionais, a sociedade tem uma participação mais ativa e há um processo de empoderamento do público, ao passo que seus conhecimentos e decisões são respeitados e de modo geral esses modelos buscam realizar atividades que fomentam a participação pública na Ciência e na Tecnologia.

Destacamos, dentre as diversas correntes e interpretações acerca da Divulgação Científica, a necessidade de incluir uma outra escola de pensamento no debate, a teoria crítica. Pretendemos, portanto, contribuir com a área apresentando uma possível interpretação sobre a prática da divulgação científica focada, sobretudo, nos conceitos de *Esclarecimento e Indústria cultural*, propostos inicialmente por Adorno e Horkheimer.

Aportes da teoria crítica

Adorno e Horkheimer (1985) são figuras expoentes da escola de Frankfurt e publicaram a obra *Dialética do Esclarecimento* em 1947, durante exílio nos Estados Unidos devido à segunda guerra mundial. Fundamentados no método dialético, os autores buscaram compreender a sociedade no início do século XX e criticaram a civilização ocidental.

Em *Dialética do Esclarecimento*, os autores analisam o conceito de esclarecimento como saber, que se desenvolve desde os mitos ao projeto iluminista. Para os autores o pensamento mítico carrega traços de esclarecimento, mas somente o desenvolvimento da lógica formal atingiu sua plenitude. Nas palavras dos autores:

“A lógica formal era a grande escola da unificação. Ela oferecia aos esclarecedores o esquema da calculabilidade do mundo. O equacionamento mitologizante das Ideias com os números nos últimos escritos de Platão exprime o anseio de toda desmitologização: o número tomou-se o cânon do esclarecimento” (ADORNO E HORKHEIMER, 1985, p. 21).

A análise feita pelos autores compreende uma série de proposições filosóficas² e míticas – especialmente aquelas propostas na Grécia antiga³ – que corroboram para a reflexão acerca do esclarecimento. Em seu turno, o esclarecimento fundamenta-se na pretensão da verdade, proposta pelos mitos tanto quanto pela Ciência moderna. Tal pretensão não instaura equivalência entre o mito e a Ciência, mas evidencia que o propósito de ambos é o saber.

Além disso, Adorno e Horkheimer (1985) criticam o projeto iluminista que ao tentar emancipar o Homem, aprisiona-o em um novo domínio. Tal condição ocorre por meio da transformação do esclarecimento em instrumentos de dominação.

Não pretendemos abordar todas as nuances das reflexões dos autores e nos limitaremos às contribuições relativas ao esclarecimento proposto pela escola iluminista e a indústria cultural, para então discutirmos sobre a Divulgação Científica.

Ao parafrasear Francis Bacon, os autores discorrem sobre a noção de esclarecimento que é proposta pela Ciência moderna, que se desenvolve com o propósito de afastar o Homem dos seus medos, mitos e superstições. Além disso, o conhecimento está voltado para uma compreensão utilitária da natureza e o desenvolvimento da técnica se torna o motor do esclarecimento, ao passo que “a técnica é a essência desse saber, que não visa conceitos e imagens, nem o prazer do discernimento, mas o método, a utilização do trabalho dos outros, o capital.” (ADORNO E HORKHEIMER, 1985, p. 20).

Nesse contexto, a intensão humana não é mais compreender a natureza, mas sim compreender para utilizar, para dominar a natureza e o Homem. O conhecimento, portanto, torna-se poder.

Os autores sugerem que o conhecimento científico, pautado na lógica formal, se apoia em uma estrutura linguística precisa, que supera a polissemia da palavra e é estabelecido por meio de conceitos. Em seu turno, os conceitos passam a ter um significado preciso dentro de um determinado conjunto conceitual, que baseados na interpretação unitária da matemática evidencia a singularidade dos sentidos e afasta a pluralidade de interpretações.

Assim, a Ciência se torna uma estrutura conceitual baseada na abstração, portanto, no distanciamento entre o sujeito e o objeto e é passível à repetição. E por isso:

Através da identificação antecipatória do mundo totalmente matematizado com a verdade, o esclarecimento acredita estar a salvo do retorno do mítico. Ele confunde o pensamento e a matemática. Desse modo, esta se vê por assim dizer solta, transformada na instância absoluta. (ADORNO E HORKHEIMER, 1985, p. 37).

Deste modo, o esclarecimento afasta o sujeito do objeto, transfigura as relações sociais e coisifica o Homem. Ele normatiza as relações interpessoais, que por meio da cultura de massa inculca padrões socialmente aceitos, extraindo do Ser características metafísicas, ao passo que é produzida uma nova representação de Homem: um sujeito lógico e racional. Sendo assim, na crença da libertação o esclarecimento aprisiona o Homem como refém do próprio esclarecimento.

