COMCIÊNCIA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Carlos Vogt, Marina Gomes, Ricardo Muniz (orgs)

LABJOR

LABORATÓRIO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM JORNALISMO - UNICAMP

ComCiência e divulgação científica



Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo

Carlos Vogt
Marina Gomes
Ricardo Muniz
(Organizadores)

ComCiência e divulgação científica

BCCL/UNICAMP
2018

Copyright © 2018

Elaboração da ficha catalográfica
Gildenir Carolino Santos
(Bibliotecário)

Tiragem
E-book (PDF / e-Pub)

Foto da capa
Marina Gomes

Revisão textual
Daisy Silva de Lara

Diagramação e acabamento
Marina Gomes

Registro do ISBN
Biblioteca Central – UNICAMP

Revisão bibliográfica
Responsabilidade dos autores

Catalogação na Publicação (CIP) elaborada por
Gildenir Carolino Santos – CRB-8ª/5447

C733 *ComCiência* e divulgação científica / Carlos Vogt, Marina Gomes, Ricardo Muniz (Organizadores). – Campinas, SP: BCCL/ UNICAMP, 2018.
274 p.

ISBN: 978-85-85783-90-7

1. Divulgação científica. 2. Divulgação científica – Periódicos. 3. Publicações científicas. 4. Periódicos científicos. I. Vogt, Carlos, 1943- (org.). II. Gomes, Marina, 1983- (org.). III. Muniz, Ricardo. (org.). IV. Título.

18-006 20ª CDD – 070.4

Impresso no Brasil
1ª edição – Julho - 2018
ISBN: 978-85-85783-90-7

Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto n.º 1.825 de 20 de dezembro de 1907. Todos os direitos para a língua portuguesa reservados para o autor. Nenhuma parte da publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer meio, seja eletrônico, mecânico, de fotocópia, de gravação, ou outros, sem prévia autorização por escrito do Autor. O código penal brasileiro determina, no artigo 184: "Dos crimes contra a propriedade intelectual: violação do direito autoral – art. 184; Violar direito autoral: pena – detenção de três meses a um ano, ou multa. 1º Se a violação consistir na reprodução por qualquer meio da obra intelectual, no todo ou em parte para fins de comércio, sem autorização expressa do autor ou de quem o represente, ou consistir na reprodução de fonograma ou videograma, sem autorização do produtor ou de quem o represente: pena – reclusão de um a quatro anos e multa. Todos direitos reservados e protegidos por lei.

Proibida a reprodução total ou parcial da obra de acordo com a Lei 9.610/98.

Sumário

PARTE I – PANORAMA

Apresentação.....9

Cultura científica. *Carlos Vogt e Ana Paula Morales*.....13

Ciência na mídia: onde estão os estudos de pesquisadores brasileiros? *Sabine Righettti*.....23

Divulgação científica: faça agora ou cale-se para sempre. *Herton Escobar*.....31

A universidade calada. *Ricardo Whiteman Muniz*.....37

Estudo de comunicação de ciência: o que ocorre em seguida? Experiências na University of the West of England (UWE). *Clare Wilkinson*.....43

PerCientEx: um olhar otimista no jornalismo científico. *Esther Marín e Michele Catanzaro*.....51

Métricas alternativas: uma introdução para autores e avaliadores. *Atila Iamarino*.....61

Pesquisa e inovação responsáveis (RR&I): lidando com a indústria. *Fred Balvert*.....73

Cultura científica e cultura de mídia: relações possíveis (e necessárias) na prática de divulgação da ciência. *Mariana Pezzo*.....87

A força da ousadia: um breve relato sobre a montagem de uma nanoaventura. *Marcelo Knobel e Sandra Murriello*.....99

O todo e a celebridade. *Peter Schulz*.....107

A ciência na TV brasileira: reflexões sobre a programação de Globo e Record.
Vanessa Brasil de Carvalho e Luisa Massarani.....111

Poética da informação. Um estudo do papel da arte na representação da notícia.
Rodrigo Marcondes e Antonio Carlos Amorim.....131

Resenha. Mercadores da dúvida: cientistas contra a ciência.
Camila P. Cunha.....139

Entrevista com Mariluce Moura. *Carolina Medeiros*.....143

PARTE II – OLHARES

"Viagem filosófica" do século XVIII ilustra desafio histórico de divulgar ciência no Brasil.
Francielly Baliana e Leonardo Fernandes.....153

Jornalismo de dados amplia as oportunidades do jornalismo científico. *Sophia La Banca de Oliveira, Maria Letícia Bonatelli e Sarah Azoubel Lima*.....165

Divulgação científica na América Latina enfrenta desafio de alcançar públicos heterogêneos. *Beatriz Maia, Cristiane Bergamini e Paula Drummond de Castro*.....173

Por que os brasileiros pouco se envolvem nas políticas públicas de ciência? *Jhonatas Simião*.....181

A evolução do jornalismo na divulgação científica. *Eduardo Cruz Moraes e Erica Mariosa Carneiro*.....189

Soluções para divulgação da ciência no Brasil passam por mudanças estruturais.
Viviane Celente e Virginia Vilhena.....199

A divulgação científica para o público infanto-juvenil. *Suzana Petropouleas e Monique Rached*.....205

Poema. Existencial. *Carlos Vogt*.....213

Humor. *João Garcia*.....215

PARTE III – PERCURSO

Entrevista com Carlos Vogt: Divulgação e cultura científica.....219

Um passeio pela nossa própria história. *Rodrigo Cunha*.....229

Educação em museus e divulgação científica.
Martha Marandino.....235

A visão dos estudos culturais da ciência.
Maria Lúcia Castagna Wortmann.....243

Televisão e divulgação científica.
Denise da Costa Oliveira Siqueira.....251

Resenha. Por uma leitura crítica da ciência. *Flavia Natércia*.....257

Entrevistas: Massimiano Bucchi, Walmor Corrêa e Diego Golombek.....261

Poema. Arrevesamento. *Carlos Vogt*.....271

Humor. *João Garcia*.....273

APRESENTAÇÃO

ComCiência e divulgação científica marca a edição número 200 da revista *ComCiência,* celebrando quase 20 anos de uma trajetória de experiências e experimentações na divulgação científica e cultural.

O livro é dividido em três partes. A primeira delas traz artigos já publicados na revista, na edição nº 197 (Especial Divulgação Científica), além de contar com alguns textos inéditos de colaboradores nacionais e internacionais.

A segunda parte contempla textos elaborados pelos alunos da décima turma do curso de especialização em jornalismo científico e cultural do Labjor. Eles reportam diversas faces da comunicação científica, e apresentam questões que vão do jornalismo de dados aos desafios para que a divulgação se consolide ainda mais tanto no Brasil quanto na América Latina.

A terceira parte é uma rememoração especial. Há 10 anos, a revista *ComCiência* trazia uma edição comemorativa, em seu 100º dossiê. Parte dessa obra foi incorporada neste livro, com algumas poucas atualizações nos textos selecionados, limitando-se basicamente às novas normas gramaticais vigentes.

Em se tratando de homenagens, destacamos também o selo artístico da edição número 100, elaborado pelo artista gráfico João

Baptista da Costa Aguiar, falecido em 2017. Pedimos que sua filha Rita reproduzisse a imagem, agora com o número da edição 200. Gentilmente atendidos, a imagem estampa a primeira seção deste livro, em homenagem ao artista.

Os textos da edição 100, que retratam o panorama analisado e vislumbrado em 2008, permanecem atualíssimos, e ajudam a todos que querem compreender os percursos da divulgação científica no Brasil ao longo do tempo. Trazem experiências riquíssimas em museus, televisão, estudos culturais, livros.

É preciso assinalar que este compêndio chega ao público no mês em que a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) completa 70 anos de atividades, em um momento especialmente desafiador para a comunidade científica do país, agudamente ameaçada por uma política de subfinanciamento, desmonte e precarização da pesquisa nacional.

Este livro, em seu conjunto, traz grande parte dos autores que trabalham – e batalham – pela área de divulgação há tempos no Brasil, e esperamos que seja um aporte proveitoso e de referência para a área.

Carlos Vogt, Marina Gomes e Ricardo Muniz

PANORAMA



CULTURA CIENTÍFICA*

Carlos Vogt e Ana Paula Morales

Sabemos que o conceito de cultura é um dos mais complexos com o qual lidamos, tão complexo quanto o conceito de natureza. E, de uma maneira geral, um conceito não anda sem o outro. Até há pouco tempo, especialmente com o desenvolvimento dos estudos antropológicos, e também com a oposição entre cultura e civilização que aconteceu no decorrer desses estudos, os estudiosos da área, sempre preocupados com os diacríticos do Homem em relação a outros animais, apontaram que os traços distintivos da espécie humana em relação a outras espécies era, por um lado, a linguagem, e de outro, a cultura. Ou seja, definiu-se que o que nos diferencia dos outros animais é a capacidade de construir sistemas muito poderosos do ponto de vista simbólico – a linguagem – bem como a capacidade não somente de viver em sociedade, mas de construir a sociedade para se viver. Estabelecendo, desta maneira, uma linha de transferência, de herança, que é a linha da cultura[1]. Assim, resumindo, um dos traços que caracteriza essa procura de distinções entre a espécie humana e as outras espécies foi, até um momento, a ideia de que nós éramos dotados de uma capacidade simbólica e de uma capacidade cultural e que outros animais não as teriam.

Há algum tempo, no entanto, fomos percebendo que isso que achávamos que era de exclusividade humana, na verdade, não é tão exclusivo assim. As transformações que a ciência contemporânea e as tecnociências estão produzindo no mundo têm nos permitido perceber que há muitos animais, muitas espécies superiores, que são capazes do uso da linguagem e de ter cultura.

[1] Na tradição humanista, sabemos que a relação entre a cultura e a educação é uma relação constitutiva, isto é, a cultura é o que se adquire por transferência de conhecimento, pelo ensinamento.

Em decorrência de tais descobertas, recentemente foi desenvolvido o conceito de "cultura animal" – o que há alguns anos poderia soar como um paradoxo, mas que agora ganha muito até mesmo em expressão popular.

A edição 339 da revista *Superinteressante*, por exemplo, publicada no Brasil em novembro de 2014, traz na capa a imagem de um chimpanzé e a seguinte chamada: "Caem as fronteiras entre nós e os animais". Não se trata, no entanto, de algo exatamente novo, que estejamos inventando agora: trata-se de uma tradição que, se não em outros, certamente se pode procurar em Darwin e na sua preocupação em mostrar, para o incômodo dos que aceitavam o evolucionismo do ponto de vista físico, mas não da mente, que também neste caso não há saltos evolutivos, mas uma continuidade de espécie para espécie ao longo da escala de evolução. É isso que permite, mais recentemente, que estudiosos do comportamento animal busquem, cada vez mais, fundamentos materiais e biológicos para características consideradas até há pouco tempo como fundamentalmente de aprendizagem cultural do homem – por exemplo, os comportamentos moral e ético, o senso de justiça, entre outros. Essa mudança de atitude altera as relações e os limites dessa relação entre natureza e cultura. Como descreve de uma forma bastante interessante Terry Eagleton (2003):

> *A ideia de cultura, então, significa uma dupla recusa: do determinismo orgânico, por um lado, e da autonomia do espírito, por outro. É uma rejeição tanto do naturalismo como do idealismo, insistindo, contra o primeiro, que existe algo na natureza que a excede e a anula, e, contra o idealismo, que mesmo o mais nobre agir humano tem suas raízes humildes em nossa biologia e no ambiente natural". (p.14).*

Sendo o autor um teórico marxista, vê-se que se trata de um pensamento dialético, na forma de sua estrutura e expressão:

ao mesmo tempo uma oposição e uma negação entre os conceitos de cultura e natureza. Mas essa negação também implica uma afirmação que faz com que os dois termos estejam conectados de um modo necessário: apenas dentro dessa necessidade dialética é que podemos procurar a definição de um e de outro.

Voltando à questão do conceito de cultura animal, podemos observar que também, ao contrário, há fatos da cultura contemporânea que tem a ver com as mudanças que ocorreram a partir do ponto de vista do conceito de natureza, pelas transformações operadas pela cultura. Por exemplo, para citar um deles, o fato de que tivemos em um momento de desenvolvimento científico e tecnológico, com o advento de métodos anticoncepcionais, a possibilidade de desvincular o ato sexual do ato da procriação propriamente dita, e isso mudou de maneira fundamental os comportamentos, o jeito de ser, o modo de vida das gerações que viveram e vivem essa transformação em nossa sociedade. Também este aspecto permite que vejamos a relação entre cultura e natureza como uma relação dinâmica; e esse dinamismo – a velocidade, a forma, o modo de transformação – está intimamente ligado à noção de "cultura científica", tal como proposto ao longo deste texto.

Se tomarmos o conceito de cultura no sentido antropológico, como proposto por Geertz (1989) a partir de Max Weber, o homem seria um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu; e a cultura, por sua vez, seria o conjunto dessas teias. A cultura seria, portanto, composta pelas relações orgânicas entre todas as dimensões da atividade humana. Geertz propõe, ainda, que a análise da cultura deve procurar o significado das teias e das redes por elas compostas – e não leis, como faz a ciência moderna.

Sobre a relação entre ciência e cultura, por sua vez, Jean-Marc Lévy Leblond (2006) afirma que "[..]depois de permanecer por certo tempo vinculada organicamente à cultura, a ciência evoluiu e alcançou sua plena autonomia, e agora está dela completamente afastada" (p. 33). A provocação do autor implica,

conforme ele mesmo sugere em seguida, no fato de que hoje não mais exista cultura na ciência ou ciência na cultura; e, logo, não existe mais uma cultura científica.

Mas, se isso é verdade, em que momento as relações entre ciência e cultura teriam deixado de ser orgânicas? Esse "deslocamento" a que se refere Lévy-Leblond poderia ser atribuído, *grosso modo*, ao processo de institucionalização da atividade científica, a partir de meados século XVII. Segundo Joseph Ben-David (1974), por trás da ciência institucionalizada, identificam-se três fatores centrais: a aceitação da ciência pela sociedade, ainda que não de forma completa; a criação de normas para a atividade científica (que se traduz no reconhecimento do valor do método científico); e a adaptação de normas sociais às normas científicas. Ou seja, entende-se por institucionalizada a ciência que passou a ser aceita como uma função social valorizada por suas atividades. Os cientistas assumiram então um papel peculiar na sociedade, e, nesse processo, a comunidade científica se distanciou consideravelmente dos demais grupos sociais, no que se refere aos interesses e percepções em relação à própria ciência.

Assim sendo, seria mais plausível então considerarmos que houve um afastamento – ou "desculturização" – na interface entre o grupo de indivíduos participante e praticante da ciência e a porção da sociedade que não faz parte e não compartilha de suas práticas, códigos e valores. A afirmação de Lévy-Leblond poderia ser considerada então, na verdade, como uma provocação para que encontremos as condições possíveis para que a ciência e a cultura possam ser vistas como parte de um fenômeno comum, mais amplo, que é característico do nosso tempo: a cultura científica.

Nesse sentido, podemos nos questionar e buscar, se não "uma" resposta ou "a" resposta, "uma possível" resposta a uma pergunta que tem sido feita com certa frequência por estudiosos do tema: "Qual é o lugar que deve ocupar a cultura científica na sociedade que está sendo construída agora?". Essa é uma pergunta fácil de fazer, mas difícil no que diz respeito às respostas que podem ser apresentadas.

Como exercício de reflexão, uma possível resposta afirmaria que o lugar que deve ocupar a cultura científica na nossa sociedade é o ponto de encontro entre a sociedade e a ciência. Portanto, o ponto de encontro da ciência com a sua percepção pela sociedade; da ciência com o que não é ciência, mas que também é determinante e constitutivo da sua natureza. Dito de uma forma mais especifica, do ponto de vista das práticas acadêmicas e de pesquisas, o ponto de encontro da ciência e da cultura – e da sociedade – é o ponto de sua divulgação. De uma forma mais específica, poderia ser o ponto de encontro dos indicadores de ciência e tecnologia e dos indicadores de sua percepção. E, num plano mais geral, esse lugar é também o ponto de encontro entre a natureza e a cultura, de tal forma que nos permite avançar uma definição ousada para responder à pergunta, "O que é a cultura científica?".

A cultura científica poderia ser definida também como uma forma de cultura, ou um modo de vida, tal como definiam cultura os antropólogos, tal que a relação entre natureza e cultura se vê continuamente alterada pela dinâmica do conhecimento científico, pelas tecnologias e pela inovação, produzindo um novo conceito misto de cultura e natureza na dimensão do conhecimento de ciência e de cultura. Ou, se se preferir, a novidade continuamente renovada de uma natureza cultural e, inversamente, de uma cultura natural.

Mas como representar e expressar os termos dessa nova racionalidade que envolve as relações entre ciência e cultura? Um opção é representá-la sob a forma das oposições binárias triangulares propostas por Lévi-Strauss, que, por sua vez, tomou como referência direta o modelo lógico dos estudos de Roman Jakobson e Morris Halle (Jakobson e Halle, 1956) em fonologia, trabalhos com inspiração histórica em Aristóteles e em Apuleio e sob influência mais direta do lógico francês Robert Blanché[2], que

[2] As teorias e estudos aqui citados, que retomamos para desenvolver e aplicar ao conceito de cultura científica, já foram objeto em artigo anterior, na área de linguística, intitulado "Semiótica e Semiologia" (Vogt, 2015)

no livro *Estruturas intelectuais* (Blanché, 2012) mostra uma oposição entre termos, que são categorias conceituais que permitem o desenvolvimento de sistemas complexos de significado, de simbologia, de valores etc.

Tomando como base o quadrado lógico de Apuleio, em que proposições, cada uma representada em um vértice de um quadrado, se opõem umas às outras, Blanché apresenta seu hexágono lógico com a introdução de duas novas proposições (Figura 1).

No quadrado de Apuleio, representado na primeira parte da figura 1, são apresentados quatro tipos de proposições (A, I, E, O) que se opõem, nas duas metades do eixo horizontal, pela quantidade (universais versus particulares); nas duas metades do eixo vertical, pela qualidade (afirmativas *versus* negativas); e, nas duas diagonais que cortam o quadrado, por ambas (universais afirmativas *versus* particulares negativas e universais negativas *versus* particulares afirmativas).

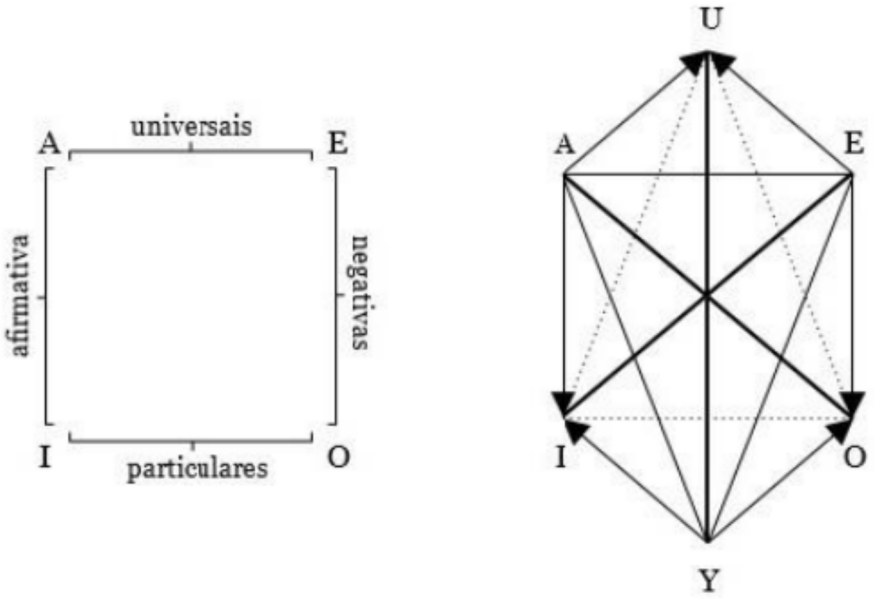


Figura 1 - Representação do quadrado lógico de Apuleio e do hexágono lógico proposto por Blanché.

Assim, se considerarmos para A a proposição *Toda atividade científica está inserida na cultura*, teremos para E que *Nenhuma atividade científica está inserida na cultura* ou *Toda atividade científica não está inserida na cultura*; para I que *Alguma atividade científica está inserida na cultura*, e, para O, que *Alguma atividade científica não está inserida na cultura*.

Blanché, por sua vez, introduz duas novas proposições a esse jogo de oposições: uma universal, U, formada pela separação de A e E (AvE; todos ou nenhum); e outra particular, Y, formada pela associação de I e O (I.O; alguns sim, alguns não). Tem-se, dessa forma, um hexágono lógico, composto pelas oposições do quadrado de Apuleio somadas a novas relações formadas entre os conceitos já colocados (A, E, I e O) e os novos conceitos propostos por Blanché (U e Y).

Sem alongar na apresentação resumida da figura e suas relações, nos concentremos no triângulo formado agora por A, E e Y, das relações contrárias. Seguindo o raciocínio anterior, teremos para Y que *Alguma atividade científica está inserida na cultura* e *alguma atividade científica não está inserida na cultura.*

O exercício nos remete a um sistema ternário de conceitos contrários, como tantos outros que encontramos nos sistemas simbólicos de diferentes culturas: bom/inócuo/nocivo; amor/indiferença/ódio; excitação/equilíbrio/depressão; verde/amarelo/vermelho. Se colocarmos no vértice inferior do triângulo o termo médio de cada uma das tríades, e os dois outros termos nos vértices superiores, teremos uma configuração de oposições que se repetem, organizando conceitos sempre da mesma forma, seguindo a mesma lógica.

Segundo o estruturalismo de Lévi-Strauss, a antropologia deve procurar categorias universais da cultura, propriedades fundamentais que subjazem à imensa variedade de produtos culturais; ou seja, ela deve se ocupar dos elementos comuns compartilhados por diferentes culturas num nível mais profundo. E o autor buscou referência no sistema de oposições binárias triangulares para propor o seu modelo lógico para analisar e explicar a imensa variedade de narrativas míticas que compõem os

volumes de *Mythologiques*. No quarto volume da obra, *O cru e o cozido* (Lévi-Strauss, 1964) Lévi-Strauss apresenta o triângulo culinário, conforme segue:

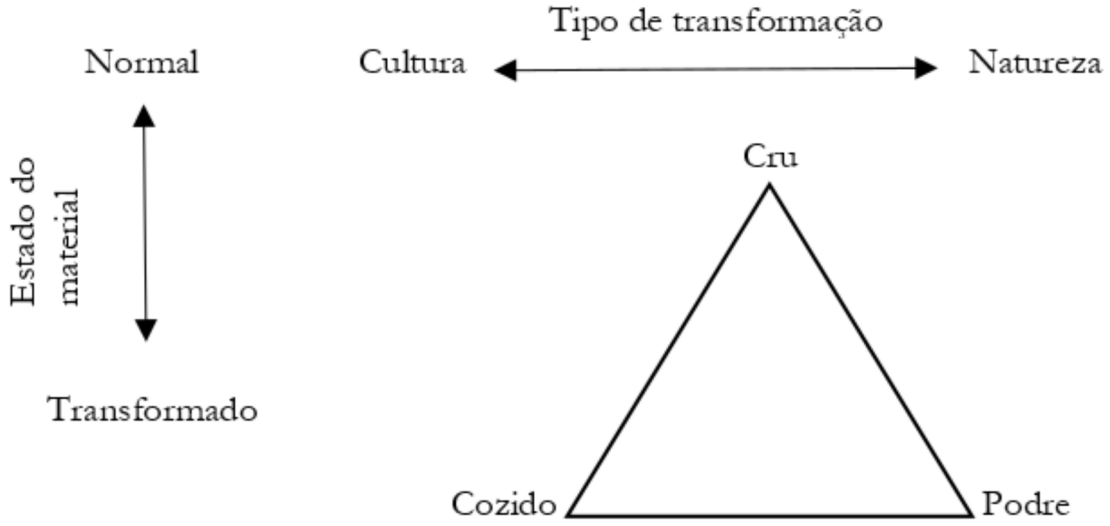


Figura 2 - Representação do triângulo culinário de Lévi-Strauss.

Na relação se apresenta, entre os conceitos que ocupam o vértice superior do triângulo (cru) e os vértices da base (cozido e podre), ou seja, num eixo vertical, a oposição binária referente ao estado do material, a saber: cru = normal e cozido/podre = transformado. No eixo horizontal, a oposição se faz pelo tipo de transformação ocorrida: cultural e natural. Dessa forma, o material cru se torna cozido ao ser submetido a um processo de transformação que passa pela cultura. Do outro lado, este mesmo material (cru), ao passar por um processo de transformação mediado pela natureza, se torna podre.

A relação entre ciência e cultura, portanto, poderia ser interpretada como uma relação de oposição, mas de oposição necessária, ou seja, o conceito de cultura na contemporaneidade não existe sem o conceito de ciência, e o conceito de ciência não existe sem o conceito de cultura: eles se opõem, mas se complementam. E o conceito de cultura científica é um conceito que não é nem o de cultura, nem o de ciência, mas ao mesmo tempo é cultura e é ciência. Ou seja, a cultura científica não é nem cultura

e nem ciência, embora contenha elementos da cultura e da prática científica, num equilíbrio dinâmico entre as tensões de ambas.

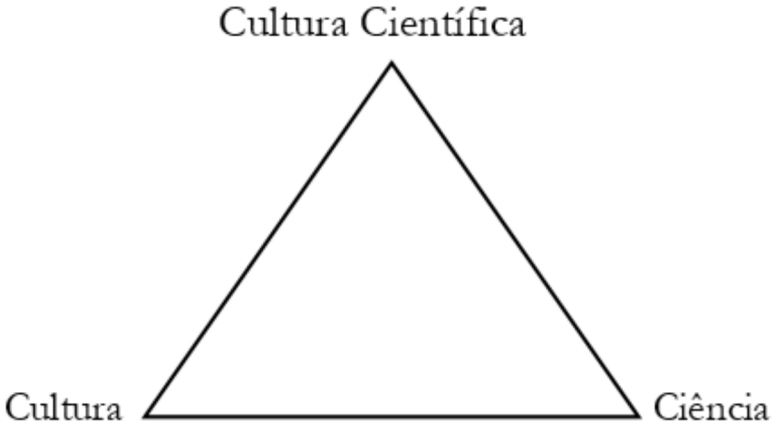


Figura 3 – Representação da relação entre cultura, ciência e cultura científica no triângulo das oposições.