Nesse contexto, é socialmente produzida uma estrutura dicotômica, onde existem sujeitos que dominam e aqueles que não dominam a aparelhagem técnica, teórica e metodológica desse novo conhecimento. Estabelecem-se, portanto, relações de poder, entre o Homem e entre o Homem e a Natureza. Nas palavras dos autores: “A essência do esclarecimento é a alternativa que torna inevitável a dominação. Os homens sempre tiveram de escolher entre submeter-se à natureza ou submeter a natureza ao eu.” (ADORNO E HORKHEIMER, 1985, p. 20). Em suma, o Homem, por meio do esclarecimento, apreende a natureza para dominá-la e dominar a si mesmo.

Além do esclarecimento, os autores, pautados no desenvolvimento econômico e na organização social do início do século XX, propõem outro conceito: indústria cultural.

Adorno e Horkheimer (1985) tecem uma reflexão sobre a comunicação e a cultura de massa. Para eles, tanto a comunicação quanto a cultura de massa se constituíram enquanto setores coerentes em si mesmos, ao passo que até mesmo posturas contraditórias, sejam estéticas ou políticas, são estruturadas de acordo com os mesmos padrões.

Os autores interpretam o novo modelo cultural, que está pau-

tado em uma “falsa identidade do universal e do particular” (idem, p.114). Tal característica fundamenta-se sob a égide do mercado, que, por sua vez, transfigura as funções estéticas dos meios de comunicação. Com isso, produtos como, o cinema, o rádio e a divulgação científica, são gerados e legitimados pelo rendimento comercial, condição que, sob o poder do monopólio, instaura culturas de massas idênticas (ADORNO e HORKHEIMER, 1985).

Desse modo, a cultura de massa é disseminada para satisfazer necessidades iguais dos consumidores, que gera um ciclo de manipulação e retroatividade. Segundo os autores:

A técnica da indústria cultural levou apenas à padronização e à produção em série, sacrificando o que fazia a diferença entre a lógica da obra e a do sistema social (...) A necessidade que talvez pudesse escapar ao controle central já é recalcada pelo controle da consciência individual (ADORNO E HORKHEIMER, 1985, p. 114).

Portanto, a indústria cultural subverte a produção estética humana, tornando-a exclusivamente mercadoria passível ao consumo. Por meio da padronização e repetição, a indústria cultural propõe um modelo estético fundamentado na comercialização e no consumo. Tal subversão não se restringe as obras de arte, principal objeto abordado pelos autores, ao passo que a própria Ciência é objeto da indústria cultural.

Baseada nas regras do mercado, a indústria cultural se apropria das produções da cultura humana e transformam-nas em mercadoria. Ao extrair de seu lugar de origem a indústria cultural destitui o objeto de características intrínsecas ao seu processo de produção, que por sua vez condiciona a alienação e o consumo de um produto para a satisfação pessoal gerada pela própria indústria cultural. Nesse processo, a Ciência deixa de ser o elemento libertador proposto pelo iluminismo e é configurada enquanto um produto passível ao consumo. Como decorrência desse mercado de consumo, a Ciência é apropriada pela indústria cultural como um produto que representa a verdade.

Com base na perspectiva apresentada pelos autores, propomos uma reflexão guiada por duas questões: Assumindo-se que o desenvolvimento histórico da Ciência ocorreu em direção ao *esclarecimento*, como podemos interpretar a divulgação científica? Como se configu-

ram as práticas de divulgação científica na *indústria cultural*?

Reflexões acerca da divulgação do conhecimento científico

Como já discutido anteriormente, o conhecimento científico e tecnológico tem suma importância na sociedade contemporânea. Ele não apenas foi um dos pilares para o desenvolvimento da economia, como também é uma referência que credita e legitima percepções da verdade e, portanto, decisões políticas.

Considerando o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico processos que se originaram no esclarecimento -enquanto proposta iluminista-, utilizaremos o termo *verdade esclarecida* para representar a perspectiva de verdade que concebe a compreensão do mundo baseada exclusivamente nessa proposta. Portanto, a *verdade esclarecida* propõe perspectivas para a compreensão do mundo que afasta o Homem dos seus medos e mitos. Assim, baseada em formas de conduta que matematizam e numa estrutura conceitual precisa, a *verdade esclarecida* faz da racionalidade técnica a única via para a compreensão do mundo e fundamenta-se no método, bem como nos princípios de objetividade e neutralidade. Sob essa perspectiva, a Ciência não é vista, exclusivamente, como uma forma de representação simbólica produzida pelo Homem, mas a única capaz de alcançar a verdade esclarecida. Condição que é legitimada às custas da produção da Ciência e da Tecnologia, visto que o conhecimento científico associado ao desenvolvimento tecnológico tem uma capacidade imensa de transformar o saber em bens de consumo. Tal fato adquire importância fundamental em uma sociedade capitalista, uma vez que conhecimento produz mercadoria e sustenta a economia e a organização social.

Certamente, outras formas de conhecimento também são apropriadas pela indústria cultural e se tornam mercadorias, como os objetos da Arte, da Literatura e mesmo da Religião. A diferença é que o consumo, no caso dos objetos da Ciência, está baseado não somente no produto e em seus usos, mas também na ideia, nos princípios de conduta, nas formas de agir dirigidas a uma verdade esclarecida, ou seja, as ideias de "Ciência" e de "Tecnologia" são comercializadas. Por outro lado, a tecnologia gera produtos que são consumidos indepen-

dentemente dos conhecimentos que nele estão empregados. Usamos telefones inteligentes, computadores portáteis, e muitos outros aparelhos sem sequer compreender o funcionamento de um dispositivo semicondutor. O fato é que, articulada ao conhecimento científico, a tecnologia produz bens utilitários que fortalecem e impulsionam as relações comerciais.

Neste contexto, a sociedade valoriza a Ciência e a Tecnologia, pois são muito mais eficientes na criação de seus produtos - e esses atendem às suas necessidades e desejos - do que outras formas de conhecimento. Assim, com base em premissas da lógica formal, a sociedade contemporânea credencia à Ciência o tom da verdade, já que: uma sociedade capitalista está baseada em relações comerciais, portanto, na mercadoria e no consumo; sendo o conhecimento científico associado ao desenvolvimento tecnológico, os maiores produtores de bens de consumo, estes serão, portanto, os conhecimentos legitimados pela sociedade.

Essa valorização não cria apenas hierarquias entre conhecimentos, mas também faz da Ciência um fetiche. O Homem moderno, lógico e racional, acredita no conhecimento científico pelos seus reflexos na sociedade, isto é, pelos bens produzidos, pela promessa de ser a chave para uma verdade esclarecida, e não apenas em função de sua compreensão e concordância com suas estruturas conceituais e metodológicas.

A verdade esclarecida e o conhecimento científico tornam-se, portanto, poder. Sob o ponto de vista da proposta iluminista, apreender os princípios do conhecimento científico torna-se emancipação, visto que o Homem se afasta dos seus medos e mitos. Por outro lado, sob a perspectiva do mercado capitalista, torna-se dominação, uma vez que a desigualdade no domínio sobre a cultura científica segrega a sociedade. Deste modo, a tensão emancipação-dominação é uma característica intrínseca da apropriação do esclarecimento pelo capitalismo. Assim, o controle da cultura científica torna-se um instrumento para a dominação das massas, ao passo que a concessão de controle e interação com e sobre a Ciência tornam-se instrumentos para emancipação. É neste ponto que a Divulgação Científica se fortalece enquanto prática social, seja para domínio ou emancipação do Homem.

Atualmente a Divulgação Científica se apresenta, para o público, como um bem de consumo que irá suprir sua necessidade e seu desejo pela verdade esclarecida. A comercialização dela está ligada ao Homem moderno e ao poder que o conhecimento científico carrega consigo. A divulgação é consumida a fim de suprir as idiossincrasias do Homem relacionadas ao poder e ao ego, pois ela resgata e (re)produz o esclarecimento como uma mercadoria, sendo assim, afasta o Homem dos medos e mitos; ao mesmo tempo em que lhe vende a ideia da dominação da natureza. É importante ressaltar, que o domínio da natureza, nesse caso, não passa de uma representação abstrata, uma vez que para dominá-la além do conhecimento científico, supostamente verdadeiro, são necessários também os meios de produção, que são constituídos por meio do domínio e da apropriação do conhecimento, da tecnologia e da técnica necessários para a transformação e controle da natureza. Assim, podemos notar novamente que a ideia é também produto de comercialização.

Os modelos de comunicação pública da Ciência e Tecnologia podem esconder características importantes dos contextos de produção da Divulgação Científica. Lewenstein classifica os principais modelos cronologicamente. Dos modelos de déficit aos modelos de participação pública houve mudanças sociais que certamente influenciaram como a Divulgação Científica era vista, tanto pelos seus produtores quanto pelos seus públicos consumidores.