Mas de que forma se dá entre ciência e cultura, que configura um terceiro elemento, a cultura científica? De acordo com Dupuy (2006 apud Jurdant, 2006): "Para que uma atividade intelectual se torne cultura, é necessário, pelo menos, que esta atividade seja capaz de um retorno reflexivo sobre si mesma, e que entre em intensa comunicação com aquilo que não for ela, ou seja, tudo aquilo que não é ela própria." (p. 48).

A construção da cultura científica no mundo contemporâneo, dessa forma, é possível através de um processo de reflexão da própria ciência, mas por algo que não é ciência, embora, ao mesmo tempo faça parte constitutiva da ciência contemporânea: ela se dá pela comunicação, mais especificamente, pela divulgação científica.

Nesse sentido, ainda que parte integrante da própria ciência, a comunicação, quando voltado para o público que não participa do processo científico, do ponto de vista técnico, – que se dá com a sociedade de um modo geral -, atua como elemento transformador da ciência, inserindo-a na cultura e configurando, assim, o terceiro elemento dessa relação, a cultura científica.

Na outra ponta, o conhecimento científico poderia ser considerado o elemento de transformação da cultura com as características próprias da contemporaneidade. Ou seja, os produtos da pesquisa científica, na forma do conhecimento por ela produzido – trazendo consigo a sua racionalidade, práticas e procedimentos -, transformam a cultura imprimindo-lhe as formas e os conteúdos como hoje os vivenciamos e conhecemos.

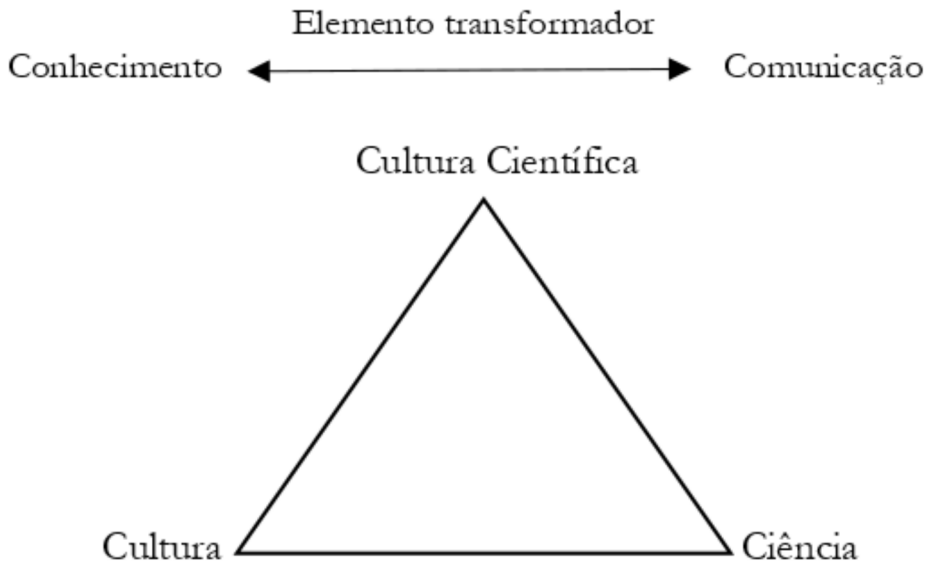


Figura 4 - Representação da relação entre cultura, ciência e cultura científica no triângulo das oposições, considerando a comunicação e a ciência como elementos transformadores.

Nota

* Texto publicado, originalmente, em Vogt, C.; Morales, A.P. *O discurso dos indicadores de C&T e de percepção de C&T*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura e Los Libros de la Catarata, Madri, 2016, p. 9-24.

CIÊNCIA NA MÍDIA: ONDE ESTÃO OS ESTUDOS DE PESQUISADORES BRASILEIROS?

Sabine Righetti

Em janeiro de 2016, a revista científica *Science* trouxe um estudo sobre impacto de hidrelétricas assinado por cientistas de países como EUA, Alemanha, Canadá e Brasil. De acordo com o *paper*, um terço dos peixes de água doce do mundo vive em três bacias hidrográficas que estavam sofrendo com a construção de usinas –incluindo a região amazônica brasileira. Na reportagem sobre o estudo publicada na *Folha de S.Paulo*, maior jornal do país, no entanto, quem opinou foi Kirk Winemiller, especialista em vida selvagem e peixes da Universidade do Texas (EUA). Havia mais de uma dezena de autores brasileiros no *paper*, de diferentes instituições do país. Nenhum deles foi encontrado pela reportagem da *Folha* para falar sobre o estudo (Righetti, 2016).

A comunicação da ciência na grande mídia do país é pautada sobretudo por periódicos científicos estrangeiros como a *Science*. Em sua maioria, são estudos conduzidos por cientistas de fora do Brasil. Mesmo quando os *papers* de periódicos estrangeiros trazem autores brasileiros, como no caso citado anteriormente, os entrevistados pelos jornalistas costumam ser cientistas de fora do país – os porta-vozes do trabalho. Outras vezes, como no caso relatado, jornalistas brasileiros de ciência tentam localizar – sem sucesso – os pesquisadores brasileiros participantes de estudos internacionais. O resultado: a grande mídia nacional trata mais da ciência feita por quem é de fora do que o que acontece nacionalmente.

Para se ter uma ideia, nas nove primeiras semanas de 2018, a *Folha de S.Paulo*, trouxe reportagem sobre cinco estudos publicados na *Science* e quatro estudos da *PNAS*. No mesmo período, há mais de vinte menções à revista britânica *Nature* e seus braços, como a *Nature Communications*, em textos publicados no

jornal, em colunas e até em blog de culinária como o Cozinha Bruta[1]. Na maioria desses estudos, os pesquisadores consultados são estrangeiros. No mesmo período, nenhum artigo científico de um dos 362 periódicos nacionais ativos foi mencionado no jornal[2].

O problema é que se a ciência que aparece na grande mídia é sobretudo norte-americana, alemã e britânica, com estudos que compreendem fenômenos complexos e encontram explicações para doenças graves, então a percepção que se tem da ciência nacional ficará prejudicada.

É por meio da imprensa "e de seus múltiplos canais, que a população é informada sobre o que se passa nos laboratórios de pesquisa" (Caldas, 1998). O que se entende por ciência no Brasil – e por ciência de qualidade – pode estar muito mais pautado pelo que cientistas produzem fora do país do que nacionalmente.

Percepção pública

A percepção pública da ciência e da tecnologia (PUS, do inglês *public understanding of science*), aliás, é uma das áreas centrais para se entender a cultura científica de uma sociedade. No Brasil, a última pesquisa nacional de percepção pública da ciência e da tecnologia conduzida pelo então MCTI (Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação) mostra que seis em cada dez brasileiros declaram ter bastante interesse por assuntos de ciência e de tecnologia no país (MCTI, 2015). Para se ter uma ideia, trata-se de um índice mais alto do que assuntos como "esportes" (56%) e

[1] O texto "Coentro é vítima do ódio em SP", do blog Cozinha Bruta, menciona um estudo da *Nature* de 2012 que atribui à composição genética de alguns indivíduos a implicância com o coentro. De acordo com o estudo, algumas pessoas, dependendo de seus genes, sentiriam "gosto de sabão" no tempero. http://cozinhabruta.blogfolha.uol.com.br/2018/02/15/coentro-e-vitima-do-odio-em-sp/ (Acesso em 02 de abril de 2018).

[2] Consulta feita ao SciELO (*Scientific Eletronic Library Online*) em 02 de abril de 2018, em http.//www.scielo.br/scielo.php?script=sci_alphabetic&lng=pt&nrm=iso

"moda" (34%)[3]. Na mesma pesquisa, no entanto, nove em cada dez entrevistados não conseguem mencionar o nome de um cientista ou de uma instituição científica nacional[4]. Brasileiros dizem que gostam, mas desconhecem a ciência do país.

Por que a ciência brasileira, feita por brasileiros e publicada em periódicos científicos nacionais e internacionais não chega à grande mídia nacional? Vamos explorar esse fenômeno.

Antes de qualquer análise, no entanto, vale ressaltar: não falta assunto de ciência brasileira para ser divulgado. O Brasil produz aproximadamente 2% de toda a ciência mundial, o que lhe configurou, em 2016, o posto de 14° lugar no mundo em produção de ciência, de acordo com o *Scimago Journal & Country Rank*[5]. Foram quase 69 mil estudos de brasileiros publicados em 2016, número maior do que a produção de países como Portugal (que publicou a metade do montante brasileiro no mesmo ano) ou África do Sul (que publicou um terço na produção brasileira). Ou seja: há produção científica nacional, mas esse conteúdo raramente chega às grande mídia, e, portanto, tampouco à população[6].

Também é preciso destacar que a comunidade de jornalistas de ciência do país, apesar de pequena, é significativa. De acordo com a ferramenta "I'M Press", que compila os contatos e veículos

---

[3] Esse tipo de pesquisa, que visa avaliar o que as pessoas pensam, entendem e como se engajam em temas científicos, começou a ser conduzida na década de 1970 nos Estados Unidos e, em seguida, disseminou-se pela Europa. No Brasil, o primeiro estudo nesse sentido foi realizado em 1987 (CNPq/Gallup) e, especialmente na última década, essas pesquisas têm se tornado mais frequentes em nível nacional e local: foram realizadas enquetes de percepção pública da ciência em âmbito estadual ou municipal, em São Paulo, com apoio da Fapesp (Suzigan, 2010), e, em 2015, em Minas Gerais, pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

[4] Vale lembrar que o Brasil é um dos piores países do mundo em termos de educação científica (63° lugar em ensino de ciências no PISA-OCDE, que avaliou 70 países em 2016). Somente uma em cada dez escolas brasileiras tem laboratório de ciência de acordo com o Censo Escolar de 2015 (sobre isso, ver Righetti, 2017).

[5] Consulta feita ao *Scimago Journal & Country Rank* em 02 de abril de 2018, disponível em: http://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2016

[6] Entendo, aqui, que a grande mídia tem um papel fundamental na divulgação da ciência para a sociedade (não cientistas), já que a mídia especializada em ciência é consumida sobretudo por cientistas.

jornalistas do país todo por diferentes áreas do conhecimento (semanalmente atualizadas), a área específica de "ciência" reúne 251 jornalistas de 108 veículos jornalísticos em todo o país[7].

O número de jornalistas de ciência é baixo –representa cerca de 10% da quantidade de jornalistas que cobrem, por exemplo, a área de educação (2.030 jornalistas de 884 veículos nacionais). Ainda assim, vale lembrar que o jornalismo científico é uma área recente da comunicação, que se intensificou especialmente na década de 1990 – mesma época em que surgem ambientes de ensino e pesquisa voltados ao assunto como o Labjor-Unicamp. E mais: a área de ciência não se restringe aos "jornalistas de ciência": temas científicos podem ser cobertos, como vimos anteriormente, até em blogs sobre culinária. Ou seja: temos, sim, jornalistas de ciência capazes de dar conta da informação científica nacional.

O problema é que a produção científica nacional fica "escondida" da grande mídia, enquanto a ciência estrangeira tem estratégias certeiras para ser divulgada no mundo todo.

Isso acontece porque periódicos científicos estrangeiros como a *Science*, a *PNAS*, o *The Lancet* e a *PLOS ONE* e mais de uma dezena de outros que recorrentemente figuram na grande mídia nacional fazem parte de uma plataforma criada pela AAAS (Associação Americana para o Avanço da Ciência, na sigla em inglês), a EurekAlert[8], que reúne conteúdo científico inédito e embargado de alto impacto para profissionais cadastrados[9]. O ambiente traz, com embargo de aproximadamente uma semana, artigos científicos, *press release* em várias línguas (incluindo português e mandarim), animações explicativas e o telefone celular e e-mail do autor principal do estudo – que fica de sobreaviso que

[7] Última consulta à plataforma I'm Press feita em 20 de fevereiro de 2018.

[8] Inicialmente, a divulgação era feita somente para revistas científicas da AAAS; hoje, artigos de 14 revistas científicas de alto impacto são divulgados na plataforma.

[9] Para ter acesso (gratuito) à plataforma EurekAlert, o jornalista deve se cadastrar mediante comprovação de sua produção na área e de carta do veículo para o qual trabalha ou escreve de maneira freelancer.

precisa atender a imprensa mundial em um determinado período. Os destaques no site da EurekAlert dão prioridade, claro, para as pesquisas feitas nos Estados Unidos.

Nesse sistema, jornalistas do mundo inteiro, incluindo do Brasil, acessam diariamente a EurekAlert como parte de sua rotina diária de trabalho, conseguem o apoio que precisam para escrever suas reportagens (*press release*, infográficos) e falam com o principal autor do estudo com facilidade – mesmo que seja um cientista renomado com prêmio Nobel. Os jornalistas de ciência, assim, publicam uma informação inédita – um dos critérios essenciais para uma notícia jornalística.

Mídia sincronizada

O resultado disso? A grande mídia de todo o mundo, incluindo a brasileira, age de maneira sincronizada, publicando reportagens sobre estudos da *PNAS* às segundas-feiras (dia em que cai o embargo desse periódico), da *Nature* às quartas e da *Science* às sextas-feiras. Falam com os porta-vozes do estudo ou com o cientista do grupo que estiver mais acessível. No caso do Brasil, os jornalistas acabam escrevendo mais sobre a pesquisa estrangeira do que a nacional – e a ciência brasileira não chega à população.

A divulgação de ciência, hoje, é vista como parte da institucionalização da própria atividade científica e da cultura científica de uma sociedade (Vogt, 2003). É preciso divulgar ciência por meio da mídia para que a sociedade tenha acesso ao conhecimento que, em muitos casos, é produzido com dinheiro público. É preciso divulgar ciência como parte da própria atividade científica.

Voltando à questão inicial sobre o estudo das hidrelétricas na revista científica *Science*. Na semana em que um estudo com cientistas brasileiros esteja disponível na EurekAlert para jornalistas de todo o mundo, é importante que os pesquisadores estejam disponíveis para atender a imprensa. Que tenham nas mãos dados importantes e explicações de pontos do estudo que o jornalista não

pode passar batido. Que trabalhem junto com os jornalistas para compreensão daquela informação. Que as assessorias de comunicação de suas respectivas instituições de ensino e pesquisa tenham autorização para, por exemplo, passar o telefone celular ou o meio de comunicação mais rápido e eficiente para que o jornalista acesse o cientista em questão. É preciso que os cientistas brasileiros sejam porta-vozes na imprensa nacional de estudos do país e em colaboração internacional.

Indo além: é preciso também estratégias para divulgar prontamente o conteúdo científico das centenas de periódicos científicos nacionais, que são mantidos com recursos públicos e que disseminam uma ciência igualmente produzida com recursos governamentais sobre temas, em geral, de relevância nacional. É preciso criar canais de divulgação desses estudos diretamente a jornalistas de ciência e de áreas correlatas, especializados ou não, para colocar a ciência nacional literalmente na pauta. Há soluções sendo desenhadas neste sentido. Uma delas é o projeto em andamento, com financiamento Pipe-Fapesp, inicialmente denominada Bori[10].

A proposta é compilar, em um ambiente acessado por jornalistas, estudos inéditos de pesquisadores brasileiros como *papers* nacionais e internacionais, capítulos de livros, relatórios técnicos e outras formas de publicação. A primeira fase do projeto deve ser concluída em meados de 2019. Outras propostas nesse sentido também devem ser incentivadas.

Não basta conversar entre pares, com artigos parrudos em periódicos acadêmicos que só os cientistas acessam – e que, sim, valem pontos em avaliações institucionais como da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Sem conhecimento do que é feito nacionalmente nos laboratórios do país e sob a percepção de que ciência de qualidade é estrangeira,

[10] O programa Pipe-Fapesp é voltado para investimento em empresas de até 250 funcionários. O projeto está sob a coordenação da autora deste trabalho, Sabine Righetti (como pesquisadora), e Ana Paula Morales (como representante da empresa que vai executá-lo, a consultoria na área de educação e de ciência Data14).

a sociedade brasileira vai se distanciar cada vez mais da ciência nacional. Trata-se de um passo arriscado para uma comunidade de cientistas que, cada vez mais, precisa justamente do apoio das pessoas para justificar a sua própria existência.

Sabine Righetti é *pesquisadora associada do Labjor-Unicamp, doutora em política científica e tecnológica pela Unicamp e docente no treinamento de novos jornalistas em ciência e saúde na* Folha de S.Paulo*, onde também é colaboradora e organizadora do RUF – Ranking Universitário Folha.*

Referências

Barata, G.; Caldas, G.; Gascoigne, T. (2018) "Brazilian science communication research: national and international contributions". *An. Acad. Bras. Ciênc.*[online]. In press. [cited 2018-02-20]. Em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-3765201720170108&lng=en&nrm=iso>. Epub Aug 31, 2017. (Acesso em 02 de abril de 2018)

Bauer, M.; Petkova, K.; Boyadjieva, P. (2000). "Public knowledge of and attitudes to science: alternative measures that may end the 'science war'". *Science, technology and human values*, v. 25, n. 1, 2000.

Bauer, M.; Durant, J.; Evans. G. (1993). "European public perceptions of science". *International Journal of Public Opinion Research*, v. 6, n. 2, p. 164-186, 1993.

Bauer, M.; Schoon, I. (1993). "Mapping variety in public understanding of science". *Public Understanding of Science*, n. 2, p. 141-155, 1993.

Bodmer, W. (1985). *Public understanding of science*. London: Royal Society, 1985.

Caldas, G. (1998) "Mídia, ciência e sociedade, ou Jornalistas e cientistas: uma relação de parceria". Publicado no *Observatório da Imprensa* em 20 de julho de 1998. Disponível em: http://observatoriodaimprensa.com.br/primeiras-edicoes/mdia-cincia-e-sociedade-oujornalistas-e-cientistasuma-relao-de-parceria/ (Acesso em 15 de fevereiro de 2018).

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: FAÇA AGORA OU CALE-SE PARA SEMPRE

Herton Escobar

A divulgação científica sempre foi deficiente no Brasil, mas nunca fez tanta falta quanto agora. A crise orçamentária que foi imposta à ciência brasileira nos últimos anos escancarou o abismo de comunicação que existe entre a comunidade científica-acadêmica e a sociedade da qual ela faz parte e à qual ela deveria servir. Um abismo que sempre existiu, mas nunca incomodou, porque nenhum dos lados fazia muita questão de conversar com o outro. Os cientistas não precisavam do apoio da sociedade para conseguir recursos para suas pesquisas — bastava impressionar seus pares nas agências de fomento, publicar um *paper* no final, e estava tudo certo. A sociedade, por sua vez, nunca enxergou (nem foi ensinada a enxergar) a importância ou a relevância da ciência para as suas vidas; portanto, não havia muito sobre o que conversar.

Agora, a conversa é outra. O dinheiro secou, e os cientistas se viram obrigados a fazer algo que nunca precisaram fazer antes: convencer as pessoas de que a ciência é importante e merece (precisa!) ser financiada pelo poder público, para o bem de todos. Não basta mais convencer os seus pares do mérito científico de seus projetos — "pregar para os convertidos", por assim dizer. Agora, é preciso convencer também os ateus, agnósticos e desinformados de todo tipo, incluindo (em especial e em última instância) a classe política do nosso país — que, convenhamos, mal sabe o que fazer ciência significa e, mesmo que soubesse, tem outras prioridades na agenda.

A comunidade científica, sozinha, não tem poder de fogo para convencer a classe política de nada. Precisa da sociedade. De nada (ou quase nada) adianta escrever cartas e manifestos às

autoridades, se quando vossas excelências olharem pela janela de seus gabinetes não virem uma multidão enfurecida, dizendo que não votará mais neles se não investirem mais dinheiro na ciência — figurativamente falando. Qual é o custo político de se cortar o orçamento da ciência hoje em Brasília? Muito baixo, infelizmente. Os cientistas vão ficar furiosos, é claro; mas e daí? Se a sociedade não se importa com a ciência, porque vossas excelências deveriam se importar? Ninguém vai perder uma eleição por causa disso.

Argumentos, modelos e estatísticas não faltam para provar, por A mais B, que sem investimento em ciência, tecnologia e inovação não existe desenvolvimento econômico, social ou intelectual. Tudo que o Brasil (e qualquer outra nação do mundo) produz é fruto da ciência: a soja da agricultura, o aço da siderurgia, a cana da biotecnologia, as vacinas da saúde, o petróleo do pré-sal, o café do cafezinho e o leite do café da manhã… nada disso existiria sem ciência e tecnologia, em grande parte (ou totalmente) desenvolvidas no Brasil. Mas as pessoas não sabem disso.

Lógicas e verdades científicas no papel não bastam. Para pressionar os políticos é preciso, primeiro, convencer a sociedade; e é aí que entra (ou deveria entrar) a divulgação científica. Para que as pessoas defendam a ciência, elas precisam, primeiro, entender porque a ciência é importante para a vida delas; e ninguém melhor para explicar isso do que os próprios cientistas. A pesquisa Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil 2015 mostra que as pessoas confiam nos cientistas mais do que em qualquer outro profissional (inclusive jornalistas e médicos). A maioria, infelizmente, não é capaz de citar o nome de um único cientista ou instituição científica brasileira; mas a percepção geral, ainda assim, é de que os cientistas são pessoas confiáveis, bem informadas e bem intencionadas. A comunidade científica precisa tirar proveito dessa confiança — no bom sentido.

A imprensa tem um papel importante nessa história também, como fonte de informações e formadora de opiniões; mas não pode ser o único canal de comunicação entre a comunidade científica e a sociedade. É como tentar apagar um incêndio com

um regador. Os jornalistas que se dedicam à cobertura da ciência são poucos, e o espaço que a grande mídia costuma dar ao tema é pequeno. Poderia (e deveria) ser maior, sem dúvida; mas vale lembrar que a missão primordial do jornalismo é informar a sociedade, não a educar. A imprensa só vai noticiar aquilo que é inédito, e a maior parte do que falta à sociedade saber sobre a ciência não é notícia, é conhecimento.

Ou seja, a comunidade científica não pode mais delegar à imprensa a responsabilidade de educar a sociedade sobre a importância da ciência — porque não cabe a ela essa responsabilidade, e mesmo que coubesse, ela não tem condições de fazer isso sozinha. O abismo é fundo demais para ser preenchido só com folhas de jornal e alguns minutos de televisão.

Então, qual é a solução? A comunidade científica precisa acordar para a realidade, sair da sua torre de marfim acadêmica, e começar a dialogar direta e diariamente com a sociedade. Até alguns anos atrás, era até justo cobrar mais atenção da mídia, pois não havia outros meios práticos e efetivos disponíveis para se comunicar com a sociedade de maneira regular. Para fazer uma informação chegar à sociedade, o cientista precisava de um interlocutor: o jornalista. Agora, não. Graças à internet e às redes sociais, qualquer cientista pode se comunicar hoje diretamente com a sociedade, sem necessidade de intermediário, por meio de sites, blogs, vídeos, podcasts e outras plataformas diversas. Em muitos casos, basta uma conta no Facebook.

Essa tem sido minha mensagem principal nos vários eventos a que sou convidado para falar sobre divulgação científica: Faça sua própria mídia! Se você tem algo a dizer, diga! Não espere que outros digam por você. Mostre para a sociedade porque a sua pesquisa é importante; o que a sua ciência já fez e ainda pode fazer por ela.

Ao dizer isso, pode parecer que estou dando um tiro no pé, tornando-me desnecessário. Afinal, na minha função de jornalista, eu dependo da obtenção de informações exclusivas para ser um bom repórter. Nesse caso, quanto mais as pessoas dependessem de

mim para se comunicar com a sociedade, melhor. Mas não. Como já indiquei acima, jornalismo científico e divulgação científica são atividades distintas, com finalidades distintas. O jornalismo só se importa com aquilo que é inédito, enquanto que a divulgação pode tratar de qualquer assunto, a qualquer hora e em qualquer lugar.

É um desafio que cabe tanto aos cientistas individualmente quanto às suas instituições. As universidades e institutos de pesquisa do Brasil precisam urgentemente criar programas de divulgação científica, bem estruturados, bem financiados e com recursos humanos qualificados na área de comunicação. É uma questão de sobrevivência perante a opinião pública. Não basta ter uma assessoria de imprensa — que aliás, na maioria dos casos, existe muito mais para blindar as instituições da imprensa do que ajudá-la. São coisas diferentes.

Aqui vale fazer uma analogia com a questão da inovação. Muito se fala (com razão) que não existe uma "cultura de inovação" na academia brasileira, e muitas universidades criaram núcleos ou agências institucionais nos últimos anos, dedicadas a fomentar essa cultura e auxiliar seus pesquisadores no desenvolvimento de projetos, obtenção de patentes, contatos com a indústria, negociação de contratos etc. Nem todo acadêmico serve para ser um empreendedor, mas para aqueles que têm essa vocação, a ajuda está disponível. E assim as coisas têm andado.

O mesmo vale para a divulgação científica. Ela não vai acontecer por conta própria, num passe de mágica. É preciso fomentar essa cultura dentro da academia e criar uma infraestrutura de apoio minimamente adequada, para que aqueles que tiverem interesse de trabalhar com isso consigam fazê-lo com um mínimo de sucesso.

Nenhum pesquisador deve ser obrigado a fazer divulgação científica, mas todos deveriam ser incentivados a fazê-lo. Certamente, em todos os departamentos e faculdades desse Brasil afora há professores e jovens cientistas interessados em trabalhar com divulgação científica, precisando apenas de um pouco de apoio e orientação para começar.

Recentemente fui procurado pelo diretor de um importante instituto da Universidade de São Paulo (USP), que conheço há muitos anos, e o dilema dele era exatamente esse: "Queremos conversar com a sociedade, mas não sabemos como. Nos ajude". Eu ajudei com algumas dicas, claro, mas quem tem que dar esse apoio são as instituições, não a imprensa.