Os modelos relativamente padronizados, isto é, a homogeneização das formas de comunicação pública da Ciência e da Tecnologia, ainda que em grandes categorias, resgatam os princípios utilizados pelos veículos de comunicação em massa e/ou práticas de divulgação onde se pressupõe necessidades individuais iguais. Tal característica é mais evidente nos modelos de déficit do conhecimento e contextual, que são fundamentados na segregação entre especialistas e leigos e a comunicação produzida é unidirecional.

Nesse sentido, acreditamos que a tensão irredutível entre a emancipação e a dominação deveria ter papel determinante na produção da Divulgação Científica, visto que o cerceamento da cultura científica restringe os cidadãos no seu desenvolvimento integral. Tão

pouco defendemos, que a emancipação seja alcançada pela proposta iluminista, que, baseada na neutralidade e objetividade, elimina o valor moral e ético da verdade esclarecida. Todavia, estamos certos de que, a emancipação só é possível por meio de práticas de empoderamento que contemplem aspectos da proposta iluminista. Tal fato não implica a aceitação incondicional do esclarecimento, visto que muitos dos seus princípios são questionáveis, como a objetividade, neutralidade e a relação entre a Ciência e o domínio da natureza⁴.

Nessa perspectiva, o empoderamento conduz a Divulgação Científica como prática fundada em duas funções complementares: se por um lado, é um dos mecanismos que pode auxiliar o pesquisador na veiculação, assimilação e disseminação da sua pesquisa, bem como na legitimação social de sua atividade; por outro, a sociedade tem a possibilidade de participar e ingressar nessa esfera da cultura humana que preconiza a Ciência e a Tecnologia. Não estamos nos referindo somente à suposta transmissão e aquisição do conhecimento, mas também ao acesso, à formação e à participação pública, de modo que a sociedade tenha uma compreensão crítica sobre o que está envolvido na produção do conhecimento científico, bem como da circulação da informação e das práticas de interação com a cultura científica e tecnológica. Nesse sentido, os meios digitais têm um papel importante a cumprir, pois, sendo produtos de uma revolução tecnológica, em suas simbioses com o conhecimento científico, têm por gênese a descentralização dos meios de produção historicamente controlados pela indústria cultural, sobretudo por alcançarem novos produtores e consumidores da Ciência e Tecnologia.

Considerações finais

Por meio das reflexões aqui apresentadas destacamos que a divulgação científica é produzida entre um conglomerado de objetivos, que se estendem desde o esclarecimento até a comercialização pela indústria cultural.

Destacamos ainda que a comercialização da divulgação científica não é um problema em si, o problema surge à medida que a comercialização é o único, se não o mais forte, motor da divulgação.

Transformar a ciência em objeto de consumo é um processo instalado histórica e culturalmente na sociedade em que vivemos, por meio de sistemas políticos e econômicos. Todavia, cientistas, pesquisadores e, sobretudo, cidadãos, não podemos admitir a transformação de um bem cultural, produzido ao longo de séculos, que fulgura uma forma de representação e compreensão do universo ao mero benefício capital dos meios de comunicação. Assim, evidenciamos a necessidade de uma divulgação científica produzida com vistas à comunicação cultural.

Além disso, a Divulgação Científica tem uma origem em ao menos três polos: por um lado atende as necessidades institucionais da Ciência e da comunidade científica, que pretende disseminar e legitimar essa racionalidade e conhecimento socialmente; por outro, atende o consumidor/público, que vê o potencial e os reflexos da produção científica e tecnológica como mercadoria que, por sua vez, supre o desejo e cria o fetiche de seu consumo; e a indústria cultural, que se apropria da tecnologia a da representação que a sociedade contemporânea produziu da Ciência para a produção de mercadorias.

Baseados nessa reflexão, salientamos ainda, a necessidade de mais debate sobre o conceito de divulgação, pois compreendê-lo, exclusivamente, no âmbito das interações entre os produtores e consumidores, isto é, na instância da comunicação não é suficiente para compreender e intervir nessa prática complexamente difundida na vida social. Assim, destacamos que o conceito deve ser ampliado, especialmente no sentido de compreendê-lo enquanto uma produção cultural humana historicamente circunscrita em um meio socioeconômico, que influencia e indica caminhos para a elaboração de materiais de divulgação científica, cada vez mais diversificados e disseminados por meios digitais.

Notas

¹ Em tradução livre, compreensão pública da ciência.

² Com origem especialmente em Bacon, Hegel, Kant, Nietzsche e Sade.

³ Além dos exemplos apresentados no decorrer da obra, Adorno e Horkheimer (1985) dedicam um capítulo exclusivamente para a análise

da obra de Homero: Odisseia.