Já aviso que não vai ser fácil, e que os resultados não vão aparecer do dia para a noite. A comunicação é uma arte que exige estudo, treinamento, experiência e qualificação para ser feita com qualidade. Não se pode esperar que um cientista saiba fazer comunicação, assim como é injusto esperar que um comunicador saiba fazer ciência. Você pode criar uma página na internet e enchê-la de conteúdo, fazer postagens diárias no Facebook, e de nada vai adiantar se esse conteúdo não estiver com a linguagem certa e a formatação ideal para o público-alvo que se deseja atingir. Não basta escrever algo cientificamente correto; é preciso trabalhar com plataformas multimídia, explorando ferramentas de vídeo, áudio, fotografia, desenho, animações. A concorrência pela atenção das pessoas no mundo digital é feroz, e o que não falta na internet são conteúdos inúteis ou esquecidos, que não atingem ninguém.

A divulgação científica não vai trazer o orçamento da ciência brasileira de volta, nem neste ano nem no próximo. É um investimento a longo prazo, de caráter educativo, para garantir (ou pelo menos tentar evitar) que situações críticas como essa voltem a acontecer no futuro. Essa consciência sobre a importância da ciência não vai surgir espontaneamente na sociedade, é algo que precisa ser construído, semeado e irrigado diariamente. Está posto o desafio.

Herton Escobar *é jornalista especializado na cobertura de ciência e meio ambiente. Repórter do jornal* O Estado de S. Paulo *e também colaborador internacional da revista* Science.

A UNIVERSIDADE CALADA

Ricardo Whiteman Muniz

Uma universidade "fala" por meio das aulas ministradas em suas faculdades e institutos – fala com alunos e alunas (seu público direto) por meio de seu corpo docente. Mas também fala indiretamente com a sociedade: uma aula extraordinária pode eventualmente tornar-se assunto de uma conversa com a família e com o círculo externo de amizades[1] de um(a) aluno(a). Em um terceiro momento, eventuais avaliações e rankings, que em tese consideram a qualidade das aulas, também acabam falando sobre a universidade para a sociedade.

A universidade também fala através dos artigos científicos que seus pesquisadores publicam. Óbvio que não fala diretamente com a sociedade: a comunidade científica afiliada àquela instituição é quem está mostrando seus trabalhos, colocando-os à prova da comunidade científica como um todo. Neste caso, portanto, o público receptor majoritário serão outros(as) cientistas, quase sempre especialistas na mesma área[2]. Outra parcela receptora desses artigos científicos, comparativamente minúscula, será composta por divulgadores de ciência ou jornalistas de ciência, em busca de um assunto que renda uma pauta para reportagem, um artigo de opinião, um vídeo no YouTube. Os mais sérios e experientes saberão traduzir, contextualizar, questionar e dar sabor a esses artigos técnicos, difíceis. Os mais rasos e apressados vão simplesmente tornar o assunto (ainda mais) confuso, e no melhor

---

[1] Uma aula assim tão bem-sucedida em se espalhar pode ter chamado atenção de círculos mais amplos mais pelas qualidades retóricas do(a) professor(a), pela dinâmica que consegue imprimir à aula, por ser "engraçado", porque este aqui fala muito palavrão, aquela ali canta ou declama lindos poemas, do que propriamente pelo conteúdo. Pode ser também (porém é mais raro) que chame atenção pelo conteúdo, que o conteúdo em si se torne objeto de divulgação espontânea informal extraclasse.

[2] Diga-se de passagem, no entanto, que há indicações de que a esmagadora maioria dos artigos são de fato lidos por… quase ninguém.

dos casos vão "cozinhar" o texto ("cozinha" é jargão jornalístico para a atividade pouco nobre de reescrever, bem ou mal, obra alheia). Ainda que ninguém ou pouquíssima gente tome conhecimento de fato dos *papers*, eventuais avaliações e rankings, que em tese consideram com seriedade a quantidade e impacto das produções científicas, acabam falando sobre a universidade para a sociedade ("Essa aí é produtiva, olha só quanto artigo", "Essa outra não publica quase nada, saiu no ranking da *Folha*" etc.).

A universidade está falando, igualmente, quando promove congressos, simpósios, colóquios, workshops, oficinas, conferências e todo tipo de evento com os mais variados carimbos. Fala por meio dos palestrantes. Fala porque o evento foi promovido com seu apoio, em suas instalações, consome seu tempo, porque os palestrantes ou são afiliados à instituição ou foram convidados por docentes da instituição, foram, portanto, avalizados por gente da casa. É uma fala indireta, mas é uma fala. Também tem um público bastante específico: aqueles interessados ou obrigados que, coitados, muitas vezes são soterrados por exposições enfadonhas de 20 minutos em série (coalhadas de PowerPoint mal utilizado), seguidas por perguntas que não acabam nunca, tudo pelo tão desejado certificado de participação.

Especificamente no caso da Unicamp, talvez a principal maneira de "falar" (indiretamente) com a sociedade seja através dos serviços e da assistência prestados. O Hospital de Clínicas é um exemplo. Milhões de pessoas de fora da instituição consideram que a Unicamp é… sua área de saúde. Neste caso, a universidade fala tanto através de filas, más condições de atendimento ou banheiros sujos quanto através de excelentes enfermeiros(as), médicos(as) e tratamentos.

A universidade fala através da arte, da música, dos colégios, dos programas de extensão.

Os exemplos acima (que não esgotam todas as possibilidades) constituem comunicação indireta da universidade com a sociedade. Que fique bem entendido: aulas, pesquisas, encontros acadêmicos, atendimento médico, extensão etc. formam

o núcleo de atividades de uma boa universidade[3]. São atividades-fim que evidentemente envolvem comunicação[4]. Mas tocam públicos específicos, os diretamente envolvidos. Chegam a um público mais amplo apenas indiretamente (quando chegam). É possível, então, imaginar forma mais direta de comunicação de uma universidade? Talvez quando o(a) reitor(a) fala por meio de nota oficial? Ou melhor ainda: quando o órgão máximo de representação acadêmica – seu "parlamento", o Conselho Universitário – se pronuncia (com registro em ata, com vídeo na íntegra das sessões)?

Sim, certamente é forma mais direta de comunicação de uma universidade com a sociedade. Entretanto é fácil caracterizar esse tipo de comunicação como direta do ponto de vista institucional, em geral seus conteúdos são restritos à comunidade interna. Ou seja: essa sim é uma comunicação direta da instituição universitária, mas não para a sociedade e sim tão-somente para docentes, funcionários e discentes[5].

---

[3] Reginaldo Moraes resgata o conceito de "multiversidade" proposto por Clark Kerr, ex-reitor da Universidade da Califórnia nos anos 1960: a multiversidade tem "várias almas, várias metas, vários senhores, várias comunidades, ou várias clientelas". "Conforme lembra o professor Jacques Velloso, algumas universidades brasileiras têm hoje mais ou menos esse perfil, congregando uma grande variedade de unidades e serviços: bibliotecas, centros de documentação, arquivos e bancos de informações (não reservados apenas para seus estudantes), editoras e assessorias de comunicação (produzindo livros, jornais e revistas), museus, grupos de teatro, música e dança, orquestras sinfônicas e de câmara, corais, galerias de artes, estações de rádio e TV educativas, cineclubes, escolas de extensão, escritórios de transferência de tecnologia, clínicas psicológicas, assessoria empresarial e incubadoras de empresas, colégios de aplicação (primeiro e segundo graus)." (Reginaldo Moraes, "Universidade hoje – Ensino, pesquisa, extensão", *Educação e Sociedade*, vol. 19 n. 63, Campinas, agosto de 1998, acessado em 4 de abril de 2018).

[4] A comunicação embutida em atividades-fim (as quais, evidentemente, envolvem comunicação-interação) é diferente da atividade de comunicação jornalística da vida universitária e de seu trabalho para a sociedade.

[5] Há exceções: meses atrás a Unicamp soltou uma nota oficial "estranhando" a condução coercitiva de dirigentes da Universidade Federal de Minas Gerais pela Polícia Federal. É a universidade falando diretamente sobre um tema de interesse da sociedade. (Aliás, a mensagem foi breve mas clara. isso aí não se faz, ou não se fazia, está fora do padrão da normalidade democrática, por isso a estranheza.)

Já quando uma universidade fala por sua assessoria de imprensa, dá, de fato, um passo além. Está oferecendo aos meios de comunicação (jornais, emissoras de rádio e TV, revistas, os mais variados sites) histórias interessantes sobre suas pesquisas. "Leia, ouçam, vejam: graças ao nosso trabalho, há avanços significativos neste ou naquele campo que é de interesse, ou deveria ser, do grande público. Venham conferir e mostrem ao mundo, por favor, daremos entrevistas, cederemos fotos, deixaremos vocês filmarem tudo."

Há limites, porém: quem decide o que será veiculado são… os veículos. E o tipo de assunto que os veículos "fisgam" depende de seu potencial sensacional (no sentido de causar sensação, chamar a atenção, dar audiência).

Para não pecar por exagero, é necessário ressalvar que não é sempre assim, porque ainda há gente séria no jornalismo científico, realmente preocupada em tornar interessante o que é importante. Mas o médico e escritor britânico Ben Goldacre já sintetizou, faz tempo, qual é o padrão, o default, a média da cobertura: matérias excêntricas (*wacky*) ou matérias para meter medo (*scare*) ou matérias sobre supostos avanços retumbantes, gloriosos e para já (*breakthroughs*)[6]. Ou seja: tudo errado, ou quase tudo muito rápido, raso e, em última análise, desinformação.

Mas ainda que fosse tudo perfeito (não é), a chamada grande mídia vem reduzindo sistematicamente seu espaço para a cobertura de ciência – as razões dessa derrocada são tema para outra conversa. Se você duvida, pergunte ao veterano jornalista de ciência Herton Escobar.

É por isso que a mais importante forma de comunicação de uma universidade – o caminho por excelência para que a universidade não seja calada, escanteada e irrelevante para a sociedade – é seu jornalismo próprio, "oficial". Não "oficial" no

---

[6] "Don't dumb me down", *The Guardian*, blog "Bad science", 8 de setembro de 2005, acessado em 4 de abril de 2018

sentido de apenas publicar no papel ou nas telas (ou gravar em áudio e vídeo) aquilo que agrada seus "oficiais", seus dirigentes acadêmicos, aquilo que é pré-aprovado, não incomoda e de preferência promove carreiras individuais em cargos diretivos – aquele enfadonho e conhecido show de vaidades, regado com muita bajulação e retratos ruins.

O jornalismo oficial deve ser oficial porque consolida, enraíza, "constitucionaliza", "oficializa" na Universidade um princípio simples mas potentíssimo: se a Universidade é a casa do conhecimento, da pesquisa, da dúvida metódica, da troca e também do embate (civil e respeitoso) de ideias, então sua comunicação por excelência é a jornalística, a que questiona, relativiza, contextualiza e põe às claras as diferenças de opinião, sem impedimentos ou interdições.

Quando a universidade não fala – não fala da forma acima descrita, a jornalística, que é a única digna de uma universidade, a única voz aceitável, plural e muitas vezes dissonante, característica da diversidade universitária –, das duas uma: ou está sonegando da sociedade a riqueza de sua vida intelectual, livre e sem receio do "perigoso" contraditório, ou na verdade está paralisada pelo medo, a intolerância e a mediocridade (se é que já não está morta por dentro, mas atrasada para o velório).

Ricardo Whiteman Muniz *é jornalista (Cásper Líbero, 2004), bacharel em direito (USP, 1993) e mestre em sociologia da religião (Metodista de São Paulo, 2000). É editor da revista* ComCiência.

ESTUDO DE COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA: O QUE OCORRE EM SEGUIDA? EXPERIÊNCIAS NA UNIVERSITY OF THE WEST OF ENGLAND (UWE)

Clare Wilkinson

Nos últimos anos vem acontecendo uma explosão de opções para interessados em desenvolver suas habilidades de comunicação de ciência, mas será que você precisa de um curso em comunicação de ciência? Desde *Dance seu doutorado*, passando por um breve curso de verão sobre comunicação de ciência, até estudar um módulo dentro de estudos universitários, há todos os tipos de caminhos que podem levar um estudante a uma carreira de comunicação de ciência. O que seria essa carreira?

A Unidade de Comunicação de Ciência na University of the West of England (UWE), Bristol, oferece treinamento dedicado de pós-graduação em comunicação de ciência há mais de 10 anos, desenvolvendo um estreito conhecimento operacional das necessidades do setor, bem como uma compreensão dos cargos em que os alunos trabalham depois de se formar no programa.

Em nível de pós-graduação, trabalhamos com estudantes de várias maneiras. O programa de maior duração, o MSc Science Communication, conquistou uma excelente reputação pela combinação de teoria e prática. Assim, atrai tanto os estudantes que acabaram de concluir um curso universitário e decidiram que seu futuro está na comunicação de ciência, como quem já atua em um campo afim – e busca uma transição de carreira ou o uma qualificação mais formal.

O curso MSc abrange a comunicação de ciência de várias perspectivas diferentes. Os módulos mais teóricos, como "Ciência e Sociedade", incentivam os estudantes a considerar criticamente a literatura e as abordagens teóricas, as quais eles talvez nunca antes tenham encontrado. Os alunos podem esperar examinar obras

importantes da literatura de estudos de ciência e tecnologia, teoria educacional sobre como as pessoas aprendem em ambientes informais, e considerar o papel da prática reflexiva na comunicação de ciência. Essas podem ser questões a serem consideradas para muitos de nossos estudantes, incentivando-os a reconsiderar sua relação com a ciência e sua educação científica prévia.

Porém, limitar ao âmbito teórico não é suficiente. No programa, retomamos este aprendizado de volta para nossa própria prática, perguntando como ele poderia ser aplicado ao desenvolvimento de um evento de engajamento público. O que ele nos diz sobre algumas das barreiras na comunicação com os elaboradores de políticas? Os estudantes recebem apoio para desenvolver um bom lastro de conhecimento das teorias e disciplinas que informam o campo da comunicação de ciência, começando, ao mesmo tempo, a integrar isso em sua própria prática.

Também há uma série de módulos práticos. Um exemplo é o "Ciência em Espaços Públicos". Nele, os estudantes se reúnem a um pesquisador da UWE Bristol para desenvolver uma atividade pública, focada em torno do trabalho científico mais recente.

Essa pesquisa pode ser sobre tópicos como poluição do ar ou ciência das plantas, biologia marítima ou o tratamento mais recente para um problema de saúde, mas os estudantes precisam considerar como lidar com assuntos difíceis e densos, desenvolver uma atividade que engaje as pessoas e transmita a ciência por trás do assunto com exatidão, em questão de minutos.

Depois de terem desenvolvido essas atividades, os estudantes têm a oportunidade de testá-las em pessoas reais! Como parte de um mini festival de ciências realizado durante um dia aberto na universidade, os estudantes aprendem, em poucos minutos, tanto sobre a forma de fazer apresentações públicas quanto poderiam aprender em horas de prática dentro de uma sala de aula.

Perto do final do programa, os alunos desenvolvem seu próprio projeto MSc. Queremos fundamentar essa oportunidade

em cenários da vida real, tratando, tanto quanto possível, das principais questões enfrentadas pelo setor de comunicação de ciência.

Os estudantes têm a oportunidade de elaborar suas ideias pessoais. Ao longo dos anos, isso levou a uma vasta gama de exemplos, desde projetos sobre revistas em quadrinhos, teatro e jogos de computador, como veículos para mídias sociais, até exames do papel do "impacto" na comunicação de ciência, ou estudos de uma variedade de tópicos científicos na mídia.

Neste ano, um estudante desenvolveu um projeto que inclui uma caminhada de 300 milhas pelo litoral da Cornualha, examinando o papel da mídia social e digital ao longo do caminho.

Como o programa começou há quinze anos, já tivemos mais de 150 estudantes trabalhando em projetos com nossa unidade e, em 2009, introduzimos a oportunidade de realizarem parcerias com uma organização externa. Isso resultou em projetos colaborativos com organizações de caridade, incluindo We The Curious, (Nós, os curiosos), o Fundo de Preservação da Vida Selvagem Durrell, Saúde Pública Inglaterra, e a Associação Científica Britânica.

> *No meu projeto, analiso o Fundo de Preservação da Vida Selvagem de Durrell, uma das maiores instituições internacionais de caridade, e estratégias de mídia social, tentando entender como as audiências nesses sites percebem os posts referentes à preservação… [Ele] me deu uma oportunidade única de conquistar algum conhecimento sobre preservação com seus profissionais ativos, contribuindo para esse campo, mesmo que apenas na forma de pesquisa. Anastásia, MSc 2018.*

Anastásia, a aluna citada acima, ingressou no programa a partir de sua residência na Rússia. O programa MSc atrai um alto número de estudantes internacionais e, no passado, tivemos alunos da Grécia, Islândia, Tailândia e Austrália, bem como um bom

número de estudantes das Américas do Norte e do Sul. Muitos buscam treinamento em comunicação de ciência fora de seus próprios países com o objetivo de levar de volta suas habilidades, compreensão e conscientização do setor internacional.

Por causa disso, agora temos um número de "embaixadores de comunicação de ciência da UWE Bristol no mundo todo. Os dados mais recentes que coletamos sobre os formandos em 2016 apontaram que 21% de nossos formandos naquele momento estavam trabalhando fora do Reino Unido, em países como Nova Zelândia, México, Vietnã, Alemanha e Itália.

> *O Reino Unido ainda é a principal nação em comunicação de ciência… Decidi entrar para a UWE porque a Unidade de Comunicação de Ciência está muito bem estabelecida, com publicações que eu já havia lido antes de entrar no curso. Além disso, eu encontrei alguns dos palestrantes em eventos públicos fora do campus que me deram a confiança de escolher o curso. Shen, MSc, 2012.*

Enquanto estão conosco, todos os nossos estudantes se beneficiam por aprender sobre o principal pensamento a respeito de comunicação de ciência, tanto aqui no Reino Unido como internacionalmente, mas também procuramos construir em cima das próprias experiências pessoais deles, suas culturas e históricos, para garantir que a compreensão que estão desenvolvendo é relevante, independentemente de onde possam estar vivendo ao fim do programa.

O que os estudantes farão em seguida? Quais são as opções para carreiras em comunicação de ciência?

Em 2016 realizamos uma pesquisa mais detalhada sobre nossos formandos e suas carreiras. Constatamos que 83% deles sentiam que sua qualificação era o elemento mais importante para

seu trabalho e 81% deles agora estavam trabalhando diretamente em comunicação de ciência. Além desses 81%, um número bastante alto de estudantes estavam trabalhando em carreiras alinhadas. 18% trabalham em campos relacionados, como ensino de ciência, fazendo doutorado ou trabalhando em indústrias relacionadas, como na linha farmacêutica.

Dos 81% que trabalham diretamente em comunicação da ciência, há uma variedade de organizações. Muitos trabalham em conselhos de pesquisa, associações profissionais ou no campo da caridade, com mais de um quinto de nossos formandos também atuando em centros de ciências, museus ou zoológicos.

Alguns estudantes trabalham em ambientes universitários, e apenas um pouco mais de 20% trabalham como comunicadores de ciência autônomos ou na mídia, como escritores, editores ou apresentadores. Além disso, notamos que muitos dos que estudaram conosco há cinco ou dez anos estavam sendo promovidos e progredindo, com 31% em funções seniores, estratégicas ou de gerência.

Tudo isso configura um quadro positivo de empregabilidade depois de um programa de comunicação de ciência, mas, além de trabalhar com estudantes talentosos e comprometidos, há algumas outras coisas que instauramos para tentar dar a eles um impulso no mercado de trabalho.

A primeira é utilizarmos uma equipe de especialistas acadêmicos que representam algumas das principais organizações e empregadores do campo de comunicação de ciência. Não apenas esses especialistas acadêmicos oferecem ensino e aconselhamento contemporâneo através de workshops e palestras, mas também oferecem uma oportunidade para os estudantes fazerem perguntas sobre como desenvolver sua carreira e como começar a construir suas redes profissionais desde as primeiras semanas do curso.

Também oferecemos colocações dedicadas na forma de "laboratórios de aprendizado" com uma vasta gama de organizações relevantes. Por exemplo, estudantes que estão interessados em trabalhar na mídia têm a oportunidade de se

candidatar para trabalhar na revista *BBC Focus*. Também utilizamos o site comunitário online de estudantes, e um grupo de diplomados no Linkedin para promover estágios, colocações e oportunidades de trabalho para estudantes e formandos desde o primeiro dia do programa até quando desejarem ficar em contato conosco.

E o aprendizado não termina ao concluir os programas. Temos agora uma gama de ex-estudantes que revisitam o curso, como especialistas acadêmicos, bem como estudantes que estabeleceram seus próprios projetos e grupos de comunicação de ciência, desejando dar à geração seguinte de estudantes uma ajuda, como o Rising Ape, uma equipe local de comunicação de ciência em Bristol.

Logicamente, muitas pessoas também vêm para a comunicação de ciência depois de terem suas careiras totalmente desenvolvidas, quando buscam uma mudança ou porque são pesquisadores ou comunicadores de ciência que entraram nesse campo, mas ainda precisam passar por treinamento profissional dedicado a suas atividades de comunicação.

Nesse caso, pode ser relevante o certificado de pós-graduação em comunicação de ciência prática. Em geral, os estudantes desse programa tendem a ser pesquisadores atuantes, que vêm comunicando sua própria pesquisa junto com seu "emprego diário" e buscam desenvolver ainda mais essa experiência.

Seguindo as mesmas linhas, também temos vários estudantes de doutorado, de uma vasta gama de áreas na UWE, que estão cursando um ou dois de nossos módulos de comunicação de ciência como parte de seu programa de doutorado.

E, por fim, oferecemos cursos totalmente online, bem como cursos de curta duração, para indivíduos que desejarem desenvolver suas habilidades de comunicação de ciência onde quer que estejam no mundo.

É fantástico ver pesquisadores em início de carreira identificando um papel para comunicação e engajamento e incorporando isso a suas pesquisas desde o princípio.

Então, o que vem a seguir para os formandos em comunicação de ciência? À medida que o setor continua a crescer, vemos engajamento público cada vez mais incorporado na pesquisa e, à medida que continua o potencial para novos (e às vezes desafiadores) espaços digitais e de mídia social, prevemos necessidade constante de comunicadores em contextos e ambientes sociais ricos e diversos.

Treinamento e educação é apenas uma parte do kit de ferramentas de comunicadores de ciência, mas, para alguns estudantes, serão sempre valiosos.

Tudo que resta a fazer é encontrar a melhor oportunidade de treinamento em comunicação de ciência para você.

Clare Wilkinson *é professora associada e co-diretora da Unidade de Comunicação Científica da UWE Bristol. Conduziu uma série de pesquisas sobre ciência, saúde e mídia, e foi coautora do livro* Creative research communication: theory and practice.

PERCIENTEX: UM OLHAR OTIMISTA NO JORNALISMO CIENTÍFICO

Esther Marín e Michele Catanzaro

O projeto Jornalismo Científico de Excelência (PerCientEx) nasceu em 2016 do desejo de reverter a inquietação que muitos jornalistas manifestam quando veem que os espaços que os meios de comunicação dedicam à informação científica estão diminuindo, ou quando a precariedade laboral da profissão e a crise dos meios e anunciantes dificultam seu trabalho.

Estas queixas estão bem fundamentadas. Existem evidências e literatura acadêmica confirmando que a situação atual do jornalismo especializado em ciência, tecnologia, saúde e meio ambiente passa por uma crise igual ou maior que a do jornalismo em seu conjunto. Entretanto, nem tudo está perdido. O PerCientEx nos ensinou que, apesar das dificuldades enfrentadas pelos profissionais da informação, o jornalismo científico continua produzindo trabalhos de alta qualidade.

Por que, então, não nos fixarmos no lado positivo? De vez em quando nos deparamos com uma reportagem que nos ilumina, que muda nossa maneira de ver as coisas, ou que muda as coisas em si. Reportagens que desvendam casos de más práticas em pesquisa científica, que induzem debates políticos, inclusive mudanças na legislação.

Partindo dessa visão otimista do jornalismo científico de qualidade, decidimos buscar exemplos de boas práticas, visualizá-las, dar crédito a seus autores, inspirar outros jornalistas, especialmente os mais jovens, e, em última instância, ajudar a elevar os padrões da profissão.

Desde o princípio do projeto, compreendemos que era essencial envolver os leitores porque, se quisermos elevar a qualidade do jornalismo, é imprescindível elevar o nível de

exigência de seus leitores. Aqui está o outro objetivo do projeto: ajudar a consolidar uma comunidade de leitores críticos e exigentes.

Portanto, o que é PerCientEx?

Trata-se de um projeto de um grupo de jornalistas, comunicadores científicos e investigadores que, em sua primeira edição em 2016, contou com o apoio da Associação Catalã de Comunicação Científica (ACCC), da Fundação Espanhola para Ciência e Tecnologia (FECYT) e da Obra Social "A Caixa". Em números, a primeira edição de PerCientEx teve a colaboração de 40 leitores voluntários de todo o mundo, que monitoraram as 14 publicações digitais espanholas de maior difusão ou inovação em 3 das 4 línguas co-oficiais da Espanha, durante 11 semanas (maio a julho de 2016), para, ao fim, formar uma base de dados de 33 exemplos de boas práticas em jornalismo de ciência, tecnologia, saúde e meio ambiente – e que está online.

Por que este projeto é importante?

Em primeiro lugar, porque ninguém o havia realizado antes: lançamos uma sonda em um planeta inexplorado, o do jornalismo científico de excelência. Em segundo lugar, porque aplicamos um método inovador: o *crowdsourcing*. Criamos um cérebro coletivo, uma comunidade de leitores críticos e comprometidos, que trabalhou em conjunto para rastrear esses exemplos de jornalismo de qualidade. Em terceiro lugar, porque encontramos boas práticas em maior número do que esperávamos e onde não as esperávamos.

O que dizemos quando falamos "boas práticas"?

Para uma "boa prática", analisamos uma série de códigos de conduta internacionais, bem como as características compartilhadas por um conjunto de trabalhos de qualidade (por

exemplo, contemplados com prêmios de prestígio, destacados em livros de jornalismo ou antologias, apresentados em congressos de comunicação científica, ou financiados por entidades que promovem o jornalismo de qualidade).

A pesquisa serviu para construirmos o núcleo do projeto: uma tabela de critérios, que foi a ferramenta utilizada pelos leitores voluntários para selecionar as peças candidatas a entrarem na base de dados. Essa tabela inclui um conjunto de características mínimas para que um trabalho seja levado em conta (que seja noticioso, relevante e imparcial; que respeite as regras éticas e que compare diferentes fontes; que seja legível e empregue corretamente as ferramentas do meio digital); tais características são necessárias, mas não suficientes, para passarem na seleção.

Para serem selecionados, os trabalhos deviam apresentar também outras características que definimos como características de excelência.

Quanto a conteúdo, os artículos selecionados deviam ser temas próprios — ou seja, que não dependam da agenda das instituições —, temas não próprios, mas com um enfoque original, entrevistas em primeira mão, histórias originais, temas que gerem mudanças de mentalidade ou até de práticas (por exemplo, no governo ou na legislação). Em suma, trata-se de um jornalismo científico necessário, não decorativo.

No que diz respeito aos métodos, as características buscadas são o uso de fontes diversas e de alto valor, a explicitação dos limites, os vieses e conflitos de interesses, a conexão com os problemas sociais, a inclusão dos antecedentes e possíveis desenvolvimentos futuros e das dimensões de gênero, classe, idade, etnia e educação, e a abordagem dos aspectos políticos da ciência.

Quanto aos formatos, o projeto valorizou as novas narrativas digitais, o jornalismo de dados e a excelência na narração, a fotografia e o audiovisual.

Com esta definição de excelência, poderiam ficar excluídos trabalhos que também podem ser exemplo de jornalismo de qualidade. Entretanto, por motivos tanto operacionais como

conceituais, selecionamos unicamente um conjunto de boas práticas específicas, durante um tempo e recursos limitados. Com isso queremos dizer que é possível que outros bons artigos de jornalismo científico não tenham sido recolhidos em nosso banco de dados.

Depois de definir os critérios de boas práticas, selecionamos um conjunto de publicações para analisar. Concentramo-nos na imprensa generalista com edição digital nos quatro idiomas oficiais na Espanha (no final, o basco não foi incluído por falta de leitores voluntários), priorizando aqueles que tinham maior trânsito, segundo o indicador ComScore (no caso das publicações em catalão e galego, usamos o OJD e o critério de especialistas). Completamos a lista com publicações de menor trânsito, mas inovadoras.

Devido ao número de voluntários disponíveis, cortamos a lista para catorze publicações: em castelhano: *ABC, eldiario.es, El Español, El Mundo, El País, El Periódico, La Razón, La Vanguardia* e *Público*; em catalão: *Diari Ara, El Crític* e *Nació Digital*; em galego: *Galicia Confidencial* e *Praza Pública*. Por praticidade, restringimos aos conteúdos e seções que os próprios meios rotulam como ciência, tecnologia, saúde e meio ambiente.

Caracteristicas imprescindíveis:

TEMA	MÉTODO	FORMA
Tema noticioso: de atualidade, proximidade	**Respeito às regras éticas**: direito à intimidade, à imagem etc	**Ferramentas digitais:** uso correto de ferramentas online padrão, redação hipertextual (links)
Tema relevante: com impacto social, humano, ético	**Multiplicidade e contraste de fontes:** presença de diversas fontes, especializadas e independentes	**Legibilidade:** texto claro, correto, preciso, detalhado, compreensível, atraente, uso de linguagem técnica, sem explicar
	Intencionalidade neutra: não seleciona, não faz propaganda, não tem intenção ideológica/publicitária, não tenta despertar entusiasmo/medo exagerado, desperta o interesse crítico do leitor, não impõe um único ponto de vista	

Características para excelência:

CARACTERÍSTICAS PARA EXCELÊNCIA – TEMA

Tema próprio: coleta própria do jornalista (Não resultado direto de notas de imprensa, dependente da agenda de instituições ou revistas)

Entrevista em primeira mão: obtida pelo jornalista, não procurada pelo entrevistado

Tema não próprio com enfoque original: oferece algo próprio além das características imprescindíveis (por ex., história original, combinação de diferentes informações)

História original: criação própria, com alto valor humano, social, ético etc

Levanta mudanças de paradigmas: rompe com um marco conceitual predominante, estabelece novos enfoques ou referências (gera mudança)

Produz mudanças práticas: vai além da ciência, gera debate político, social, ético, investigação policial, demissões, mudanças em legislação etc

CARACTERÍSTICAS PARA EXCELÊNCIA – FORMA

Ferramentas digitais avançadas: multimídia (por ex., incorpora vídeo), uso de bases de dados (jornalismo de dados), visualização, interatividade, envolvimento da audiência

Escrita criativa e de excelência literária: alto valor narrativo

Novas ferramentas/formatos: usa a tecnologia de forma inovadora (por ex., interfaces interativas originais, plataforma de denúncia cidadã ou infiltrações, sistemas inovadores para extrair informação de redes sociais, algoritmos, código etc.)

Excelência estética: incorpora fotografias, vídeos, infográficos, visualizações especialmente criativas, potentes e de alta qualidade

CARACTERÍSTICAS PARA EXCELÊNCIA – MÉTODO

Alto valor das fontes: fontes de difícil acesso, de alta qualidade e alto nível, não fontes midiáticas

Diversidade das fontes: acadêmicos de diferentes disciplinas (científicas e humanísticas, por ex), outros agentes informados (academias, colégios profissionais, sociedades científicas, sindicatos, patronais, técnicos, inventores, amadores, hackers, desenhistas, associações de pacientes, de consumidores, ativistas, políticos, empreendedores, divulgadores, jornalistas)

Riqueza de dados: uso de dados, informes, documentos, cifras

Contextualização temporal: explica os antecedentes do tema, esclarece o que há de novo, explora as possíveis consequências e anuncia os acontecimentos futuros previsíveis ou programados

Declaração de limites: explicita o que não está claro, pendente de investigação, ou deve ser abordado no futuro

Priorização: não apresenta um acúmulo de feitos, mas prioriza, identifica os assuntos importantes e descreve com precisão em que consiste sua relevância/novidade

Conexão com a sociedade: não se restringe exclusivamente ao âmbito científico, mas se concentra em temas de interesse social, político, ético, econômico, meio ambiente etc. Leva em consideração as dimensões de gênero e sexualidade, classe social, idade, diversidade cultural (migrantes, etnia), educacional, desigualdades geográficas

Explicitação de controvérsias: concentra-se em temas polêmicos, que geram debate, presta atenção e explicita elementos de discrepância, desacordo, diferenças de ponto de vista (na sociedade ou na comunidade científica), sem recorrer a um enfrentamento automático e artificial de opiniões de qualidade diferente

Explicitação de distorções e conflito de interesses: explicita os conflitos ideológicos, econômicos etc. a respeito de um tema

Contextualização: concentra-se ou inclui temas relacionados aos mecanismos de funcionamento da ciência: política científica, infraestrutura, recursos humanos, financiamento, investimentos, ética, direitos humanos etc.

Trabalho investigativo: revela feitos inéditos, novos dados, histórias, evidências desconhecidas, ausentes do domínio público, ou circunscritas a pequenos círculos; destrincha assuntos complexos

Colaborativo: requer a colaboração de jornalistas de distintos meios (intermídia) e/ou diferentes países (internacional)

Recrutamos nossos leitores voluntários através de um convite divulgado em listas de email especializadas, mestrados, associações de comunicação científica e redes sociais (Twitter e Facebook). Os voluntários foram treinados sob a direção da equipe durante quatro semanas na primavera, tendo depois onze semanas de monitoramento, entre maio e julho. Ao menos dois voluntários monitoraram cada meio e preencheram, a cada semana, um registro com sua seleção. Também dispuseram de grupos de discussão on line nos quais debateram seu trabalho de seleção e os artigos a serem incluídos. Esta extraordinária comunidade de leitores é um dos resultados do projeto, já que 90% dos voluntários deram nota entre 7 e 10 ao projeto, e 96,5% declararam que repetiriam a experiência.

Exemplos de bom jornalismo em ciência, tecnologia, saúde e meio ambiente

O registro foi posteriormente filtrado pela equipe do projeto, de modo que o conjunto de artículos selecionado ficou reduzido a 33 exemplos. Nesse conjunto de trabalhos abundam as histórias originais (como "Os medos de uma prostituta" ou "O estigma da primeira geração de adolescentes nascidos com HIV"), os temas não próprios com enfoque original (como "O Chernobil italiano" ou "Era mau por natureza o gorila sacrificado de Cincinnati?"), as reportagens de alto interesse social (como "Um câncer a cada 10 segundos" ou "Uma ferida de lama tóxica de mais de 700 quilômetros") ou as histórias que explicitam as controvérsias e os mecanismos da ciência (como "Os reis do camping usam a ciência para derrubar uma lei" ou "Assim meu cérebro serviu de cobaia para um estudo científico").

As boas práticas menos frequentes em nosso conjunto são os temas próprios (como "Enfermeiras multirresistentes para doentes esquecidos", "Uma unidade de queimados nos fundos da

loja", "Viaje à cidade mais contaminada do mundo" e "Espanha, a maior jaula de delfins da Europa"), o jornalismo de investigação (como "Médicos públicos ganham 1,5 milhões vendendo adjudicações sanitárias", "Meu tumor é vendido no exterior" e "Médico punido por manipular dados de pacientes de hepatite C") e as novas narrativas e ferramentas digitais (como "Por que a Catalunha arde").

Em resumo, acreditamos que o PerCientEx cumpriu seus objetivos. Entretanto, ainda resta muito por fazer. Queremos consolidar e ampliar a comunidade de leitores; desenvolver um software para automatizar a coleta de notícias nos casos em que as publicações não rotulam nem definam corretamente; aplicar métodos que proporcionem resultados estatisticamente relevantes; aumentar o tempo de observação até alcançar, idealmente, um observatório contínuo; divulgar os resultados em tempo real, talvez em colaboração com algum meio.

Tudo isto requer um esforço organizacional e financeiro que esperamos poder alcançar. Entretanto, o fato de que muitos dos leitores voluntários afirmem haver crescido e aprendido a serem mais críticos já é êxito e uma motivação para perseverar.

Esther Marín *é pesquisadora pos-doc* na *Universidade de Lisboa.*

Michele Catanzaro *é PhD em física e jornalista.*

MÉTRICAS ALTERNATIVAS: INTRODUÇÃO PARA AUTORES E AVALIADORES

Atila Iamarino

Em fevereiro de 2016, foi publicada a primeira detecção das ondas gravitacionais em setembro do ano anterior pelos grupos Ligo e Virgo[1]. O artigo recebeu tanta atenção da mídia, entre menções em jornais, blogs, redes sociais, Wikipédia e demais, que fez a maior pontuação para o primeiro mês de um artigo na ferramenta Altmetric, que registra o impacto de artigos para além das citações[2]. Tanta atenção indicava ainda em março do mesmo ano que seria "um artigo digno de Nobel"[2]. A publicação ficou entre os três artigos mais discutidos do ano, segundo as métricas da Altmetric[3] e o achado realmente recebeu o prêmio Nobel de Física de 2017. Enquanto isso, pela métrica mais tradicional para artigos, as citações, essa atenção só começará a ser registrada pelo Fator de Impacto de 2017, a ser publicado no ano de 2018.

O desafio de medir o impacto de achados e de linhas de pesquisa, para guiar políticas, a submissão de artigos, a assinatura de periódicos e até premiações, é antigo.

Em uma época em que não podíamos acompanhar o que cada um lia, Eugene Garfield propôs acompanhar quais os periódicos mais citados, ideia que acabou gerando o *Journal Citation Reports*[4]. Os dados passaram a ser computados para calcular uma métrica, o fator de impacto – FI (*journal impact factor* ou *impact factor*), calculado anualmente, que considera a média de citações feitas aos artigos de um periódico durante os dois anos anteriores. Dessa forma, o FI de 2017 é calculado com base nos artigos científicos publicados entre 2015 e 2016.

O índice foi tão bem-sucedido que é estampado na página inicial de diversos periódicos e usado para mais do que nortear assinaturas. Frequentemente o FI é usado como um atalho na

avaliação de pesquisadores, projetos de pesquisa, departamentos e a ciência em geral[5]. Não necessariamente da melhor forma[6,7].

Os problemas com o fator de impacto

O uso do FI, embora difundido, não é isento de crítica. A começar pelo fato de que o índice é calculado de forma opaca. Algo necessário, segundo os donos da tecnologia, para garantir que o índice não seja trapaceado por periódicos mal-intencionados que se aproveitam de brechas para crescer seus índices sem necessariamente melhorar a qualidade do que é publicado[8]. Mas isso torna o índice irreplicável[9]. Enquanto citações aos artigos não são fortemente correlacionadas ao FI de periódicos [10], o número de artigos retratados é [11]. O que os autores do estudo atribuem à competição por publicação de alto impacto, criando conflitos éticos, e os editores dos periódicos atribuem à publicação de pesquisa inovadora e mais sujeita a enganos [12].

Controvérsias à parte, mesmo dentro do uso padrão do índice há críticas pertinentes. Por levar em conta citações feitas apenas nos últimos dois anos, o índice prejudica ou exclui áreas de pesquisa onde o ciclo entre a publicação de um artigo e suas citações acontece em intervalos mais longos [13], nas palavras do próprio idealizador [4]. Enquanto o total de citações que um artigo recebe, independente do periódico onde foi publicado, é um indicador muito mais sólido de qualidade de pesquisa [14]. Além disso, áreas de interesse menores podem ter publicações muito relevantes que mesmo assim não atingem altos fatores de impacto pelo volume menor de publicações [15]. Sem contar o uso indevido do FI para avaliar pesquisadores em áreas em que artigos em língua inglesa não são o principal meio de publicação ou produtividade.

Por fornecer uma escala numérica de fácil comparação, frequentemente o FI é extrapolado para a avaliação de artigos e de pesquisadores[16]. E mesmo nas áreas de pesquisa às quais o FI mais se aplica, quando ele é mal aplicado dessa forma, distorções podem acontecer. Isso se dá porque a distribuição de citações por

artigos está longe da distribuição normal que instintivamente assumimos em muitos casos. A distribuição se aproxima mais da distribuição de riqueza humana, onde muitos recebem pouco ou quase nada, enquanto poucos recebem muito [17,18].

Esse tipo de distribuição torna irrelevante a comparação entre periódicos de mesma área com índices altos. A diferença no índice de periódicos próximos pode acontecer graças a poucos artigos muito citados [19]. E também torna a interpretar um artigo publicado em um periódico de alto impacto como relevante, sem conferir suas citações, o equivalente a considerar alguém rico porque mora na mesma cidade que Bill Gates. Lariviere et al. [18] mostram como 75% dos artigos recebem menos citações do que o índice da revista onde foram publicados (ver figura). E como mesmo revistas com FIs díspares possuem o mesmo tipo de distribuição de citações [18].

A avaliação de artigos e dos autores demanda métricas mais precisas, individualizadas e variadas. Que felizmente já estão disponíveis.

Artigos muito lidos e pouco citados

A publicação *How to choose a good scientific problem* [23] ilustra bem como a categoria de publicações muito lidas mas pouco citadas pode incluir artigos importantes que seriam ignorados com a métrica tradicional de citações. O artigo discute como escolher um problema científico compatível com os diferentes estágios da carreira científica. Um assunto pertinente, mas pouco citável dentro da estrutura formal de publicações. E desde sua publicação em 2009 até pelo menos o ano de 2014, foi o artigo mais lido dentro da plataforma Mendeley, principalmente por alunos de doutorado [24].

Que venham as métricas alternativas

Novos métodos de busca de artigos, leitura e indexação, bem como novos tipos de periódicos, criaram novas possibilidades de métricas {Galligan2013}. Como forma de refinar a avaliação do impacto da pesquisa, em 2009, a *publisher* PLoS (*Public Library of Science*) passou a medir e disponibilizar métricas individuais dos seus artigos [20]. Como número de acessos, número de downloads, citações em diferentes bases e um tipo até então inédito de métricas: citações em blogs e compartilhamentos em redes sociais, que se tornaram mensuráveis com a popularização de redes sociais. Inicialmente chamadas de *article-level metrics* ou métricas por artigo [20], acabaram recebendo a denominação de altmetrics [21].

Esta nova indexação aberta e individual permitiu a publicação de um dos trabalhos seminais no uso de métricas alternativas, analisando as publicações nos periódicos da PLoS entre 2003 e 2010 [22]. Priem e colaboradores mostraram que apenas 50% dos artigos publicados nos periódicos da PLoS receberam pelo menos uma citação dentro da plataforma PubMed, enquanto o número de artigos adicionados em ferramentas de organização e leitura de artigos chegou a mais de 80% – o que reflete artigos sendo de fato visitados e salvos por pesquisadores para leitura posterior.

Os autores ainda puderam classificar os artigos em cinco grupos com diferentes tipos de impacto:

(i) artigos lidos e citados: esta categoria, tradicionalmente medida e acompanhada através das citações, correspondeu a apenas 21% dos artigos publicados pela revista no período;
(ii) artigos bastante lidos mas pouco citados (20%);
(iii) artigos que receberam atenção popular ou da mídia, mas poucas citações (3%);
(iv) artigos recomendados por especialistas (conforme a indexação do site F1000) e;
(v) artigos sem métricas rastreadas (50%), publicações para as quais os autores não encontraram métricas que permitissem classificação.

TIPOS DE IMPACTO QUE ARTIGOS PODEM RECEBER E AS MÉTRICAS ALTERNATIVAS CORRESPONDENTES. ADAPTADA DE [25].

	PÚBLICO GERAL	PÚBLICO ACADÊMICO
RECOMENDAÇÕES	Mídia em geral, comunidades de pacientes	Review no Faculty of 1000, favoritos no GitHub
CITAÇÕES OU APLICAÇÕES	Citações na Wikipédia	Citações acadêmicas
DISCUSSÃO	Twitter, Facebook, menções em blogs	Blogs acadêmicos, comentários de artigos, tuítes de pesquisadores
MATERIAL SALVO	Favoritos em redes sociais (Delicious)	Organizadores de referências (Mendeley, CiteULike)
VISUALIZAÇÕES	Visualizações da página	Downloads de PDFs, downloads de datasets

Junto da inclusão de novos tipos de impacto medidos, um dos achados de maior consequência foi a constatação de que diversas métricas também estão correlacionadas com citações. Entre as publicações da PLoS, artigos mais salvos em ferramentas de leitura também foram os mais citados [22]. Trabalhos posteriores com outras revistas e outras métricas também encontraram relações interessantes. Artigos citados como fonte dentro da Wikipédia são mais citados do que outros das suas áreas amostrados aleatoriamente [26], o que indica que a curadoria humana na produção da Wikipédia seleciona publicações mais relevantes.

Já na rede social Twitter, por ser tão dinâmica, se viu que os artigos mais compartilhados têm mais de 10 vezes mais chances de estarem entre os mais citados [27]. Vale ressaltar aqui o poder dessa relação. O tempo usual entre a publicação e citações é de meses a anos, dada a velocidade com que artigos são lidos e escritos. Enquanto a maior parte dos tuítes relevantes aconteceram

ainda nos primeiros três dias depois de os artigos serem postados. Ou seja, uma métrica que acontece em um intervalo menor do que uma semana tem poder de predição de citações que acontecerão meses no futuro.

Em pouco tempo, descobrimos que as métricas alternativas não só permitem descobrir novos tipos de impacto que um artigo pode ter, como popularidade, recomendação por especialistas, material de consulta etc., como estão relacionadas e podem predizer a métrica mais tradicional e valorizada, as citações [28].

Essa associação entre métricas rápidas e citações futuras não passou despercebida pelas casas editoras. A Thomson Reuters, dona da plataforma EndNote, logo se viu acompanhada. Em pouco tempo o indexador de artigos Mendeley e a Plum Analytics, a companhia com o maior banco de artigos indexados, foram adquiridos pela Elsevier. Altmetric, a companhia que criou um dos símbolos mais icônicos associados a novas métricas, recebeu investimento da Springer-Nature e sua ferramenta foi adotada pela maioria dos periódicos.

Além disso, a Springer-Nature lançou seu próprio leitor de pdfs, o ReadCube – para não desperdiçar os dados de leitura, que afinal foram os melhores preditores de citações. As casas editoras e os periódicos caminham rapidamente para um futuro de otimização de publicações e citações orientado por dados e métricas.

FERRAMENTAS DE ORGANIZAÇÃO E LEITURA

Programas como Mendeley, Papers, EndNote e Zotero são cada vez mais usados para indexação e organização de artigos. Além da geração de citações que popularizou muitos, eles ainda provêm formas de catalogar artigos como lidos ou não lidos, marcação de texto e criação de notas, compartilhamento e sincronização de biblioteca entre computadores e membros de grupo de pesquisa. Além de gerarem métricas de quantos usuários adicionaram um artigo para leitura e quais são os artigos mais lidos e compartilhados.

F1000

A rede Faculty of 1000 ou F1000 se propõe a organizar milhares de pesquisadores de diversas áreas que indicam e classificam os artigos mais relevantes em sua área de expertise, como uma espécie de revisão pelos pares pós-publicação. Esse tipo de avaliação permite diferenciar, por exemplo, artigos que são muito citados por apresentarem resultados ruins, controversos ou mesmo errados.

O currículo de pesquisa 2.0

Além da possibilidade de avaliação do impacto da pesquisa ao nível de artigo, se abre o universo de avaliação de pesquisadores. Uma variedade de tipos de impacto que antes dependiam de uma avaliação subjetiva agora podem ser quantificados por métricas alternativas [29].

Publicações e pesquisadores de impacto público podem ser acompanhados por menções e compartilhamento de links em redes sociais, por citações na Wikipédia e menções em notícias de jornais.

Áreas de pesquisa que produzem mais na forma de livros podem ser acompanhadas por ferramentas específicas para esse tipo de conteúdo, como a Altmetric oferece [30].

Publicações que geram políticas públicas agora são acompanhadas e metrificadas [31] – de maneira que publicações como muito do que foi publicado em língua portuguesa sobre microcefalia e ajudou a nortear o país na ação contra o zika vírus

agora podem ser acompanhadas. Outra vantagem das métricas alternativas é que muitos dos dados são referenciados geograficamente, o que permite avaliar não só o impacto geral, mas como ele se divide entre impacto internacional ou de importância para o país.

FERRAMENTAS DE ALTMETRICS

ImpactStory (profiles.impactstory.org) – Plataforma criada por uma fundação sem fins lucrativos para a construção de currículos virtuais com indexação de métricas alternativas.

Altmetric (altmetric.com) – Fundada em 2011, foi a plataforma que desenvolveu a ferramenta Altmetric Explorer, que gera um score e um ícone circular para cada artigo que é colorido com base no tipo e número de menções em diferentes plataformas. Possui ferramentas para bibliotecas, instituições de pesquisa e fomento à pesquisa.

Plum Analytics (plumanalytics.com) – Fundada em 2012, foi uma das pioneiras a acompanhar métricas por artigos. Possui ferramentas para instituições de pesquisa e fomento à pesquisa, além do maior banco de artigos, com 27 milhões de artigos indexados em março de 2017.

Caminhamos para um currículo vivo de pesquisadores, atualizado em tempo real e capaz de acompanhar diferentes formas de atuação de cientistas que se somam às publicações.

Além das métricas já citadas, ferramentas como a rede social acadêmica ResearchGate já avaliam a comparação das publicações e o "impacto" de pesquisadores de uma mesma instituição, embora de maneira opaca e bastante sujeita a críticas [32,33]. A integração futura de uma plataforma de compartilhamento de slides de aula, como o Slideshare, permitiria saber quais artigos são mais usados em aulas. Para pesquisadores, o ImpactStory oferece uma noção de como a plataforma Lattes poderia ser modernizada, com indexação não só dos artigos, mas do uso que eles recebem, com citações, compartilhamentos e outras métricas alternativas [34]. Incorporar o uso de redes sociais

para encontrar e discutir pesquisa e se comunicar pode ser bastante produtivo [35]. Para universidades e agências de fomento, tanto a Plum Analytics quando a Altmetric oferecem ferramentas que permitem o cadastro e acompanhamento das mais diversas métricas de pesquisadores, áreas de pesquisa, de projetos temáticos com identificadores únicos, que podem embasar a tomada de decisões mais informadas [36]. No Brasil, com a plataforma Lattes, a integração de métricas alternativas de autores, publicações e instituições abriria possibilidades inéditas.

Toda métrica tem seus pontos fortes e fracos. Uma crítica frequente feita desde a proposta do fator de impacto é que as medidas podem ser trapaceadas [8] – não é à toa que a plataforma Lattes passou a exigir o identificador único DOI para acrescentar artigos.

Por outro lado, quanto mais métricas são usadas em conjunto, mais difícil fica de trapacear de forma uniforme e coerente. Com métricas alternativas, não só podemos avaliar pesquisadores e publicações de forma mais completa e abrangente, como poderemos ir além da pesquisa e quantificar também o ensino e a extensão, levando em consideração o que propomos como o papel completo do docente.