⁴ Atualmente, parte da comunidade científica reconhece que a Ciência não é capaz de explicar completamente fenômenos complexos, quão menos de manipulá-los. Como exemplos estão alguns fenômenos: geológicos, atmosféricos e biológicos.

Referências

ADORNO, T. W. e HORKHEIMER, M. *Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 1985.

BUENO, W. C. *Jornalismo científico: revisando um conceito*. In: VICTOR, C; CALDAS, G. e BORTOLIERO, S. *Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: All print, 2009.

DIAS, R. B. *O que é a política científica e tecnológica?* Sociologias, Porto Alegre, ano 13, n. 28. 2011, p. 316-344. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86821166011>> acesso em: 26/09/2013.

GERMANO, M. G. e KULESZA, W. A. *Popularização da ciência: uma revisão conceitual*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. V. 24 n. 1, 2007.

LEWENSTEIN, B.V. *Models of public communication of science and technology*. Public Understanding of Science, v. 16, p. 01-11 2003. Disponível em <<http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>>

LOCKE, S. *Golem science and the public understanding of science: from deficit to dilemma*. Public Understanding of Science, v. 8, 75-92. 1999. Disponível em: <<http://pus.sagepub.com/content/8/2/75>> acesso em: 01/09/2013.

MILLER, S. *Public understanding of Science at the crossroads*. Public Understanding of Science, v. 10, p. 115-119, 2001. Disponível em: <<http://pus.sagepub.com/cgi/content/abstract/10/1/115>> acesso em: 20/08/2013.

MYERS, G. *Discourse Studies of Scientific Popularization: Questioning the Boundaries*. Discourse Studies. v. 5, n 2, p. 265-279, 2003. Disponível em: <<http://eprints.lancs.ac.uk/1387/1/Myerspopularizationreview.pdf>> acesso em: 02/09/2013.

MOREIRA, I. C. *A inclusão social e a popularização da ciência e tecno-*

logia no Brasil. *Inclusão Social*, v. 1, n. 2, p. 11-16, 2006. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/view/29/50>> acesso em: 28/09/2013.

REIS, J. Ponto de vista: José Reis. In: MASSARANI, L. e MOREIRA, I. C. e BRITO, F. (Org.). *Ciência e Público - caminhos da divulgação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002.

ROYAL SOCIETY OF LONDON. *The Public Understanding of Science*. London, The Royal Society, 1985.

STURGIS, P.; ALLUM, N. *Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes*. *Public Understanding of Science*, 13, 2004, p. 55-74. Disponível em: <<http://pus.sagepub.com/content/15/3/331>> acesso em: 01/09/2013.

SANTOS, M. A. *Natureza do Espaço - Técnica e Tempo. Razão e Emoção*. São Paulo: Hucitec, 1996.

VOGT, C. *A espiral da cultura científica*. *Revista com ciência*, 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em: 04/07/2012.

WRIGHT, N.; NERLICH, B. *Use of deficit model in a shared culture of argumentation: the case of foot and mouth science*. *Public Understanding of Science*, v. 15, 2006, p. 331-342. Disponível em: <<http://pus.sagepub.com/content/15/3/331>> acesso em: 01/09/2013.

Rosely Romanelli & Marco Schneider

Ciência, Interesse e Linguagem: Alguns Desafios da Divulgação Científica

Nosso objetivo aqui é formular algumas orientações gerais para a teoria e a prática da divulgação científica, considerando aqueles que nos parecem constituir os seus principais desafios. Em primeiro lugar, o responsável pela divulgação da ciência deve ser capaz de, além de obviamente conhecê-la, situar um dado discurso científico em meio ao debate teórico e epistemológico mais amplo do qual esse discurso faz parte, de modo a desconstruir o binômio simplificador ciência/verdade. Para tanto, há que adotar aquele que talvez seja o princípio fundador da ciência moderna, a recusa do dogmatismo, contida no primeiro ponto do *Discurso do Método*, de Descartes, a dúvida sistemática, mas desta vez voltada para o próprio discurso científico: não se trata de duvidar de tudo, mas de não aceitar sem exame o discurso de alguma autoridade pelo simples fato de ter sido proferido por uma autoridade (como na boa apuração jornalística, o divulgador não pode confiar ingenuamente em suas fontes). Ou seja, trata-se, da parte do divulgador, de conhecer a dinâmica conflituosa – teórica, epistemológica e política – do campo científico e de estar o mais bem informado possível sobre as teorias que disputam a legitimidade dos pares em um momento dado. Trata-se, assim, de divulgar, sobre qualquer tema, não a “verdade científica”, mas o estado atual de suas principais controvérsias.

É necessário, portanto, desconstruir a concepção corrente de que