Atila Iamarino *é doutor em microbiologia e pós-doutor pela USP e por Yale. Hoje comunica ciência para milhões de pessoas pelo YouTube.*

Referências

1. Abbott B.P.; Abbott, R.; Abbott, T.D.; Abernathy, M.R.; Acernese, F.; Ackley, K., et al. "Observation of gravitational waves from a binary black hole merger". *Phys Rev Lett*. American Physical Society; 2016;116: 688. doi:10.1103/PhysRevLett.116.061102
2. Iamarino, A. "Métricas alternativas não são mais alternativas". In: abecbrasil.org.br [Internet]. 11 Mar 2016 [cited 11 Mar 2016]. Available: https://www.abecbrasil.org.br/novo/2016/03/metricas-alternativas-nao-sao-mais-alternativas-2/
3. Engineering A. Altmetric Top 100 2016. figshare. 2016. doi:10.6084/m9.figshare.c.3590951.v2
4. Garfield, E. "The history and meaning of the journal impact factor". *JAMA*. 2006;295: 90–93. doi:10.1001/jama.295.1.90
5. Adam, D. "Citation analysis: The counting house". *Nature News*. Nature Publishing Group; 2002;415: 726–729. doi:10.1038/415726a
6. Brembs, B.; Button. K.; Munafò, M. "Deep impact: unintended consequences of journal rank". *Front Hum Neurosci. Frontiers*; 2013;7. doi:10.3389/fnhum.2013.00291
7. van Raan, A.F.J. "Fatal attraction: conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods". *Scientometrics*. Springer (Kluwer Academic Publishers); 2005;62: 133–143. doi:10.1007/s11192-005-0008-6
8. Falagas, M.E.; Alexiou, V.G. "The top-ten in journal impact factor manipulation". *Arch Immunol Ther Exp*. 2008;56: 223–226. doi:10.1007/s00005-008-0024-5
9. Rossner, M.; Van Epps, H.; Hill, E. "Show me the data". *J Cell Biol*. 2007;179: 1091–1092. doi:10.1083/jcb.200711140
10. Lozano, G.A.; Larivière, V.; Gingras, Y. "The weakening relationship between the Impact Factor and papers' citations in the digital age". arXiv.org. 2012.
11. Fang, F.C. Casadevall, A. "Retracted science and the retraction index". *Infection and Immunity*. 2011;79: 3855–3859. doi:10.1128/IAI.05661-11
12. "Why high-profile journals have more retractions". *Nature*. 2014. doi:10.1038/nature.2014.15951

13. Van Nierop, E. "Why do statistics journals have low impact factors?" *Statistica Neerlandica*. Blackwell Publishing Ltd; 2009;63: 52–62. doi:10.1111/j.1467-9574.2008.00408.x
14. Wang, D.; Song, C.; Barabási, A-L. "Quantifying long-term scientific impact". *Science*. 2013;342: 127–132. doi:10.1126/science.1237825
15. Vanclay, J.K.; "Impact factor: outdated artefact or stepping-stone to journal certification?" *Scientometrics*. 2011;92: 211–238. doi:10.1007/s11192-011-0561-0
16. Shanahan, D.R. "Auto-correlation of journal impact factor for consensus research reporting statements: a cohort study". *PeerJ*. PeerJ, Inc; 2016;4: e1887. doi:10.7717/peerj.1887
17. Seglen, P.O. "Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research". *BMJ*. 1997;314: 498–502. Available: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2126010&tool=pmcentrez&rendertype=abstract
18. Larivière, V.; Kiermer, V.; MacCallum, C.J.; McNutt, M.; Patterson, M.; Pulverer, B. et al. "A simple proposal for the publication of journal citation distributions". *bioRxiv*. 2016. doi:10.1101/062109
19. "Not-so-deep impact". *Nature News*. Nature Publishing Group; 2005;435: 1003–1004. doi:10.1038/4351003b
20. Neylon, C.; Wu, S. "Article-level metrics and the evolution of scientific impact". *Plos Biol*. 2009;7: e1000242. doi:10.1371/journal.pbio.1000242
21. Priem, J.; Taraborelli, D.; Groth, P.; Neylon, C. "Altmetrics: a manifesto". In: altmetrics.org [Internet]. 26 Oct 2010 [cited 22 Oct 2017]. Available: http://altmetrics.org/manifesto/
22. Priem, J.; Piwowar, H.A.; Hemminger, B.M. "Altmetrics in the wild: Using social media to explore scholarly impact [Internet]". arXiv.org. 2012. Available: http://arxiv.org/abs/1203.4745
23. Alon U. "How to choose a good scientific problem". *Molecular Cell*. Elsevier Inc; 2009;35: 726–728. doi:10.1016/j.molcel.2009.09.013
24. Habib, M. "Mendeley readership statistics available in Scopus". In: blog.scopus.com [Internet]. 7 Mar 2014 [cited 22 Oct 2017]. Available: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1097276509006418
25. Konkiel, S., Piwowar, H., Priem, J. "The imperative for open altmetrics". *The Journal of Electronic Publishing*. Michigan Publishing, University of Michigan Library; 2014;17. doi:10.3998/3336451.0017.301

26. Evans, P.; Krauthammer, M. "Exploring the use of social media to measure journal article impact". AMIA Annu Symp Proc. 2011;2011: 374–381. Available: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3243242&tool=pmcentrez&rendertype=abstract
27. Eysenbach, G. "Can tweets predict citations? Metrics of social impact based on Twitter and correlation with traditional metrics of scientific impact". *J Med Internet Res.* 2011;13: e123. doi:10.2196/jmir.2012
28. Costas, R.; Zahedi, Z.; Wouters, P. "Do "altmetrics" correlate with citations? Extensive comparison of altmetric indicators with citations from a multidisciplinary perspective". *J Assn Inf Sci Tec.* 2015;66: 2003–2019. doi:10.1002/asi.23309
29. Priem, J.; Groth, P.; Taraborelli, D. "The altmetrics collection". Ouzounis CA, editor. *PLoS ONE*. Public Library of Science; 2012;7: e48753. doi:10.1371/journal.pone.0048753
30. Liu, J. "The story behind altmetric for books". *Altmetriccom*. 2016.
31. Liu, J. "New source alert: policy documents". *Altmetriccom*. 2014.
32. Kraker, P.; Jordan, K.; Lex, E. "The ResearchGate score: a good example of a bad metric". Impact of Social Sciences Blog. 2015. Available: http://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2015/12/09/the-researchgate-score-a-good-example-of-a-bad-metric/
33. Orduna-Malea, E.; Martín-Martín, A.; Thelwall, M.; Delgado López-Cózar, E. "Do ResearchGate scores create ghost academic reputations?" *Scientometrics*. Springer Netherlands; 2017;112: 443–460. doi:10.1007/s11192-017-2396-9
34. Lapinski, S.; Piwowar, H.; Priem, J. "Riding the crest of the altmetrics wave: how librarians can help prepare faculty for the next generation of research impact metrics". crln. 2013;74: 292–300. doi:10.5860/crln.74.6.8960
35. Bik, H.M.; Goldstein, M.C. "An introduction to social media for scientists". *Plos Biol*. Public Library of Science; 2013;11: e1001535. doi:10.1371/journal.pbio.1001535
36. Piwowar, H. "Altmetrics: value all research products". *Nature*. 2013;493: 159. doi:10.1038/493159a

PESQUISA E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS (RR&I): LIDANDO COM A INDÚSTRIA

Fred Balvert

Pesquisa e inovação responsáveis (RR&I, do inglês *responsible research & innovation*), o programa-quadro de ciência na sociedade promovido pela União Europeia, implica no compromisso de todas as partes interessadas em todos os estágios de pesquisa científica. As partes interessadas societárias incluem parceiros industriais, ou seja, empresas que buscam lucro econômico. O papel das empresas na pesquisa é problemático para os comunicadores de ciência, pois não se encaixa no discurso da comunicação de ciência como a disciplina prática e teórica desenvolvida a partir da segunda metade do século XX. Para manter sua relevância dentro do contexto de RR&I e programas-quadros integrativos semelhantes, a comunicação de ciência, tanto na teoria como na prática, precisa desenvolver maneiras significativas de lidar com parceiros industriais em RR&I e suas características específicas.

Histórico

Desde a Segunda Guerra Mundial, a ciência tem se desenvolvido e expandido como uma atividade pública. Durante a guerra e depois dela, ficou claro para os governos que os interesses nacionais como segurança, energia, saúde, infraestrutura, educação e desenvolvimento econômico dependem grandemente do progresso científico. Pela primeira vez na história, os governos perceberam que era sua tarefa dialogar com a ciência. Para fazer isso, definiram modernas políticas nacionais de ciência. "O século XX testemunhou a evolução da prática da ciência e tecnologia, passando de um modo investigativo predominantemente

individual, de baixo orçamento, financiado privadamente, para equipes multidisciplinares, com alto orçamento e financiamento público". (Miller, 1983).

Isso influenciou fortemente o desenvolvimento da comunicação de ciência no mesmo período. Uma de suas principais finalidades tornou-se a promoção de suporte público para gastos governamentais em pesquisa. Por exemplo, os primeiros programas de alfabetização científica do Gabinete de Educação Americano e da Fundação Nacional para a Ciência foram empreendidos, principalmente, para atrair os alunos a carreiras científicas e gerar suporte público para os custos e riscos da ciência da guerra fria. (Paisley, 1998). Em 1960, a Fundação Nacional para a Ciência iniciou uma campanha para a compreensão pública da ciência (*public understanding of science)*, a fim de conseguir apoio amplo junto ao público, com intuído de aumentar o financiamento da ciência e tecnologia. (Wiedenhof, 2000).

Essa noção fundamental no discurso da comunicação de ciência ainda está muito viva. O livro de comunicação de ciência recém-publicado *Successful science communication: telling it like it is* (Sucesso na comunicação de ciência: contando como é de verdade) reporta sobre um diálogo público a respeito da nanotecnologia para assistência médica: "Havia preocupações sobre quem se beneficiaria do gasto de fundos públicos em ciência." (Jones, 2011).

Valores

As políticas nacionais de ciência, bem como o campo de comunicação de ciência, aquietam com sua retórica valores importantes, mas diferenciados, de cultura científica e de elaboração de políticas democráticas. Cultura científica batalhando por excelência avaliada através de revisão por pares; elaboração de políticas democráticas batalhando por relevância social medida por avaliações abertas e transparentes.

A combinação de políticas entre esses dois sistemas de valores foi descrita pela primeira vez por Vannevar Bush em seu

relatório "Ciência, a fronteira sem fim" (Bush, 1945) e foi resumida por Jasanoff: "Em troca de amparo governamental contínuo e liberdade para definir as prioridades e métodos da pesquisa, os cientistas forneceriam ao público descobertas benéficas e pessoal treinado." (Jasanoff, 2005).

Muitas coisas mudaram na política para a ciência aplicada. Atualmente, as políticas nacionais e europeias para a ciência promovem colaboração entre o público e o privado em pesquisa e inovação. Além dos valores de cultura científica e elaboração de políticas democráticas, este modelo recente introduz um terceiro sistema de valor: o do mercado econômico. Como resultado, o financiamento público da pesquisa já não é mais o único modo de financiar pesquisa que exige legitimação. O suporte público para financiamento de pesquisa por parte de parceiros privados e indústrias é, para dizer o mínimo, problemático.

Ciência e o mercado

Durante as últimas décadas, vêm ocorrendo mudanças radicais nas políticas de ciência na maioria dos governos nacionais e na União Europeia. Uma delas é a introdução de princípios de economia de mercado. Isso pode ser considerado como resultado do movimento neoliberal na administração pública, conhecido como "nova gestão pública", que mudou o modo como os serviços públicos são financiados e tem tido efeitos profundos na pesquisa científica. (Elzinga, 2010).

Como resultado, a parceria público-privada se tornou um modelo organizacional amplamente aceito, no qual "por um lado, os governos oferecem incentivos e, por outro lado, pressionam as instituições acadêmicas a irem além de desempenhar suas funções tradicionais de memória cultural, educação e pesquisa e fazerem uma contribuição mais direta à 'criação de riqueza'". (Etzkowitz & Leydesdorf, 1995). Os autores destacam que "um novo contrato social entre a universidade e a sociedade mais ampla está sendo negociado em termos muito mais específicos do que o antigo. O

contrato anterior se baseava em um modelo linear de inovação, presumindo somente contribuições de longo prazo de conhecimento acadêmico para a economia. Agora, contribuições tanto de longo prazo como de curto prazo são vistas como possíveis, com base em exemplos de contratos sólidos de formação e pesquisa em campos tais como biotecnologia e ciência da computação. É necessário um modelo em espiral de inovação para capturar vínculos recíprocos múltiplos em diferentes estágios de capitalização de conhecimento".

Essa espiral é conhecida como "o modelo de tripla hélice", que implica que o governo, instituições acadêmicas e empresas privadas constituem os três parceiros que colaboram na organização da pesquisa científica, cada um contribuindo com suas qualidades próprias exclusivas. Mais recentemente, esse modelo foi aperfeiçoado para a "hélice quádrupla" envolvendo também os usuários finais de inovação gerada por pesquisa, tais como consumidores e pacientes (Carayannis & Campbell, 2009).

Cada vez mais, a hélice tríplice e a hélice quádrupla se tornaram modelos normativos que são aplicados nos procedimentos de políticas de ciência nacionais e europeus. Os pesquisadores precisam convencer as organizações financiadoras que sua pesquisa contribui para a competitividade econômica e têm que buscar parcerias público-privadas, significando que parceiros privados estão participando e financiando (parcialmente) a pesquisa.

Atuais políticas para ciência na Europa, no Brasil e na Holanda

Uma análise das atuais políticas públicas para ciência na União Europeia, no estado de São Paulo e na Holanda demonstra um amplo consenso da combinação moderna entre ciência e sociedade e uma virada em direção à utilização de ciência para a política econômica. Em seus textos introdutórios, as três políticas seguem a lógica de assegurar espaço para liberdade de investigação

em troca dos benefícios que a ciência oferece à sociedade. Mais do que as versões anteriores, que enfatizavam benefícios sociais, as políticas atuais são unânimes em declarar explicitamente que a ciência é um impulsor econômico.

Essa mudança fornece orientação para os critérios de distribuição de orçamentos para pesquisa. A maior parte dos orçamentos que as três políticas distribuem é reservada para pesquisa voltada para problemas com base em dois critérios principais: contribuições para a solução de problemas sociais globais e para inovações que possam trazer vantagens econômicas.

União Europeia

O Horizon 2020 é o programa-quadro da União Europeia para pesquisa de 2014 até 2020, com orçamento total de € 79 bilhões. Na sua declaração de missão, lemos que o "Horizon 2020 é o instrumento financeiro que implementa a União de Inovação [...], destinado a assegurar a competitividade global da Europa.

Visto como um meio de gerar crescimento econômico e criar empregos, o Horizon 2020 tem o amparo político dos líderes da Europa e dos membros do Parlamento Europeu. Eles concordaram que a pesquisa é um investimento em nosso futuro e, portanto, colocaram-na no centro do plano da União Europeia para crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, bem como para empregos." (Comissão Europeia, 2016).

A maior parte do orçamento é distribuída entre três programas de trabalho: Ciência de excelência (32%); Desafios sociais (39%) e Liderança industrial (22%). Em todos os três programas de trabalho os pesquisadores são incentivados a buscar colaboração com empresas em parcerias público-privadas.

Estado de São Paulo

A Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), "é uma fundação pública, financiada pelos

contribuintes no estado de São Paulo, com a missão de apoiar projetos de pesquisa em educação superior e instituições de pesquisa." (Fapesp, 2016). "A Fapesp acredita que o avanço no conhecimento humano gera benefícios para o progresso da humanidade." (Fapesp, 2013).

Em 2012, a Fapesp gastou o equivalente a US$ 530 milhões em pesquisa com base em três principais critérios: Avanço no conhecimento; Pesquisa para aplicação prática e Infraestrutura de pesquisa." Dentro dessa divisão, "Avanço no conhecimento" representa o objetivo clássico de treinar recursos humanos e promover pesquisa acadêmica aos quais alocou-se 37% das despesas. A linha de pesquisa "Aplicação prática" direciona-se a servir interesses econômicos e sociais aos quais se alocou 53%. Os restantes 10% do orçamento foram gastos em infraestrutura de pesquisa.

Holanda

A Organização Holandesa para Pesquisa Científica (NWO) "financia os principais pesquisadores, direciona os cursos da ciência holandesa por meio de programas de pesquisa e de gestão da infraestrutura nacional de conhecimento." (NWO, 2010). Seu orçamento anual de aproximadamente € 683 milhões (2014) é distribuído por instrumentos de política, indo desde concessões de pesquisa nacional até subsídios para pesquisa conforme os "principais setores", metas estratégicas nacionais para pesquisa e desenvolvimento relacionados a setores econômicos impulsionados por conhecimento.

A repartição do orçamento da NWO combina pesquisa gerada por curiosidade com objetivos politicamente definidos. Entre as metas definidas no plano estratégico de 2011-2014 estão: 1. Investir em talento e pesquisa livre; 2. Investir em temas inspirados pela sociedade em colaboração com parceiros; 3. Estimular e facilitar a aplicação de conhecimento. Embora em 2013, 45% do orçamento de € 628 milhões tenha sido investido em

talento e pesquisa livre (1), esta pesquisa estava, de fato, vinculada à pesquisa inspirada pela sociedade dentro de parcerias público-privadas (2), e transferência de tecnologia (3). Em 2015, além dessa repartição, uma quantia estimada entre € 40 e 85 milhões para pesquisa livre foi utilizada para pesquisa relacionada aos fatores mais importantes.

Confiança pública

De uma perspectiva pública, a interferência de parceiros privados na pesquisa é controversa. O influente relatório da Câmara dos Lordes do Reino Unido (2000) apontou que "dados de uma enquete revelam [...] respostas negativas à ciência associada ao governo ou à indústria, e à ciência cuja finalidade não é obviamente benéfica. Essas respostas negativas são expressas como falta de confiança."Tais constatações são apoiadas pelas constatações de acadêmicos. Millstone e Van Zwanenberg (2000) escrevem que "entre muitos grupos tem havido uma queda nos níveis de confiança, particularmente em certas agrupações de cientistas, tais como os que trabalham nas empresas ou indústrias cujos produtos e processos estão sob escrutínio.

A pesquisa também indica que são muito baixos os níveis de confiança nos cientistas que trabalham no governo ou para o governo." Com certeza isso afeta a confiança na ciência em geral, especialmente desde que esses cientistas mencionados que trabalham em / para empresas, indústrias e governo com frequência têm cargos em universidades, onde a pesquisa contratada se tornou normal.

A desconfiança nos pesquisadores que se associam a empresas ou parceiros industriais é comum também entre profissionais que são bem informados sobre a prática científica e entre os próprios cientistas.

Uma pesquisa entre um grupo misto de quarenta pesquisadores, jornalistas científicos e comunicadores de ciência participantes do curso de verão de 2016 da Escola Internacional

Erice de Jornalismo de Ciência revela que a confiança nos resultados da pesquisa diminui se os pesquisadores estiverem trabalhando junto com a indústria.

Confiabilidade dos resultados reportados da pesquisa, conforme estimativa feita por membros da Escola Internacional Erice de Jornalismo de Ciência (2016):

MUITO POUCO CONFIÁVEL ← → MUITO CONFIÁVEL										
Quão confiáveis são os resultados de pesquisa reportados:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
por cientistas?	PRÉ (38)				5	5	11	24	45	8	3
	PÓS (34)			6	3	6	6	15	50	15	
por cientistas que trabalham para uma empresa?	PRÉ (38)			11	5	21	26	18	8	8	
	PÓS (34)		6	15	9	18	30	21	3		3
por cientistas que trabalham em uma universidade cuja pesquisa é comissionada por empresas?	PRÉ (38)		3	8	3	18	18	26	13	11	
	PÓS (34)		6	9	15	15	26	18	12		

91% dos respondentes deram notas de 6 a 10 em uma escala de 10 pontos (10 sendo muito confiável) para a confiabilidade estimada dos resultados de pesquisas reportados por cientistas em geral. Esse número cai para 63% quando os cientistas trabalham para uma empresa; e cai para 68% quando os cientistas em uma universidade são contratados por empresas.

Essa confiabilidade estimada diminuiu depois de um programa de 4 dias de palestras sobre ciência, jornalismo de ciência e comunicação de ciência em que se apresentaram e discutiram

vários aspectos, vantagens e preocupações com a colaboração público-privada. As notas foram respectivamente: 86%; 54% e 56% – embora essa queda possa ter sido causada pelo fato de que 38 respondentes preencheram o primeiro questionário (indicado como pré, na tabela), mas somente 34 preencheram o segundo (pós, na tabela).

Implicações da colaboração público-privada

Como vimos, a missão inicial da comunicação de ciência é legitimar o financiamento público de ciência que, atualmente, não é mais a única forma de financiamento que exige legitimação. Outra forma é o financiamento de pesquisa por parceiros privados e indústrias, já que as parcerias público-privadas se tornaram prática comum e são promovidas igualmente por políticas públicas de ciência e institutos de pesquisa. A teoria da comunicação de ciência até agora tratou pouco das implicações da introdução de princípios de marketing na comunicação de ciência na pesquisa.

Uma busca na literatura por artigos que foram publicados desde 2010 em periódicos de comunicação de ciência mostra que tem havido pouco interesse por esse divisor de águas, embora muitos artigos mencionem parceiros industriais como partes interessadas com suas próprias características específicas. Por exemplo, de uma forma neutra: "atores na governança da ciência" (Bandeli & Konijn, 2012), como partes relacionadas a uma queda na confiança (Millstone & Van Zwanenberg, 2000) ou como "vilões" completos (Wagner-Egger et. al, 2011).

Poucos artigos foram publicados sobre os efeitos do papel cada vez mais proeminente da colaboração público-privada em pesquisa e as implicações para a comunicação de ciência. Há artigos excepcionais tais como "Entendendo o impacto da comercialização no suporte público para a pesquisa científica: Trata-se da fonte de financiamento ou da organização que conduz a pesquisa?" (Critchley e Nicol, 2011) publicado em *Public Understanding of Science*. Os autores reportam "que o apoio cai significativamente quando a

pesquisa científica é financiada por interesses privados em vez de públicos, e ainda mais quando a pesquisa é realizada em uma empresa privada em vez de uma universidade pública". Uma de suas conclusões é que a pesquisa futura precisa lançar luz sobre os fatores que estão diretamente associados a diferentes organizações de pesquisa e fontes de financiamento. Especialmente, em publicações sobre pesquisa biomédica e sobre biotecnologia, há disponível muito mais literatura a respeito dos efeitos da colaboração público-privada sobre a confiança pública.

É preciso ter uma atitude crítica em relação à interferência de empresas com pesquisa, considerando-se a posição de dependência dos pesquisadores com relação a financiamento e o objetivo primordial das empresas de obterem lucro. A adoção de empresas como partes interessadas pela política de ciência torna inevitável para a comunicação de ciência mapear essa terra incógnita.

Como a prática pode responder

Para acompanhar o ritmo da realidade mutante do financiamento da pesquisa científica, ao mesmo tempo reconhecendo a conotação negativa da colaboração público-privada em pesquisa, não é somente a pesquisa em comunicação de ciência que deve prestar mais atenção a esse importante aspecto da prática científica. Obviamente, também há uma tarefa para os profissionais de comunicação de ciência.

Não há nada errado com a abordagem de problemas controversos e riscos na prática de comunicação de ciência. O público tem direito de ter a informação para perceber e avaliar a pesquisa em seu contexto real e apropriado. Para conseguir isso, a comunicação de ciência deve não apenas focar em conceitos científicos e nos resultados e consequências para a sociedade; deve também esclarecer a prática da conduta científica de forma honesta.

Minha experiência própria com a comunicação sobre pesquisa com animais no Centro Médico Erasmus é que as

intervenções são eficientes para mudar as atitudes públicas e combater o preconceito. Não rejeitar um diálogo crítico; pelo contrário, com frequência é onde começa um diálogo.

A longo prazo, não tratar de assuntos controversos vai minar a confiança pública na ciência. Há vários modelos que valem a pena ser explorados para entender a função de empresas privadas na atual prática de pesquisa científica.

Modelo de vigilância

Neste modelo, os comunicadores de ciência desenvolvem uma abordagem crítica do papel que as partes privadas devem ter na pesquisa. Tendo em mente as implicações problemáticas da dinâmica entre os valores da excelência científica, relevância social e competitividade econômica, as relações entre os pesquisadores e os parceiros privados podem ser investigadas e apresentadas ao público.

Exemplos de meios de comunicação que se encaixam nesse modelo são as produções jornalísticas, blogs, vídeos, livros e debates.

Modelo informativo

Explicar o papel dos parceiros privados em uma sequência desde a pesquisa fundamental, inovação, aplicação e valorização de mercado é uma narrativa positiva que lança luz sobre a atual prática científica no contexto mais amplo do crescimento econômico e empregabilidade.

O público é muito hábil em entender exemplos de colaboração público-privada. É função do comunicador de ciência ser crítico quanto a interesses e expectativas de todas as partes interessadas e tratá-los adequadamente. Esse modelo pode ser aplicado a muitos meios de comunicação, tais como exibições, festivais, publicações impressas e eletrônicas e jogos.

Modelo colaborativo

Considerando-se o papel das empresas em projetos de pesquisa e a tarefa dos comunicadores de ciência de informar sobre esses projetos, por exemplo, porque trabalham para um dos parceiros do projeto (acadêmico, governo, industrial ou ONG), a comunicação de ciência em si pode tornar-se uma forma de colaboração público-privada.

Os comunicadores de ciência também podem proativamente buscar colaboração com empresas como patrocinadoras ou parceiras em um projeto. Nesses casos, é importante que a independência na criação de conteúdo pelo comunicador de ciência seja negociada e protegida logo desde o início do projeto, por exemplo instalando-se um comitê consultivo independente.

Uma divulgação de interesses deve ser levada ao conhecimento do público. Esse modelo pode ser aplicado em uma ampla gama de meios de comunicação, tais como exibições, festivais, publicações impressas e eletrônicas e jogos.

Fred Balvert *é comunicador de ciência e chefe da agência do congresso no Centro Médico da Universidade Erasmus em Roterdã, na Holanda, e palestrante sênior em gestão de comunicação de ciências na Universidade de Ciências Aplicadas, na Alemanha.*

Divulgação de interesses

O autor declara que a preparação e redação deste artigo foram realizadas na ausência de quaisquer relações comerciais ou financeiras que poderiam ser interpretadas como potencial conflito de interesses.

Referências

Bandelli, A., & Konijn, E.A. (2012). "Science centers and public participation: methods, strategies, and barriers". *Science Communication,* 35(4), 419–448.

Bush, V. (1945). *Science, the endless frontier*. Washington: National Science Foundation.

Carayannis, E.G.; Campbell, D.F. (2009). "'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem". *International Journal of Technology Management,* 46 (3-4), 201-234.

Critchley, C.R.; Nicol, D. (2011). "Understanding the impact of commercialization on public support for scientific research: Is it about the funding source or the organization conducting the research?". *Public Understanding of Science,* 20(3), 347–366.

Elzinga, A. (2010). "New public management: science policy and the orchestration of university research – academic science the loser". *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 6(2), 307-332. Extraído de http://dspace.nwu.ac.za/handle/10394/3861

Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (1995). "The triple helix – university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development". *EASST Review 14,* 1, 14-19. Extraído de http://dare.uva.nl/document/2/935 European Commission. (2016). Horizon 2020 website.

Fapesp. (2013). Fapesp 2012: Relatório anual de atividades. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Extraído de http://www.fapesp.br/en/5437

Fapesp. (2016). Fapesp website. http://www.fapesp.br/en/5385

House of Lords. (2000). Third report: science and society. Extraído de http://www.publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm

Jasanoff, S. (2005). "Judgement under siege: the three-body problem of the expert legitimacy". In Maasen, S.; P. Weingart (Eds.), *Democratization of expertise? Exploring novel forms of scientific advice in political decision making*. Sociology of the Sciences, 24, 209-224. Extraído de http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F1-4020-3754-6_12

Jones, R.J. (2011). "Introduction: Public engagement in an evolving science policy landscape". In D.J. Bennet & R.J. Jennings (Eds.), *Successful*

science communication: telling it like it is (1 - 13). Cambridge: Cambridge University Press.
Miller, J.D. (1983). *The american people and science policy: The role of public attitudes in the policy process*. New York: Pergamon Press.
Millstone, E. & Van Zwanenberg, P. (2000). "A crisis of trust: For science, scientists or for institutions?". *Nature Medicine,* 6, 1307-8.
NWO. (2010). Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. *Groeien met kennis: Strategienota NWO 2011-2014*. Den Haag: NWO. Retrievedfrom http://www.nwo.nl/overnwo/X+publicatie/nwo/strategienota---2011-2014-groeien-met-kennis.html
Paisley, W.J. (1998). "Scientific literacy and the competition for public attention and understanding".*Science Communication,* 20(1), 70-80.
Wagner-Egger, P.; Bangerter, A.; Gilles, I.; Green, E.; Rigaud, D.; Krings, F.; Clémence, A. (2011). "Lay perceptions of collectives at the outbreak of the H1N1 epidemic: heroes, villains and victims". *Public Understanding of Science,* 20(4), 461–476.
Wiedenhoff, N. (2000). "Wetenschaps- en techniekvoorlichting: Op zoek naar balans tussen Apollo en Dionysos". *Gewina,* 23, 228-239. Extraído de: www.gewina.nl

CULTURA CIENTÍFICA E CULTURA DA MÍDIA: RELAÇÕES POSSÍVEIS (E NECESSÁRIAS) NA PRÁTICA DE DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA

Mariana Pezzo

Ao longo de 2017 e dos primeiros meses de 2018, um conjunto de motivos levou a uma espécie de "renascimento" do debate sobre a importância de a comunidade científica se comunicar melhor com a sociedade.

A eleição de Donald Trump nos Estados Unidos e suas consequências nefastas, não apenas para o financiamento da atividade científica, mas também para o status do conhecimento científico; os sucessivos cortes orçamentários na área de ciência, tecnologia e inovação também no Brasil; as consequentes marchas pela ciência em ambos os países; e, agora, as fake news e, mais amplamente, a polarização política e social, o reinado da emoção sobre a razão – e, como coloca Tom Nichols (2017), a campanha contra o conhecimento estabelecido e "a morte do conhecimento especializado" (*death of expertise*, no original em inglês) –, trouxeram consigo manifestações apaixonadas sobre o distanciamento entre ciência e sociedade e a urgência em se construir pontes para superar esse fosso e fortalecer as possibilidades de diálogo.

Para quem trabalha – e, muitas vezes, milita – nas áreas de difusão do conhecimento científico, da divulgação científica e/ou do jornalismo de ciência, é sempre alentadora essa valorização da atividade. No entanto, é preciso registrar como são cíclicos esses momentos em que os olhares da comunidade científica se voltam à divulgação e surgem oportunidades de apoio a essas práticas, que, se não desaparecem, tornam-se muito mais raras no momento seguinte.

Por isso, é importante recuperar a trajetória que nos trouxe até aqui, as experiências e o conhecimento acumulado sobre

estratégias, metodologias, projetos e ações de divulgação do conhecimento científico junto a diferentes públicos, para que seja possível, a cada novo ciclo, partir de um ponto adiante.

Buscando contribuir para essa memória e, em maior medida, com reflexões que possam subsidiar novas estratégias e estudos neste momento, propomos um debate sobre qual divulgação, com quais objetivos, de que ciência e em que meios defender e priorizar, à luz dos desafios que se apresentam e de algumas concepções e referenciais sobre a própria divulgação científica, a educação em ciências e a educação para as mídias.

Inicialmente, construímos um diálogo e uma tentativa de síntese dos objetivos historicamente colocados para a divulgação científica, de um lado, e para o ensino das ciências, de outro, evidenciando algumas convergências para, a partir delas, defender uma abordagem da divulgação científica que, dentre outras características, entende divulgação e educação científicas como necessariamente complementares. Por fim, comentamos o potencial da associação entre essa divulgação científica e a educação para as mídias no desenvolvimento do olhar crítico ao mesmo tempo para a ciência e para a mídia.

Divulgação científica e ensino de ciências

Neste momento histórico em que são cada vez mais frequentes as tentativas de equiparar evidências científicas a opiniões e/ou preferências e, assim, também se tornam recorrentes os questionamentos sobre relevância e pertinência dos investimentos em ciência e tecnologia, a divulgação científica e/ou a comunicação pública da ciência muitas vezes aparecem como estratégias necessárias à recuperação da legitimidade da ciência e à conquista de apoio social ao empreendimento científico.

Historicamente, no entanto, este é apenas um dos objetivos atribuídos à divulgação científica. Outros são o despertar de vocações e a formação de cientistas; a construção da possibilidade de uso do conhecimento científico na resolução de questões e

problemas cotidianos; e, mais recentemente, o favorecimento da participação de cidadãs e cidadãos em processos de tomada de decisão que, cada vez mais, envolvem o conhecimento científico e tecnológico.

Tais objetivos, embora se sucedam no tempo, não são necessariamente suplantados uns pelos outros, permanecendo todos presentes e válidos atualmente, ainda que as ênfases variem dependendo do momento histórico e, também, do enunciador. Além disso, é importante notar como tais objetivos – e suas transformações históricas – dialogam com aqueles colocados para o ensino das ciências, o que embasa nossa compreensão de que divulgação científica e ensino de ciências, resguardadas suas especificidades, são necessariamente complementares (Pezzo, 2011).

É no início do século XX que os debates sobre objetivos e metodologias de processos de disseminação do conhecimento científico junto a diferentes públicos – e, particularmente, àquele em idade escolar – se intensificam, alcançando um ápice no momento posterior ao término da Segunda Guerra Mundial, no contexto da Guerra Fria, quando, especialmente nos Estados Unidos, o objetivo do ensino das ciências passa a ser a formação de cientistas e, assim, as metodologias privilegiadas são a experimentação e a vivência do método científico.

Mais tarde, a partir da década de 1960, esse modelo – que traz embutida a visão linear de que mais desenvolvimento científico é sinônimo de progresso, de crescimento econômico e bem-estar social – passa a ser questionado, frente às preocupações ambientais e, mais tarde, à ameaça de uma guerra nuclear, com a emergência da reflexão sobre os aspectos sociais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico e, assim, de propostas curriculares pautadas nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS).

Wildson Luiz Pereira dos Santos, em revisão de literatura voltada justamente ao levantamento de diferentes fins atribuídos à educação científica, identificou dois grandes grupos, que estão

relacionados aos polos dessas transformações históricas: um que privilegia a especificidade do conhecimento científico e outro cuja ênfase recai sobre a função social da atividade científica (Santos, 2007). Alerta, no entanto, que não há como pensar no ensino dos conteúdos científicos "de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo" (Santos, 2007, p. 478).

Olhando para a divulgação científica, Cristina Palma Conceição também identifica polarizações a serem superadas, uma delas justamente entre "uma exposição "internalista" (de conhecimentos científicos e processos de investigação) e uma exposição "externalista" (de contextos, protagonismos, processos e impactos sociais da ciência)" (Conceição, 2010, p. 27), que, por sua semelhança com a tensão identificada na área da educação científica, mais uma vez reforça a necessidade de buscarmos sínteses que articulem esses diferentes olhares.

Nesse sentido, um caminho promissor é aquele que pensa em termos de reinserção da ciência na cultura[1], no sentido de promoção de uma cultura científica e, assim, de possibilidade de exercício pleno da cidadania nos dias atuais. A ideia de cultura científica implica que ciência e tecnologia façam parte do imaginário social da mesma forma que a cultura humanística e, assim, seja possível "a participação ativa do cidadão nesse amplo e dinâmico processo cultural em que a ciência e a tecnologia entram cada vez mais em nosso cotidiano" (Vogt, 2006, p. 25).

A ideia de cultura científica abarca grande parte dos objetivos hoje colocados tanto para o ensino formal das ciências quanto para diferentes atividades chamadas de divulgação científica, como demonstramos em outra ocasião (Pezzo, 2011).

---

[1] A ideia de reinserção da ciência na cultura atualiza o debate sobre o distanciamento entre a ciência e as artes e as humanidades fundado na conferência "As duas culturas", proferida em 1959 pelo físico e romancista inglês C. P. Snow. (Snow, C. P. *As duas culturas e uma segunda leitura – uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica.* São Paulo. EdUSP, 1995.)

Tais objetivos incluem, com destaque, a busca pela democratização de processos de tomada de decisão que, como já registrado, cada dia mais envolvem e/ou estão relacionados ao conhecimento científico e tecnológico. A ideia de democratização dos processos de tomada de decisão encontra eco nas abordagens CTS, que destacam a relevância de abordar temas de relevância social e da interdisciplinaridade, como sintetiza Décio Auler (2007).

Cabe registrar que, também em discussões sobre desafios na implementação de currículos a partir da abordagem CTS, está presente a preocupação com a polarização entre o ensino de conceitos científicos e a ênfase nas implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, a ser superada pela integração entre o entendimento de conteúdos científicos e a compreensão da ciência como processo social (Pezzo, 2011).

Por fim, mais uma dicotomia que nos parece importante destacar como fundamental de ser superada é aquela que opõe cientistas e divulgadores, bem como pesquisadores e comunicadores e, mais especificamente, jornalistas. Para tanto, é preciso primeiro deixar de lado a ideia de uma tradução do conhecimento científico necessariamente sujeita a perdas – de precisão, profundidade, complexidade – para pensarmos em recontextualização e interpretação, como sugerem Marandino (2004) e Orlandi (2008).

Martha Marandino, pensando sobre a transformação do conhecimento científico com fins de educação e divulgação em museus de ciências, propõe a ideia de recontextualização para destacar como legitimação epistemológica e, assim, lógicas internas às diferentes áreas do conhecimento, dão lugar a fatores sociais, em um processo mediado por relações de poder.

Eni Orlandi fala de interpretação ao afirmar que o discurso da divulgação científica não é a soma dos discursos da ciência e do jornalismo, mas sim uma articulação específica com efeitos particulares, dentre eles o de exterioridade da ciência, que sai de seu próprio meio para se apresentar no cotidiano da sociedade.

A partir dessas contribuições é que propomos que, em vez de pensar em como "traduzir" o conhecimento científico sem que haja grandes perdas, devemos, de um lado, justamente explorar o potencial de reinserção da ciência na cultura que esse deslocamento do conhecimento científico permite, olhando positivamente para a possibilidade de estabelecer relações com outras esferas de atuação humana. De outro, defendemos que é imprescindível investir em processos de formação que permitam às pessoas justamente identificar e tratar criticamente as relações de poder que fazem, por exemplo, que alguns temas e não outros tenham visibilidade, ou que o conhecimento científico e os "especialistas" sejam comumente acionados para conferir pretensão de verdade a determinadas afirmações, formação esta que, no nosso entendimento, não pode prescindir da educação para as mídias, tema do próximo tópico.

Divulgação científica e educação para as mídias

Se, até aqui, falamos da cultura científica como um ideal a ser alcançado, quando partimos para o olhar sobre uma "cultura da mídia" (Kellner, 2001, 2009) falamos sobre uma realidade que, mais do que presente, é inexorável. Para Douglas Kellner, que cunhou a expressão "cultura da mídia", é ela que fornece aos sujeitos contemporâneos os materiais a partir dos quais forjamos nossas identidades, conformamos nossas visões de mundo e nossos valores; as histórias que proveem os símbolos, mitos e recursos pelos quais nos integramos a uma cultura comum; e espetáculos que demonstram quem são os detentores do poder e quem são os excluídos.

Assim, a primeira justificativa da relevância de associar as reflexões sobre cultura científica e sobre cultura da mídia está relacionada a essa centralidade dos meios de comunicação na vida pública e privada de pessoas de todas as idades e inserções sociais e, especialmente, ao lugar que ocupam na experiência cotidiana e na cultura de crianças e jovens (Pezzo, 2016).

É a mídia que oferece – ou tem potencial de oferecer – a maior parte das informações que as pessoas têm sobre o mundo e, assim, também sobre ciência e tecnologia, concorrendo cada vez com outras instâncias de socialização e, particularmente, com a escola e a educação formal.

Porém, para além dessa presença e de impactos que são inevitáveis, também há motivos para contarmos intencionalmente com as produções midiáticas – as hegemônicas e as alternativas, inclusive aquelas produzidas por pessoas e instituições dedicadas e compromissadas com a divulgação científica – nos esforços de promoção da cultura científica, já que elas podem favorecer a aproximação do conhecimento científico do cotidiano, o diálogo entre ciência e sociedade, o estabelecimento de relações entre ciência, tecnologia e sociedade e, assim, as possibilidades de participação cidadã.

No entanto, a mídia e as produções midiáticas não são um reflexo da realidade, transparentes e neutras. Elas veiculam representações do mundo em conteúdos que carregam com eles valores, pontos de vista e interesses e resultam de processos de seleção, de visibilidade e ocultamento, bem como de escolhas formais e de linguagem que, como vimos anteriormente, são mediados por relações de poder. E é para que o contato com essas produções – e, no nosso contexto específico, com a ciência que aparece nessas produções – se dê com a possibilidade de desvelamento dessas relações de poder que a educação para as mídias é imprescindível, favorecendo o olhar crítico não só para a mídia, mas também para a própria ciência.

Há, histórica e atualmente, diversas abordagens para a educação para as mídias, que também recebem diferentes denominações, como, por exemplo, alfabetização midiática, formação para a leitura crítica de mídia, educomunicação, dentre outras.

Essa diversidade não é fortuita e está relacionada a pressupostos teóricos e metodológicos. Quando adotamos a denominação e falamos em educação para as mídias, estamos nos

filiando a uma tradição que busca superar abordagens protecionistas, que veem a mídia, de um lado, como muito poderosa e com influências necessariamente negativas, e as pessoas, de outro, como passivas e vulneráveis, precisando ser protegidas dessa influência danosa.

Essa outra visão com a qual nos identificamos, que pensa, em vez de proteção, em preparação das pessoas para a cultura da mídia, está fundada justamente no pensamento de Douglas Kellner e, também, do britânico David Buckingham (2003). Além de conceber um público ativo e crítico, essa abordagem da educação para as mídias as entende como elementos constitutivos da cultura contemporânea que são, ao mesmo tempo, reprodutores de hegemonias e potencialmente transformadores, desde que apropriados para esse fim. E, para tanto, ainda segundo esses autores, é imprescindível que o olhar crítico se volte, ao mesmo tempo, aos processos de produção midiática – com seus condicionantes sociais, econômicos, políticos e culturais –; aos produtos resultantes (textos e imagens midiáticos, com suas especificidades); e, também, à recepção desses produtos.

Assim, reivindicar educação para as mídias não se refere apenas a defender que essa prática esteja presente nos processos de educação formal desde a educação básica até o ensino superior, incluindo a formação de professores. Refletir sobre essa concepção de educação para as mídias diz respeito também a preocupações que devem estar presentes na prática da divulgação científica, que deve estar sempre atenta, e ter postura crítica, em relação aos seus processos de produção – que deixam marcas, por exemplo, das concepções sobre ciência das pessoas e instituições responsáveis por essa produção –; aos seus textos e às escolhas – formais, de linguagem, temáticas, de imagens – que conformam esses textos; e, também, à recepção dessas produções.

Buscamos, neste artigo, recuperar algumas discussões que entendemos como centrais na definição de qual divulgação científica precisamos. O fizemos a partir do reconhecimento que o momento é favorável às iniciativas que defendem a relevância e

praticam a divulgação científica. Para concluir, no entanto, é mister registrar que o momento pode, também, ser arriscado, se alguns cuidados não forem tomados.

À desconsideração de evidências científicas e aos ataques à ciência, muitas vezes se segue não o esforço de exposição e explicação públicas dessas evidências, mas sim a afirmação da validade da "verdade científica" como verdade universal a ser reconhecida sem a necessidade dessas explicações e de argumentação. Essa postura, além de arrogante, pode resultar justamente no oposto àquilo que se pretende, ou seja, em desconfiança cada vez maior em relação à ciência, cujas verdades, como sabemos, têm um caráter de provisoriedade e disponibilidade ao questionamento que precisa ser explicitado, e compreendido.

A ideia de verdade eterna e inquestionável, muito prejudicial, pode ser reforçada por toda a discussão sobre fake news, passível de reduzir a complexidade da relação das pessoas com a mídia a uma simples capacidade de classificação das notícias como verdades ou mentiras.

Nesse contexto é que compreendemos que as articulações entre valorização do conhecimento científico e inscrição desse conhecimento e das práticas científicas em contextos sociais, econômicos, políticos e culturais; entre ensino das ciências e divulgação científica; entre cientistas e divulgadores com diferentes formações e atuações profissionais; entre divulgação científica e educação para as mídias e, em última instância, entre cultura científica e cultura da mídia, são indispensáveis ao estabelecimento de um diálogo de fato entre a comunidade científica e a sociedade como um todo.

Mariana Pezzo *é jornalista, mestra e doutora em educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). É diretora executiva do Laboratório Aberto de Interatividade para Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico (LAbI/UFSCar).*

Referências

Auler, D. "Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro". *Ciência & Ensino*, Campinas, v. 1, número especial, 2007. Em: http://geo25.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/147/109. Acesso em: 29 mar. 2011.

Buckingham, D. *Media education: literacy, learning and contemporary culture*. Malden, MA: Polity Press, 2003, edição Kindle.

Conceição, C. P. "Modos de promoção da cultura científica: Explorando a diversidade e a complementaridade". Em: Massarani, L. (coord.). *Jornalismo e ciência: uma perspectiva ibero-americana*. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC/Museu da Vida, 2010. p. 23-30.

Kellner, D. *A cultura da mídia. Estudos culturais: identidade e política entre o moderno e o pós-moderno*. Bauru, SP: Edusc, 2001.

Kellner, D. "Toward a critical media/cultural studies". Em: Kellner, D (Ed.). *Media/Cultural Studies. Critical Approaches*. New York, NY: Peter Lang Publishing, 2009. p. 5-24.

Marandino, M. "Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências". *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 26, p. 95-108, maio/jun/jul/ago. 2004. Em: http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/n26/n26a07.pdf.

Nichols, T. *The death of expertise – The campaign against established knowledge and why it matters*. Oxford University Press, 2017.

Orlandi, E. P. "Divulgação científica e efeito leitor: uma política social urbana". Em: Orlandi, E. P. *Discurso e texto – formulação e articulação de sentidos*. Campinas: Pontes Editores, 2008. p. 149-162.

Pezzo, M. R. "Ensino de ciências e divulgação científica: análise das recontextualizações entre as revistas *Carta Capital* e *Carta na Escola*". 2011. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2609.

Pezzo, M. R. "Olhares de professores de ciências em formação sobre as mídias, sua inserção no ensino e a educação para as mídias". 2016. Tese (doutorado em educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP. Disponível em: < https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8038>. Acesso em: 25 mar. 2018.

Santos, W. L. P. "Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios". *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-550, set./dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 mar. 2011.
Vogt, C. "Ciência, comunicação e cultura científica". Em: Vogt, C. (Org.). *Cultura científica: Desafios*. São Paulo: EdUSP; Fapesp, 2006. p. 19-26.

A FORÇA DA OUSADIA: UM BREVE RELATO SOBRE A MONTAGEM DE UMA NANOAVENTURA

Marcelo Knobel e Sandra Murriello

Apesar de a criação de um espaço interativo lúdico e educacional, como um museu ou centro de ciências, surgir como uma ideia sem claros opositores, viabilizá-la na América Latina não é nada fácil. Como podemos garantir que um projeto seja viável e que tenha uma gestão administrativa e acadêmica que permita a sua sobrevivência por um longo período? Tentaremos aqui, de modo absolutamente informal, tecer alguns comentários sobre esse tema complexo a partir da experiência da criação da primeira exposição do Museu Exploratório de Ciências da Unicamp, a NanoAventura. Nossas memórias, subjetivas certamente, são um bom exemplo de certa ousadia inconsciente…

Aproximadamente em 2002, um grupo de professores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) começou a se reunir de modo informal para conversar sobre divulgação científica e sobre a possível criação de um embrião de um museu de ciências na universidade. Apesar de ter sido pioneira no país com a criação do Museu Dinâmico de Ciências nos anos 1980 (uma colaboração entre a Unicamp e a prefeitura de Campinas), a cidade de Campinas, que tem mais de um milhão de habitantes, não possui suficientes espaços educativos e de lazer. Dessa maneira, a criação de um museu de ciências na universidade aparecia como uma oportunidade de gerar um novo espaço cultural para a comunidade local e regional.

No ano seguinte, a ideia desse grupo inicial foi acolhida pela administração da universidade, e o trabalho de implantação do museu de ciências foi institucionalizado através de grupos de

trabalho específicos[1], que estudaram a sua viabilidade, propondo durante dois anos diferentes espaços[2] e estratégias que levaram ao estágio atual (ver www.mc.unicamp.br). Durante esse período foi estabelecido contato com diversas pessoas e instituições ligadas ao tema, incluindo a visitação de centros e museus, e também foram organizados encontros, oficinas e seminários com especialistas[3].

Como início do processo de implantação e consolidação do projeto foi idealizado o museu que queríamos criar, o que permitiu ter uma ideia preliminar dos custos, da equipe de trabalho a ser formada, e das metas a serem alcançadas. A estratégia para viabilizar o museu foi começar trabalhando em projetos menores, que não dependessem de uma sede física, mas que servissem para ir configurando o museu: formar uma equipe, realizar avaliações preliminares, trabalhar com situações reais, analisar a resposta do público, e servir como um verdadeiro "cartão de visitas" do futuro museu para a comunidade e potenciais parceiros e patrocinadores. Vale lembrar que ninguém na equipe inicial tinha qualquer experiência prévia na área. Desse modo foram iniciados os dois projetos pioneiros do museu: a NanoAventura, inaugurada em abril de 2005, e a Oficina Desafio, inaugurada em julho de 2006.

A ideia da NanoAventura foi ganhando força a partir do workshop realizado com David Ellis, quando definimos que o

---

[1] Em 2003 foram formados dois grupos de trabalho com professores da universidade que discutiram o perfil e a viabilidade do museu. No ano seguinte foram criadas uma comissão executiva e uma comissão consultiva com ampla representação da comunidade acadêmica.

[2] O projeto inicial consistia na revitalização do Museu Dinâmico de Ciências (MDCC), localizado no Parque Portugal (Taquaral). Depois foi também pensada a criação do Centro Cultural Guanabara, na Estação Guanabara, no centro de Campinas, que atualmente funciona com outro tipo de atividade.

[3] Em agosto de 2003 foi realizado um workshop internacional, com especialistas nacionais e diretores de três museus de ciência importantes: Jorge Padilla (Explora – Leon/México), Jorge Wagensberg (Museo de Ciencias La Caixa – Barcelona/Espanha) e Peter Giles (The Tech – San Jose/EUA). Em 2004 foi realizada uma semana intensiva de trabalho para aprofundar aspectos de funcionamento com David Ellis (Science Museum – Boston/EUA) e também a visita de Julia Tagueña (Universum – Cidade do México). Essas iniciativas contaram com o apoio da Fundação Vitae. Em 2005 e 2006 foram organizados seminários quinzenais e discussões com especialistas.

primeiro projeto do museu tinha que ser de alto impacto, inovador em nível nacional e internacional, e que também deveria tratar de um tema atual de ciência e tecnologia. A nanotecnologia apareceu assim como a temática apropriada, pois a Unicamp já tinha vários grupos de pesquisa na área, bem como uma relação bem próxima com o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), que fica vizinho à universidade.

Começamos a procurar parceiros para realizar o projeto. Como o museu ainda não tinha espaço próprio, pensamos em montar uma tenda (de fato, o primeiro nome imaginado foi NanoCircus), que pudesse viajar pelo Brasil. Conseguimos encontrar um parceiro potencial e, após diversas reuniões e ideias, chegamos a um acordo preliminar e a um orçamento impactante: precisávamos de aproximadamente US$ 1,8 milhão para realizar o projeto e garantir os primeiros meses de sua operação. O projeto foi apresentado à Fundação Vitae, única organização que financiava projetos de divulgação de ciências no país[4]. Durante vários meses conversamos com a Fundação, que se propôs a buscar parceiros para a iniciativa.

Em meados de novembro de 2004 a Fundação Vitae nos anunciou que haviam assinado um acordo de cooperação com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) para realizar chamadas conjuntas na área de divulgação científica. Tivemos a boa notícia que o nosso projeto havia passado por diversos assessores, e que tinha sido aprovado no mérito, mas havia uma condição para o financiamento: a NanoAventura deveria ser inaugurada no IV Congresso Mundial de Centros e Museus de Ciências, que iria ocorrer no Rio de Janeiro, de 10 a 14 de abril de 2005. Ou seja, em menos de quatro meses (sem contar o recesso de fim de ano, Carnaval etc.)! Naquele momento não tínhamos equipe de trabalho, nem oficina, nem sequer um espaço adequado (estávamos temporariamente situados nos vestiários do ginásio da Unicamp). A gente não tinha a experiência sequer para ter uma

[4] Infelizmente a Fundação Vitae encerrou suas atividades em 2005.

dimensão real da complexidade de montar uma exposição. Desse modo, a nossa resposta foi fácil, baseada na ousadia e no entusiasmo: Sim, topamos!

Então, enquanto a burocracia retardava a liberação dos recursos, aproveitamos para iniciar o processo de contratação do parceiro com quem havíamos previamente negociado. No entanto essa negociação não foi fácil, pois tivemos diversos problemas de entendimento sobre a propriedade intelectual, fundamental para a sustentabilidade do projeto. Nós queríamos e exigíamos que todas as plataformas (software e hardware) fossem completamente abertas, para poder melhorá-las, aprender e realizar a manutenção necessária. Os nossos parceiros potenciais queriam manter tudo como verdadeiras "caixas-pretas", imaginando uma relação de dependência que permitisse manter um negócio a longo prazo. A negociação foi muito dura. Se aceitássemos as suas condições, estaríamos à mercê de um único fornecedor, e não aprenderíamos o suficiente no caminho. Assim foi que, apesar da pressa, novamente tivemos coragem e não aceitamos o modelo proposto, e fomos em busca de outras opções. O tempo passava.

Fizemos uma busca rápida de possíveis provedores de software e de jogos eletrônicos, bem como gestores de projeto, diretores artísticos, atores, cenografistas, entre outros, que poderiam colaborar com o projeto. Realizamos um workshop de discussão (kick-off) de dois dias, junto com diversos cientistas da área de nanociência e nanotecnologia. Nesse workshop foi mostrado o conceito inicial do projeto e foram feitas discussões sobre diversos aspectos da nanociência, com conteúdos que deveriam ou poderiam ser transmitidos na exposição. A partir de um trabalho em grupo, os principais conceitos foram agrupados e decididos, e solicitamos que todos os potenciais parceiros ali presentes nos enviassem propostas rapidamente, em menos de 10 dias, para que pudéssemos consolidar uma equipe. Já era fim de novembro.

Em meados de dezembro constituímos o nosso time de trabalho, que consistia de aproximadamente 30 pessoas

funcionando a todo vapor, sem parar nos fins de semana nem feriados de fim de ano. Um verdadeiro mutirão. Contratamos desenvolvedores de jogos, designers, animadores 3-D (uma novidade na época), músicos, roteiristas, jornalistas, cenografistas, gerentes de projetos, produtores, entre outros. Em paralelo, formamos um grupo de cientistas que se dedicou a indagar como abordar esse tema, tão distante do nosso público-alvo: crianças e adolescentes. Uma pesquisa preliminar com esse público nos ajudou a delinear um caminho que foi apoiado com ações educativas para docentes e monitores.

Naturalmente, a ideia inicial mudou significativamente em função da necessidade, da pressa, dos custos e do resultado das avaliações. Percebemos que se queríamos submergir nosso público no mundo nanoscópico deveríamos partir do que eles já conheciam e achavam muito pequeno. Formigas e pulgas foram então nosso ponto de partida para o nanomundo. A narrativa fazia o público chegar ao mundo dos átomos e moléculas reduzindo a escala de tamanho, o que foi repetido em jogos, painéis e materiais didáticos.

Desse modo foi nascendo a NanoAventura, que convida a explorar o mundo por meio de imagens, músicas e simulações de modo lúdico e interativo. Um apresentador conduz a experiência, que tem vídeos e jogos eletrônicos, que dura aproximadamente uma hora, e permite a entrada simultânea de até 48 participantes (pensado para ser o tamanho de uma turma em uma visita escolar). O vídeo, desenvolvido especialmente para o projeto[5], introduz a noção de escala, apresenta os fundamentos da nanociência e nanotecnologia, e mostra o desenvolvimento dessas áreas no Brasil. Depois de ver o vídeo o público é dividido em quatro times que transitam pelas estações dos jogos. Três desses jogos permitem manipular objetos virtuais simulando práticas de laboratório e da indústria. O quarto jogo é um passeio virtual que explora os laboratórios de pesquisa em 3D do LNLS e da Unicamp. O fim da

[5] O vídeo didático ganhou a menção honrosa no Festival de Vídeo Científico do Mercosul, CineCien 2006.

visita é novamente coletivo, com a apresentação de um vídeo 3D que recupera alguns dos conceitos apresentados previamente.

Até hoje não sabemos explicar como conseguimos realizar tantas coisas em tão pouco tempo. A montagem da NanoAventura no Riocentro, onde ocorreu o congresso, foi também uma verdadeira loucura, com pouquíssimo tempo, e sem a possibilidade de realizar nenhum teste preliminar. Tudo foi organizado no momento, e atendíamos centenas de visitantes ávidos por conhecer e perguntar. Além disso, tínhamos que passar a prova de fogo, pois o congresso tinha os principais especialistas mundiais. Uma boa parte desses especialistas nos visitou, com o seu olhar crítico. E para piorar a situação a Fundação Vitae aproveitou a oportunidade para que uma comissão de avaliação fizesse uma análise do resultado *in-situ*.

O evento atraiu a mídia e foram feitas dezenas de entrevistas e reportagens durante a exposição. Tudo sob um calor quase insuportável, fechados no pavilhão desde cedo até tarde da noite. Mas conseguimos superar o teste. O relatório do projeto foi aprovado e durante seus primeiros anos de vida a NanoAventura foi itinerante, tendo viajado pelas cidades de São Paulo, Porto Alegre e Campinas, onde foi instalada no Parque Taquaral. Depois, decidimos montar a tenda definitivamente na Unicamp, no espaço finalmente destinado para a sede definitiva do Museu de Ciências (onde se encontra montada até hoje).

Conseguimos encontrar um modelo de funcionamento sustentável, com apoio da universidade e de diversos patrocinadores, o que permitiu que a visita fosse gratuita para estudantes de escolas públicas. O sucesso foi tão grande que a NanoAventura acabou realizando uma réplica modernizada no Museu Catavento, em São Paulo, ainda aberta para centenas de visitantes diários. Ao longo desta trajetória de mais de 13 anos de funcionamento a NanoAventura, além de engajar os visitantes com um assunto fascinante, serviu como espaço para investigações acadêmicas sobre divulgação e percepção pública da ciência e tecnologia.

Conquistamos também vários prêmios, dentre os quais se destacam o Prêmio Red-Pop em 2009 e a menção honrosa do Prêmio Mercosul de Ciência e Tecnologia 2014, na categoria divulgação científica e tecnológica.

Este breve relato ilustra bem a força da ousadia baseada em certa inconsciência. Em certos momentos da vida, para tomar uma decisão é melhor não avaliar demais as consequências. Às vezes temos que fechar os olhos e nos lançar rumo à meta, contando com os bons ventos da intenção correta, claro que com dedicação, esforço, organização e boa equipe de trabalho, para chegar ao destino sonhado.

Marcelo Knobel *é reitor da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Brasil.*
Sandra Murriello *é docente da Universidad Nacional de Rio Negro (UNRN), Argentina.*

Nota

Dedicamos este artigo a Jorge Wagensberg, que sempre nos inspirou e nos inspira com a sua magia com as palavras e com os conceitos. Dele aprendemos que um verdadeiro museu de ciências deve sonhar em ser uma "realidade concentrada". Este artigo é adaptação de relato publicado originalmente pelos mesmos autores no livro *Instrucciones para contagiar la ciencia*, Editorial Universitária de la Universidad de Guadalajara, Ed. Juan Nepote e Diego Golombeck, 2016.

O TODO E A CELEBRIDADE

Peter Schulz

"Nós aprendemos a falar. E nós aprendemos a ouvir. A fala tem permitido a comunicação de ideias, permitindo aos seres humanos trabalhar em conjunto. Para construir o impossível. As maiores conquistas da humanidade surgiram em decorrência da fala. E os maiores fracassos pela falta dela. Não precisa ser desta forma! Nossas maiores esperanças poderiam se tornar realidade no futuro".

Essa é parte da letra da música "Keep talking" do grupo Pink Floyd, declamada por Stephen Hawking com sua voz metálica. A música é do álbum *Division bell*, lançado em 1994. Hawking já era uma celebridade, falando sobre a linguagem para construir o impossível e que o fracasso nessa construção seria decorrência da falha de comunicação. Ser uma celebridade parece garantir a fala contínua, rumo às maiores conquistas da humanidade. Stephen Hawking, segundo um artigo publicado no *The Guardian* em 2013, comentando um documentário sobre o cientista, então recentemente lançado, "de fato saboreou experimentar as fronteiras do conhecimento, mas o que realmente parece excitá-lo é o aplauso que ele provoca na multidão".

Hoje são inúmeros os obituários que destacam as referências pop de Hawking, de participação em programas de auditório a pontas em comédias, bem como suas contribuições à ciência, mas nessa memoração apressada fica ao largo o roteiro de uma tragédia (no sentido dado pela dramaturgia) científica como poucas na história.

A celebridade britânica foi responsável por algumas das grandes conquistas num longo encadeamento delas na ciência moderna. Algumas disruptivas, mas emaranhadas em uma antiga tradição da ciência: o reducionismo, que como a celebridade, nos seduz desde pelo menos a época dos pré-socráticos. Na física, o

reducionismo se liga à ideia de uma teoria de tudo, não o filme homônimo sobre a vida de Hawking, mas o "arcabouço teórico que explicaria completamente e conectaria todos os aspectos físicos do universo". Ideia antiga que se modifica, pois o "tudo" conhecido vai mudando. Para Isaac Newton, no século XVII, o tudo era mecânico, para Einstein no século XX, a parte principal do tudo era gravitacional e eletromagnética. Para Stephen Hawking (e outros) era (é) juntar a descrição do mundo microscópico da mecânica quântica com a do mundo macroscópico da relatividade geral, originando a gravitação quântica.

Stephen Hawking ajudou a descrever tanto as singularidades e, portanto, a origem do universo (o famoso Big Bang), quanto possivelmente suas entidades mais singulares, os célebres buracos negros: uma região do espaço-tempo (desde a teoria da relatividade não podemos separá-los, como fazemos no nosso cotidiano) que provoca efeitos gravitacionais tão intensos que nada – nem partículas de matéria, nem qualquer tipo de radiação (luz, por exemplo) – pode escapar de seu interior. Mas não é bem assim, Hawking previu que existe uma válvula de escape nos buracos negros, para determinadas condições, que permite que escape radiação térmica (vulgo calor), que ficou conhecida como radiação de Hawking. Sua teoria prevê que buracos negros poderiam evaporar e o artigo publicado na revista *Nature* em 1974 tem o sugestivo título "Explosões de buracos negros?". Nessa previsão juntam-se a mecânica quântica e a gravitação na famosa fórmula, que o físico e cosmologista britânico declarou querer como epitáfio:

$$S = \frac{\pi A k c^3}{2hG}$$

Aqui h é a famosa constante de Planck, assinatura da mecânica quântica e G a constante universal da gravitação. Em uma equação aparece a possibilidade de que buracos negros emitam algo

e, ao mesmo tempo, uma oportunidade para a teoria de tudo. O que se seguiu foi um intenso esforço intelectual em torno dessa ideia, que provavelmente levou Hawking a escrever em 1981 o artigo "O fim da física teórica está à vista?". O primeiro parágrafo declara:

> *"Neste artigo eu quero discutir a possibilidade de que o objetivo da física teórica pode ser alcançado em um futuro não tão distante, digamos, até o final do século. Com isso eu quero dizer que poderíamos ter uma teoria completa, consistente e unificada das interações físicas que descreveriam todas as possíveis observações".*

Dois anos depois um novo passo nessa direção com o trabalho "A função de onda do universo". A função de onda é o descritor da natureza na mecânica quântica, mas o universo no caso era apenas um modelo simples para o nosso. Mas em outro polo da ciência, nessa mesma época, sublevaram-se os físicos defensores da emergência contra a redução. Phillip Anderson, prêmio Nobel de Física em 1977, publica em 1972 um manifesto na revista *Science*, intitulado "More is different": "A habilidade de reduzir tudo a leis fundamentais simples não implica na habilidade de, a partir dessas leis, reconstruir o universo." Mais recentemente, Robert Laughlin, prêmio Nobel de Física de 1998, parafraseia o seu colega: "A teoria de tudo (*everything*) não é a teoria de todas as coisas (*every thing*)".

Nos últimos anos, em um novo ato da tragédia, Hawking, junto com Leonard Mlodinow, muda de opinião no artigo publicado pela *Scientific American* em 2010: "A ilusória teoria de tudo". A linha fina do artigo resume sua tese: "Físicos procuraram por muito tempo uma teoria final que unificaria toda a física. No lugar disso eles teriam que se ajustar a várias". No final do artigo é possível ler uma proposta de acordo com Anderson e Laughlin, pois conclui que "cada teoria pode ter sua própria versão da realidade. Mas de acordo com um realismo que depende de

modelos, essa diversidade é aceitável e nenhuma das versões pode ser tomada como mais real que outra. Não é a expectativa tradicional dos físicos de uma teoria da natureza… Mas pode ser assim o caminho do universo."

Em torno da busca de versões da teoria de tudo, surgem também vozes questionando a própria falseabilidade como critério na ciência, perguntando-se se uma teoria que propõe uma descrição elegante para o mundo a nossa volta – mesmo que suas previsões não possam ser testadas – não poderia ser considerada como ciência

No fim da vida, Stephen Hawking permitiu o acesso livre ao prólogo dessa tragédia, sua tese de doutorado de 1966 sobre "As propriedades dos universos em expansão". O epílogo é seu último artigo, disponível em repositório livre, mas ainda em revisão para publicação, e que parece propor uma maneira de verificar experimentalmente parte de suas teorias sobre os universos.

O recado de Hawking é que a elegância não é suficiente para uma teoria. Como no teatro, é importante ver a obra (e sua trajetória) como um todo e não como muitos espectadores, que não voltam à plateia depois do intervalo.

Peter Schulz *é secretário de comunicação da Unicamp e professor titular da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Unicamp, em Limeira. Autor do livro* A encruzilhada da nanotecnologia – inovação, tecnologia e riscos *(Vieira & Lent, 2009).*

A CIÊNCIA NA TV BRASILEIRA: REFLEXÕES SOBRE A PROGRAMAÇÃO DE GLOBO E RECORD

Vanessa Brasil de Carvalho e Luisa Massarani

A ciência está presente nos mais diversos programas da TV brasileira. Podemos observá-la nos conteúdos dos programas voltados para a temática da saúde, que explicam o funcionamento do organismo humano; nos programas dominicais, que destacam "curiosidades" do campo científico; ou ainda nos programas de entretenimento, que debatem assuntos rotineiros, do dia a dia, com o auxílio de especialistas ou cientistas. A ciência também está presente nas notícias sobre novas descobertas da área nos telejornais diários, assim como nos filmes de ficção científica e nos desenhos animados.

Em outras palavras, apesar de não serem o principal assunto abordado na maioria dos programas, as temáticas científicas fazem parte da programação televisiva com certa regularidade. Segundo Siqueira (2008), a ciência disputa espaço com todos os outros assuntos do nosso cotidiano na TV, de maneira que ela acaba sendo diluída, em pequenas partes, durante todo o dia e em vários programas.

Diversos autores se propuseram analisar as programações televisivas que abordaram temáticas científicas, mas apenas recentemente, já após a virada do século XXI, são observadas iniciativas mais sistemáticas e regulares nessa área de pesquisa no Brasil. São investigações voltadas para os telejornais, programas de entretenimento, desenhos animados e até publicidades.

Os estudos sobre o jornalismo científico são mais frequentes, a exemplos do Barca (2004), Alberguini (2007), Santos e Gomes (2010), Ramalho, Polino e Massarani (2012) e Reznik e colaboradores (2014). Neles, observa-se o destaque das novidades da atividade científica, os seus benefícios sociais e a relevância dos

cientistas como principais fontes de informação. A área da saúde é, usualmente, a mais abordada pelos telejornais.

As pesquisas em programas de entretenimento, basicamente, voltam-se para a análise do programa dominical da TV Globo, o *Fantástico*. Siqueira (1999), Rondelli (2004) e Medeiros e colaboradores (2013) investigaram as matérias e reportagens sobre ciência no programa e chegaram a algumas conclusões semelhantes: os assuntos de saúde foram os mais frequentes (Siqueira, 1999; Medeiros et al., 2013); as temáticas científicas foram tratadas como uma verdade, sem controvérsias ou questionamentos, com regularidade (Siqueira, 1999; Rondelli, 2004), e são apresentadas muitas explicações a termos e conteúdos científicos (Rondelli, 2004; Medeiros et al., 2013).

Os desenhos animados frequentemente apresentam temáticas científicas, principalmente por meio de situações inusitadas envolvendo seus profissionais. Siqueira (2008) observou que a figura do cientista estava presente em vários desenhos animados veiculados na década de 1990 no Brasil. Recorrentemente, a atividade científica estava relacionada à violência e a um maniqueísmo expresso em um duelo entre o "bem e o mal". Já os desenhos mais recentes trazem uma abordagem mais centrada no estereótipo do cientista em si, do personagem que aparece vestido de jaleco e trabalhando em laboratórios, com um perfil "desajustado" e até "descabelado" (Siqueira, 2008; Rosa, et al., 2005).

Nesse contexto, destacamos também que a TV ainda é o maior veículo de massa do país, pois chega a todo o território nacional, mobiliza os brasileiros e ainda absorve a maior parte dos investimentos publicitários (IBGE, 2016; Kantar Ibope Mídia, 2016). Além disso, é a principal fonte de informações para os cidadãos de temas de ciência no Brasil (MCTI, CGEE, 2015) e em outros países latino-americanos, como a Argentina (Mincyt, 2015), Chile (Conicyt, 2016) e Colômbia (OCyT, 2014).

Portanto, o objetivo de nosso estudo[1] foi analisar a presença de temáticas científicas na programação da TV aberta brasileira, representada pelas duas emissoras de maior audiência: TV Globo e TV Record (*Mídia Dados Brasil*, 2013). Os dados de nossa pesquisa estão publicados em revistas indexadas nacionais[2]. Neste artigo, fazemos um apanhado dos principais resultados.

Proposta metodológica

Escolhemos a técnica de semana construída para criar a nossa amostra, metodologia muito utilizada por estudos de mídia (Whitelegg et al., 2008; Ramalho, Polino, Massarani, 2012). Essa técnica consiste no sorteio de dias da semana para compor uma semana representativa de um determinado período de tempo. Ou seja, para se analisar a cobertura televisiva durante o mês de abril, por exemplo, em vez de considerar o mês de abril completo, analisa-se uma semana que se considera representativa. Dessa forma, são identificadas todas as segundas-feiras de abril, sorteando aleatoriamente a segunda-feira que irá fazer parte do corpus. O mesmo processo é feito para as terças-feiras, quartas-feiras, quintas-feiras até que se complete uma semana.

Optamos por realizar um recorte de duas semanas construídas, em um total de 14 dias, representativos de seis meses do ano de 2013 (junho a novembro). Durante os dias sorteados, gravamos a programação veiculada ao longo de 24 horas pela TV Globo e pela TV Record. Ao todo, foram 672 horas gravadas e

---

[1] Este estudo integra um projeto mais amplo, apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj).

[2] O estudo sobre a TV Globo foi publicado na revista *Galáxia* (ISSN 1982-2553), n. 33, p. 184-198, 2016. A análise sobre a TV Record, está na revista *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (ISSN 1983-2117), v. 19, p. 1-18, 2017. O material sobre os conteúdos das ciências da saúde nas duas emissoras brasileiras, está disponível na *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde* (ISSN 1981-6278), v. 10, p. 1-15, 2016. Por fim, as reflexões sobre a presença dos cientistas nas duas emissoras foram publicadas pela *Revista Intercom* (ISSN 1808-2599) v. 40, p. 213-232, 2017.

assistidas na íntegra. Para selecionar as peças a serem analisadas, desenvolvemos quatro critérios com base nos trabalhos da Rede Ibero-Americana de Monitoramento e Capacitação em Jornalismo Científico (Massarani, Ramalho, 2012), Trench (2003) e Rondelli (2004), principalmente. São eles: menção direta à ciência e tecnologia[3], menção a dados e termos científicos[4], presença de ilustração e/ou animações[5] e material de divulgação científica[6].

A análise das programações foi operacionalizada pelo protocolo de análise de conteúdo com perfil quantitativo, composto com a base na ferramenta da Rede Ibero-Americana, novamente. Por meio dele, foi possível estudar programações diferenciadas e, ao mesmo tempo, manter uma unidade de comparação.

A ciência nas emissoras de maior audiência

Das 672 horas assistidas (336 horas de cada emissora), identificamos 1.466 peças da programação televisiva contendo pelo menos um dos critérios pré-estabelecidos para a inclusão no corpus de análise. A soma dessas peças totalizou 47 horas, 54 minutos e 53 segundos de programação, o que representa 7,1% de toda a programação assistida.

A TV Record foi a emissora na qual identificamos a maior quantidade de peças relacionadas à ciência: 847 peças ao todo – que

[3] Citação às palavras ciência, tecnologia, cientista(s), pesquisa(s), estudo(s), pesquisadores, instituições de pesquisa e universidades e/ou a presença de um cientista/pesquisador, desde identificado dessa forma.

[4] Consideramos como dados científicos informações e/ou reflexões que não poderiam ser oriundas do senso comum, portanto tem origem no campo científico. Os termos científicos são caracterizados por palavras que não se encaixam no vocabulário do cotidiano, no senso comum, sendo atribuídos à ciência.

[5] Contendo informações científicas ou baseadas nelas, podendo ser uma explicação de um fato, um procedimento científico ou um exemplo da realidade.

[6] Voltado para o público amplo ou leigo ou ainda voltado para a popularização da ciência.

somaram 23 horas, 35 minutos e 09 segundos. Já na TV Globo, apesar de termos identificado uma quantidade menor de peças – 619 itens –, observamos uma duração maior dessa programação: 24 horas, 19 minutos e 44 segundos.

As líderes de audiência apresentaram perfis distintos de abordagem da ciência, o que está em consonância com as diferenciações entre as propostas de cada emissora e do seu público. A TV Record possui uma programação mais centrada no entretenimento, especificamente em programas de variedades que abarcam quase toda a manhã e a tarde da emissora. Ademais, sua ligação com a Igreja Universal do Reino de Deus – cujo bispo fundador, Edir Macedo, é o atual dono da emissora (Mattos, 2010) – também delimita e limita seus programas, de maneira que todos esses fatores contribuíram para uma abordagem da ciência pouco diversa.

A grande maioria das peças identificadas na programação da emissora eram publicidades – ou seja, eram produções de anunciantes. Nesse sentido, nossos resultados sugerem que a TV Record não possui programações de sua grade fixa que abordem assuntos científicos com regularidade. A maioria das peças identificadas não foram produzidas pela emissora – sendo publicidades, seriados e desenhos animados, principalmente.

Foram esses programas que conferiram a tônica dos conteúdos científicos na vice-líder, porém, mesmo que esses tenham um papel na construção de representações sociais sobre a ciência, não foi uma repercussão direta da proposta da emissora. De fato, foi mais uma consequência do grande enfoque dado aos programas de entretenimento e do espaço conferido aos anunciantes, de maneira que pode ser uma abordagem até não intencional.

Essa característica é importante, pois se trata de uma das principais emissoras de TV aberta do Brasil – considerando que a

TV Record foi vice-líder de audiência por quase uma década[7] e permanece entre as três emissoras mais assistidas pelos brasileiros.

Por outro lado, a TV Globo incluiu as questões científicas na própria grade de programação, em várias categorias e gêneros televisivos. Tal abordagem refletiu a variedade de programações da TV Globo, com programas voltados para diferentes grupos e faixas etárias ao longo do dia, alternando entretenimento, educação e informação no seu fluxo televisivo – além da publicidade. O entretenimento, que domina as manhãs, frequentemente debateu assuntos sob diferentes pontos de vista, inclusive o da ciência. Os programas *Bem Estar* e o *Encontro com Fátima Bernardes* foram representativos nesse sentido.

De maneira similar, os telejornais também abordaram a temática, seja diretamente, pela menção a pesquisas, ou de maneira mais indireta, com discussões gerais do assunto ou com comentários sobre fatos sociais recentes. Entre os telejornais veiculados pela madrugada e manhã, podemos citar *Jornal da Globo*, *Globo Rural*, *Bom Dia Brasil* e *Bom Dia Rio*.

Siqueira (1999) já havia observado que a TV Globo confere destaque às suas telenovelas e telejornais no horário nobre (tarde e noite), relegando a ciência para o período da manhã ou diluída ao longo do dia nos mais diversos programas. Vemos, então, que este é o padrão da emissora há algum tempo.

A abordagem mais recorrente de assuntos de ciência na TV Globo, a nosso ver, está mais associada à programação diversificada da líder de audiência do que a um propósito de divulgação científica na emissora. Por ser hegemônica há mais de 40 anos (Mattos, 2010), a emissora carioca exibe uma ampla variedade de programas, que visam diversos públicos, portanto, a possibilidade de se tratar assuntos de ciência é também mais comum. Em contrapartida, a TV Record, possui pouca diversidade em sua programação, apresenta uma forte ligação com a Igreja

[7] De 2007 a 2013, segundo o *Mídia Dados Brasil* (2017).

Universal, de modo que seus programas acabam abordando uma variedade de temas mais reduzidos.

A ciência em diferentes tipos de programação

Foi possível verificar ainda que cada programa, incluindo as peças publicitárias, apresentou as temáticas científicas de uma forma diferenciada ao longo do dia e da semana, de acordo com sua categoria televisiva e sua proposta dentro da lógica da programação diária. A seguir, destacamos algumas reflexões sobre a representação da atividade científica na programação da TV aberta brasileira, considerando as diferentes categorias televisivas propostas por Aronchi (2004): entretenimento, informação e educação[8].

Entretenimento: a ciência como parte integrante do programa

A maior parte da programação televisiva brasileira consiste em programas de entretenimento – um padrão construído desde os primeiros anos da TV no país, com os programas de auditório, sendo o carro chefe da nossa TV (Reimão, 2000). Portanto, o fato de a categoria televisiva de entretenimento ter sido a segunda que mais apresentou conteúdos científicos e de ter registrado a maior duração de tempo é de grande importância.

As programações dessa categoria televisiva representaram 22,7% dos itens identificados nesta pesquisa, contudo, foram as peças com maior duração de tempo: 333 itens que somaram 29 horas 50 minutos e 09 segundos. As emissoras transmitiram quase a mesma quantidade de peças nessa categoria: 165 da TV Globo e 168 da TV Record.

Kehl (1979-1980) ressalta a importância dos programas de TV trabalharem assuntos atuais sob uma perspectiva de distração e

[8] Uma análise sobre as publicidades está em fase de avaliação por uma revista indexada.

entretenimento. De acordo com a autora, a TV Globo reconheceu essa importância antes das demais emissoras e, podemos observar em sua grade programação, mantém essa tendência. Nossos dados mostraram que são várias as produções da líder de audiência que debatem assuntos sérios com uma linguagem mais leve e acessível – como o *Fantástico*, o *Bem Estar* e o *Encontro com Fátima Bernardes*.

A TV Record segue essa tendência, porém em menor grau. A emissora possui muitos programas de entretenimento, porém, poucos abordaram questões científicas com regularidade. Apenas o *Hoje em Dia* e o *Programa da Tarde* ganharam destaque, embora também tenhamos registrado peças nos programas *Tudo a ver* e *Domingo Espetacular*.

Nesse caso, a ciência presente no entretenimento dessa emissora foi mais representativa nas programações ficcionais, que são apenas reproduzidas pela TV Record, como no caso do seriado *Criminal Science Investigation* (CSI) e de desenhos animados. Nesse tipo de programação, o foco é o entretenimento puro, de maneira que não existe um "debate" sobre os assuntos trabalhados – e esta é uma grande diferença entre as emissoras analisadas.

Enquanto a TV Globo, literalmente, fez o debate sobre temas diversos incluindo o ponto de vista da ciência (especialmente no *Encontro com Fátima Bernardes* e *Bem Estar*), a TV Record incluiu as temáticas científicas em suas narrativas ficcionais, que trazem representações mais tradicionais sobre a atividade científica e seus profissionais.

A maior parte das programações dessa categoria televisiva mencionou termos e/ou dados científicos (87,7% dos itens da categoria entretenimento) e a abordagem direta da ciência foi o segundo critério mais frequente (28,8%), em especial nos programas de variedades. Esse dado indica que a ficção tende a trabalhar os assuntos científicos de uma forma mais indireta, enquanto os programas de variedades conseguem fazer menções claras aos novos resultados de pesquisas com mais frequência.

Os programas de variedades foram os que mais mencionaram assuntos científicos. Nessas programações, o

conteúdo científico contribuiu para um debate mais ampliado, mostrando-se como das vozes envolvidas em uma determinada situação. Ou seja, os especialistas ou cientistas foram consultados para conferir um depoimento ou representar um ponto de vista sobre um tema determinado – e este não, necessariamente, científico. Esses profissionais eram uma "voz da ciência", mesmo que o assunto fosse de outra área – como no caso do neurocientista que participou da discussão sobre vida após a morte no programa *Encontro com Fátima Bernardes*, da TV Globo.

No caso das programações ficcionais (filmes, telenovelas, seriados e desenhos animados), a ciência colaborou na narrativa como forma de dar seguimento ao enredo, principalmente pela representação de personagens cientistas e especialistas.

Como exemplo, podemos destacar as cenas do seriado norte-americano *Criminal Science Investigation* (CSI), nas versões *CSI Nova York* e *CSI Miami*, exibido pela TV Record nas noites de segunda a sexta-feira. Observamos que a narrativa do seriado foi construída de maneira que a ciência fez parte da trama, ou seja, esse conhecimento foi essencial para a resolução dos casos investigados. Nesse sentido, podemos dizer que o *CSI* segue a proposta de Dugan (2014) de inserir as explicações científicas no próprio enredo da história, mas apenas o necessário para que o público entenda a resolução do mistério. O objetivo não foi divulgar a ciência ou tratar dos seus conceitos de uma forma geral, ao contrário, a ciência desenvolveu um papel específico dentro da trama.

Também temos um ponto de vista semelhante a Cavender e Deutsch (2007) sobre a grande legitimidade da ciência no seriado. Para os autores, os procedimentos técnicos e científicos têm a função de identificar a verdade contida nas evidências, respondendo a todas as respostas com certeza (quase) absoluta. Há poucas controvérsias e poucos erros nesse processo de investigação de maneira que a ciência é representada como solucionadora de problemas e, portanto, carrega um alto nível de legitimidade.

O sucesso desse seriado vem incentivando pesquisas sobre a sua percepção por parte do público. Esses estudos identificaram o chamado "efeito *CSI*": a apropriação de conceitos e procedimentos científicos que, proferidos pelo seriado, passam a ser utilizados por seus telespectadores (Nisbet, Dudo, 2013). No Brasil, não temos pesquisas que identifiquem o "efeito *CSI*", porém, sendo um programa veiculado de segunda à sexta-feira em uma das emissoras de maior audiência, podemos considerar que é um seriado muito assistido pelos brasileiros, fazendo com que o *CSI* tenha o potencial de estimular as audiências do país a pensar sobre essas questões, de maneira que estudos posteriores podem verificar um possível "efeito *CSI*" entre o público brasileiro.

Os desenhos animados, por sua vez, retrataram a ciência e os cientistas com base nos estereótipos tradicionais, frequentemente, trazendo o personagem "cientista maluco" – identificado nas pesquisas de Rosa e colaboradores (2005) e Siqueira (2008). Esses profissionais da ciência foram retratados como muito inteligentes ou gênios e, na maioria das vezes, tendiam para o "lado do mal". Nesse caso, é importante lembrar que Whitelegg e colaboradores (2008) afirmam que as narrativas dessas animações permanecem na mente das crianças (futuros jovens e adultos) por um longo período.

Whitelegg e colaboradores (2008) também ressaltam que os desenhos animados tendem a priorizar essa imagem por se basearem, mais fortemente, nos estereótipos consolidados na sociedade. Assim, vemos um duplo efeito de reprodução e reforço desse estereótipo, que enfatiza o "cientista (homem) maluco".

Concordamos, também, com Siqueira (2008) quando a autora identifica que o modelo de cientista apresentado em desenhos animados é o dos laboratórios, das experiências, dos tubos de ensaios, pipetas e equipamentos eletrônicos – itens que estiveram presentes nos desenhos analisados. Segundo a autora, não são mostrados sociólogos, antropólogos, psicólogos ou cientistas políticos, pois eles não parecem ser reconhecidos como profissionais da ciência no universo das animações.

Entre os programas interativos, o *Fala que eu te escuto*, transmitido durante as madrugadas pela TV Record se destacou. Apresentado por pastores da Igreja Universal, o programa apresentou um cunho religioso, mas debateu diversas questões – sempre pelo ponto de vista cristão. Sendo um programa interativo, este foi pautado pela participação dos telespectadores ao vivo, por telefone ou Skype, e teve a participação de alguns especialistas em estúdio. Os temas abordados foram variados, incluindo assuntos polêmicos como testes com animais em pesquisas científicas. Esse programa foi um dos que mais apresentou uma abordagem sobre o ponto de vista ético e controverso da ciência.

Houve predominância dos assuntos das ciências da saúde (53,7%), bastante em função do programa matutino *Bem Estar*, da TV Globo. Também verificamos programações da TV Record sobre a temática, a exemplo do quadro "Além do peso" do *Programa da Tarde* (similar ao "*Medida certa*").

É importante destacar que as controvérsias – científicas e com temáticas que transcendem a ciência – foram mais frequentes nessa categoria televisiva em relação às demais. Nesse caso, os destaques foram os programas *Domingo Espetacular*, *Programa Justus* + e, novamente, *Fala que eu te escuto* – todos veiculados pela TV Record. O principal tema gerador de controvérsia estava relacionado a dietas e formas de emagrecimento.

Informação: ênfase nas explicações e descobertas científicas

A última enquete de percepção pública da ciência registrou que os brasileiros têm na TV a principal fonte de assuntos de C&T e consideram que esse meio de comunicação noticia as descobertas científicas de forma satisfatória. Além disso, os jornalistas são a segunda fonte com mais credibilidade, atrás apenas dos próprios cientistas (MCTI, CGEE, 2015).

De acordo com Siqueira (1999), o lugar específico para a socialização de conteúdos científicos pela televisão são os

programas especializados em jornalismo cientifico. Os demais divulgam representações, com possíveis (e recorrentes) equívocos e exageros, contribuindo para consolidação dos lugares-comuns dos mitos da ciência.

Nesse sentido, é importante destacar que os materiais informativos foram os que menos veicularam conteúdos científicos em nossa pesquisa. As peças da categoria totalizaram 140 itens, sendo 103 itens da TV Globo e 37 da TV Record. Ao todo, a categoria representou 9,5% dos itens do nosso corpus de análise, somando 07 horas, 39 minutos e 18 segundos.

Sob o nosso ponto de vista, esses resultados mostram que os materiais informativos não são a única e nem a principal forma de acesso à ciência pela TV. Apesar disso, em razão da credibilidade do jornalismo, são os mais lembrados pelo público quando se trata de "temáticas científicas", uma vez que as notícias de descobertas e novos resultados são a primeira imagem que vem à mente quando se fala de acesso a conteúdos científicos.

A TV Globo transmitiu quase três quartos dessas peças, evidenciando seu domínio na categoria. Essa porcentagem reflete a variedade de telejornais e outros programas informativos da líder de audiência, em comparação aos dois telejornais da TV Record.

Apesar disso, o telejornal matutino *Fala Brasil*, da TV Record, foi o que veiculou mais materiais relacionados à ciência (15% das peças da categoria informação), seguido pelo temático Globo Rural (14,3%). O *Jornal da Record* foi classificado em terceiro lugar (10,7%) e o *Jornal da Globo* e o *Jornal Nacional* dividiram a quarta posição nesse ranking (9,3%).

Esses dados mostram uma divergência com os estudos de Barca (2004) e Santos e Gomes (2010), que registraram poucas inserções sobre ciência no *Jornal da Record* em comparação a outros telejornais brasileiros. Além do tempo decorrido, uma razão para essa diferença pode ser a amplitude dos nossos critérios, mais abrangentes do que nesses estudos.

A maior parte dessas programações foi incluída em nossa análise em razão da menção a termos e dados científicos (83,5%) e

à menção direta à ciência (42,1%) – o que indica como a ciência esteve presente de forma mais clara nessa categoria televisiva. De uma forma geral, as notícias destacaram resultados de estudos, novas técnicas desenvolvidas no campo acadêmico e ainda explicaram como se deu o processo de pesquisa, quais os melhoramentos e o que isso representa para o desenvolvimento do conhecimento científico como um todo. Barca (2004), Ramalho, Polino, Massarani (2012) e Reznik e colaboradores (2014) verificaram cenários semelhantes em telejornais brasileiros.

Houve ênfase nos benefícios e promessas, mas poucas menções aos riscos e malefícios da ciência – o que sugere uma abordagem pouco crítica da categoria informativa como um todo. Dados similares foram registrados por Barca (2004), Alberguini (2007), Ramalho, Polino e Massarani (2012) e Reznik e colaboradores (2014).

Por fim, destacamos que a área das ciências da saúde foi a mais frequente nessa categoria televisiva, assim como em outros estudos sobre a cobertura jornalística de ciência (Barca, 2004; Ramalho, Polino, Massarani, 2012; Reznik et al., 2014). Tais programações abordaram doenças como diabetes, câncer e sopro no coração; fatores de alto risco para a saúde, como colesterol alto e fumo; e ainda temáticas mais amplas sobre o bem-estar, como alimentação e exercícios físicos

Educação: ciência como base da educação

A programação educativa foi identificada apenas na TV Globo, mais especificamente no programa *Telecurso* nas suas versões para o ensino fundamental, médio e profissionalizante. Segundo Mattos (2010), esse é o programa educativo de maior sucesso da TV brasileira. Seu objetivo original era contribuir na redução do déficit educacional do país por meio de teleaulas gratuitas veiculadas pela TV aberta (Kehl, 1979-1980).

No período de coleta desta pesquisa, o programa era veiculado durante as madrugadas: a faixa de horário de menor

audiência (Mídia Dados Brasil, 2017). Em 2014, com reformulação da grade de programação, o *Telecurso* deixou de ser exibido pela líder de audiência e, atualmente, está disponível em uma plataforma digital e é transmitido por outras emissoras, como TV Brasil, TV Cultural, TV Nazaré e o Canal Futura (Telecurso, 2018).

As peças dessa categoria televisiva que abordaram conteúdos científicos somaram um total ligeiramente superior aos materiais informativos. A menção aos termos científicos esteve em quase todas essas peças (97,3% dos itens da categoria educação) e as ilustrações e/ou animações com temáticas da ciência em pouco mais da metade dos itens. Nessas programações, vimos a ciência como o ponto de partida para o programa educativo, mesmo que ela estivesse de forma indireta, por meio dos termos e conceitos explicados. Eram os conteúdos técnicos, especializados e científicos que estavam sendo explicados para os telespectadores, portanto, era o ensino de ciências de certa forma.

O estudo de Gálvez Díaz e Waldegg (2004) corrobora nossa percepção. Os autores verificaram que a atividade científica foi tratada como uma verdade e como uma acumulação do conhecimento na TV educativa mexicana. Nesse sentido, é a ciência que explica a realidade e que precisa ser compreendida e apreendida com a ajuda dos programas educativos.

O *Telecurso* para o ensino médio e fundamental priorizou temas da área de ciências exatas e da terra, enquanto que o *Telecurso* profissionalizante enfatizou as engenharias. A narrativa dessas peças foi pautada pelas explicações de processos científicos e/ou tecnológicos em sua grande maioria, mas também pelo uso de procedimentos científicos e/ou tecnológicos. Esse dado é justificado pela própria proposta dos materiais educativos, que visa o ensino dos seus telespectadores, seja por meio de explicações teóricas ou demonstrações práticas. Quem ofertava essas explicações ou operacionalizava as demonstrações eram os especialistas nos assuntos tratados, sendo que estes se apresentavam de uma maneira professoral. Não registramos cientistas nessa categoria televisiva.

Os benefícios da ciência ganharam pouco destaque (15,4%), uma vez que a proposta desse tipo de programação não era destacar os feitos científicos. Também não registramos menções a controvérsias, riscos ou malefícios da atividade científica – o que está em consonância com a proposta educativa do programa.

Considerações finais

Em nossa pesquisa identificamos as principais características da programação brasileira relacionada a questões científicas, visando contribuir para os estudos de mídia e de TV sobre a temática. Entendemos que nossos resultados são úteis e oportunos para se obter uma visualização ampla da programação diária sobre assuntos de ciência, sob um perfil quantitativo. Por meio deles, construímos um panorama sobre esse tipo de abordagem, relacionando similaridades e diferenças entre o tratamento dessa temática em diferentes tipos de programação – e este é o grande diferencial desta pesquisa.

No entretenimento, observamos que os assuntos científicos representaram um ponto de vista envolvido em uma discussão mais abrangente. O foco foi, na maioria das vezes, em outro assunto: na saúde, no caso do programa *Bem Estar*; na investigação de crimes, como no *CSI*; ou nas "aventuras" dos personagens ficcionais dos desenhos animados. Nesse caso, a ciência foi incluída como parte integrante ou da narrativa ficcional ou do debate do programa.

Os materiais informativos analisados possuem muitas similaridades a esses estudos prévios, principalmente em relação à abordagem positiva da ciência e focada nas suas descobertas. De uma forma geral, esses materiais apresentaram "notícias sobre ciência" de uma forma mais clara.

Já em relação à programação educativa, entendemos que nossos resultados sobre esses materiais são bastante iniciais, uma vez que não encontramos outros estudos sobre os conteúdos

científicos nessa categoria televisiva. Considerando que a proposta desses programas possui grandes diferenças com as demais categorias televisivas e que o *Telecurso* deixou de ser exibido diariamente pela TV Globo, é preciso incentivar análises mais direcionadas a esse tipo de programação.

Os resultados apontados aqui não esgotam as possibilidades de análise sobre a realidade televisiva brasileira. Ao contrário, deixam muitas perguntas para estudos subsequentes – em especial estudos qualitativos. Pesquisas com essa perspectiva, direcionadas para as categorias televisivas e que ainda enfoquem na relação do público com essas programações, podem contribuir na composição de um cenário mais complexo sobre ciência na TV, aprofundando os resultados apresentados por este estudo e outros anteriores. Um dos aspectos que certamente precisam ser aprofundados é a relação entre a representação da ciência e do cientista expressa nos materiais veiculados e sua relação com o imaginário social. Esperamos, dessa forma, incentivar novas pesquisas sobre ciência na TV.

Vanessa Brasil de Carvalho *é doutoranda do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis (UFRJ) e participa do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia. Bolsista Capes.*

Luisa Massarani *é professora do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo de Meis (UFRJ), coordenadora do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia e coordenadora do mestrado acadêmico em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz.*

Referências

Alberguini, A. "A ciência nos telejornais brasileiros – o papel educativo e a compreensão pública das matérias de C&T". Tese (doutorado em comunicação social) – Universidade Metodista de São Paulo (Umesp), São Paulo, 2007.

Aronchi, J. *Gêneros e formatos na televisão brasileira*. São Paulo: Summus, 2004.

Barca, L. "Iguarias à hora do jantar: a presença de ciência e tecnologia nos telejornais diários". Tese (doutorado em educação, gestão e difusão em ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2004.

Cavender, G.; Deutsch, S. "CSI and moral authority: The police and science". *Crime, media, culture*, v. 3, n. 1, p. 67-81, 2007.

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Encuesta nacional de percepción social de la ciencia y la tecnología en Chile 2016. Santiago: Departamento de Estudios y Gestión Estratégica, 2016. Disponível em: <http://www.conicyt.cl/blog/2016/07/conicyt-presenta-resultados-de-la-encuesta-nacional-de-percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-chile/>. Acesso em 21 set 2017.

Dugan, D. "Science story telling in TV documentaries". *Actes d'història de la ciència i de la tècnica*, p. 35-49, 2014.

Galvez Diaz, V.; Waldegg, G. "Ciencia y cientificidad en la televisión educativa". *Enseñanza de las ciencias*, n. 22, v. 1, 2004, pp. 147–158.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal: 2015. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

Kantar Ibope Mídia. *Investimento publicitário meios de comunicação – janeiro a dezembro 2016*. 2016. Disponível em: < https://www.kantaribopemedia.com/meios-de-comunicacao-janeiro-%d0%b0-dezembro-2016/>. Acesso em 13 mar 2017.

Kehl, M. "Um só povo, uma só cabeça, uma só nação". In: Carvalho, E.; Kehl, M.; Ribeiro, S. *Anos 70: televisão*. Rio de Janeiro: Europa Empresa Gráfica, 1979-1980, p. 05-29.

Massarani, L.; Ramalho, M. *Monitoramento e capacitação em jornalismo científico: a experiência de uma rede ibero-americana*. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz: Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina (Ciespal), 2012.

Mattos, S. *História da televisão brasileira: uma visão econômica, social e política*. Petrópolis: Editora Vozes. 5 ed. 2010.
Medeiros, F. et al. "Ciência e tecnologia em um programa de infotainment: uma análise de conteúdo da cobertura do Fantástico". *Intercom-Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, v. 36, p. 127-147, 2013.
Mídia Dados Brasil. Composição da programação. 2013. Disponível em: < https://dados.media/#!/mosaic >. Acesso 17 fev 2017.
_____. *Televisão*. 2017. Disponível em: < https://dados.media/#!/mosaic>. Acesso em 22 set 2017.
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE). Percepção pública da C&T no Brasil 2015. Brasília. 2015. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/MCTI/percepo-pblica-da-ct-2015-cgee>. Acesso em 26 fev 2018.
Ministério de Ciência, Tecnologia e Innovacion Productiva (MINCYT). Cuarta Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciência: la evolución de la percepción pública de la ciência y la tecnologia en la Argentina 2003-2015. Buenos Airees: MinCyT, 2015.
Nisbet, M.; Dudo, A. "Entertainment media portrayals and their effects on the public understanding of science". In: Nelson, D. et al. (Ed.). *Hollywood chemistry: when science met entertainment*. American Chemical Society, 2013. p. 241-249.
Observatório Colombiano de Ciencia y Tecnologia (OCyT). Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia: resultados de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2014. Disponível em: <http://ocyt.org.co/proyectos-y-productos/percepciones-de-las-ciencias-y-las-tecnologias-en-colombia-resultados-de-la-iii-encuesta-nacional-de-percepcion-publica-de-la-ciencia-y-la-tecnologia>. Acesso em 21 set 2017.
Ramalho, M.; Polino, C.; Massarani, L. "Do laboratório para o horário nobre: a cobertura de ciência no principal telejornal brasileiro". *Journal of Science Communication*, v. 11, p. 1-10, 2012.
Reimão, S. "A televisão no Brasil – ontem e hoje". In: Reimão, S. *Televisão na América Latina: 7 estudos*. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2000, p. 7-10.
Reznik, G. et al. "Ciência na televisão pública: uma análise do telejornal Repórter Brasil". Alexandria (UFSC), v. 7, p. 157-178, 2014.

Rondelli, D. "A ciência no picadeiro: Uma análise das reportagens sobre ciência no programa Fantástico". 2004. Dissertação (mestrado em comunicação social) – Universidade Metodista de São Paulo (Umesp), São Paulo 2004.
Rosa, M. et al. "Os cientistas nos desenhos animados e os olhares das crianças". In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5., 2005, Bauru (SP). Anais eletrônicos. Bauru, 2005.
Santos, R.; Gomes, I. "A construção do discurso científico no Jornal Nacional e no Jornal da Record". In: Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste, 12., 2010, Campina Grande (PB). Anais eletrônicos. Campina Grande, 2010.
Siqueira, D. *Ciência na televisão: mito ritual e espetáculo*. São Paulo: Annablume, 1999.
_____. *Comunicação e ciência: estudo de representações e outros pensamentos sobre mídia*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.
Telecurso. *O telecurso na TV. Fundação Roberto Marinho*. Disponível em: <http://educacao.globo.com/telecurso/noticia/2014/11/o-telecurso-na-tv.html>. Acesso em 13 jan 2018.
Trench, B. *Media studies module*. The European Network of Science Communication Teachers. 2003.
Whitelegg, E. et al. *(In)visible witnesses: investigating gendered representations of scientists, technologists, engineers and mathematicians on UK children's television*. UK Resource Centre for Women in Science, Engineering and Technology, Bradford, UK, 2008.

POÉTICA DA INFORMAÇÃO. UM ESTUDO DO PAPEL DA ARTE NA REPRESENTAÇÃO DA NOTÍCIA

Rodrigo Marcondes e Antonio Carlos Amorim

Este texto integra uma pesquisa que tensiona a reflexão sobre o espaço das artes visuais que se aliam a disciplinas como o jornalismo na busca de uma reinterpretação viável e original de fontes prévias de conteúdo utilizadas na produção artística, ao ponto de produzir novos sentidos de interpretação nas obras apresentadas. Questionaremos, portanto, se a abordagem das artes em suas estratégias, em geral mais focadas na invenção do que no conteúdo convencionalmente apresentado pelo jornalismo, seria capaz de apresentar um caminho viável de crítica à divulgação científica e cultural.

Artistas que apoiam seus trabalhos na recomposição e ressignificação de material de pesquisa, entrevistas e técnicas documentais estariam aptos a oferecer uma voz alternativa e confiável aos meios de comunicação usando suas próprias estratégias? E mais, seriam os espaços de exibição de arte (galerias, museus etc) um canal de fruição dessas pesquisas, posicionando-se como agentes ativos na criação de plataformas alternativas de distribuição de informação, focadas nesse viés de abordagem?

Ciro Lubliner (2017) propõe que a arte de recomposição, definida por ele como "obras de arte que fazem uso de materiais e fontes prévias (não necessárias e originalmente dotadas de viés artístico) para a construção e o rearranjo renovador de sentidos e sensações", pode atuar em locais onde a arte e o pensamento entram em conjunção, tornando possível a produção de obras artísticas que se aprofundam em questões e produzem novos sentidos ético-estéticos.

O autor vai além, e afirma que, quando se renovam de modo radical os sentidos do material de pesquisa na direção da construção e rearranjo renovador de sentidos e sensações, traça-se

uma linha crítica-ética-estética que ele renomeia de recomposição imanente. O uso da palavra "imanente" se apoia aí na noção de "imanência" adotada em várias obras de Gilles Deleuze e Félix Guattari.

Hito Steyrel (2011), artista e escritora que aborda questões sobre arte, filosofia e política, sugere que a dúvida em relação ao documentarismo seria, na verdade, a grande qualidade que o artista contemporâneo focado nesse tipo de produção poderia desenvolver. Para ela, o artista que questiona sua posição enquanto produtor e transmite as ansiedades não respondidas às suas obras cria um potencial de "hackear" a estratégia das fontes utilizadas em suas pesquisas. Desse modo, a autora afirma que o artista deve estar consciente do papel histórico que a ferramenta utilizada por ele representa e atento para não reproduzir as características desse tipo de produção que ele mesmo critica. Nesse sentido, o produtor deve criar obras que renovem de modo radical o sentido do material de pesquisa no qual se apoia.

Um bom exemplo é a instalação multimídia *Hell yeah we fucking die* (2016). Nela, Steyrel coleta vídeos do Youtube nos quais robôs estão sendo empurrados e agredidos em testes de equilíbrio e funcionamento. As imagens são então relacionadas a uma animação das cinco palavras mais utilizadas nas paradas musicais de língua inglesa da última década. Steyrel questiona conceitos como rapidez e eficiência, além de utilizar uma estratégia de combinação randômica de textos e imagens para comentar distorções na realidade.

A questão principal sobre a qual nos debruçaremos neste artigo é, portanto, se a arte pode ser aliada de disciplinas como o jornalismo investigativo, por exemplo, cumprindo função informativa, apesar de empregar estética experimental. O ponto é que, se essa arte de recomposição tem potencial de impulsionar reflexão e gerar ressignificação, ela seria relevante na geração de uma estratégia que provoque abertura de horizonte do pensamento e da interpretação do universo sensível, desatando nós a partir da desconstrução de novos paradigmas estéticos.

A discussão apresentada acima oferece o contexto no qual propomos discutir resultados de uma pesquisa de mestrado. Nela, propusemo-nos a fazer uma reflexão sobre a obra do Coletivo Garapa e o lugar que ela ocupa no cenário das artes visuais no Brasil, vislumbrando uma visão mais abrangente de sua produção artística e, consequentemente, de nossas abordagens – muitas vezes instintivas – sobre temáticas e métodos utilizados na realização de nossos trabalhos. Realizou-se durante a pesquisa um exercício de reflexão sobre a produção em si do grupo, que pode contribuir nos processos criativos do Coletivo em futuros (e presentes) processos, além de oferecer ao leitor reflexões sobre um pequeno recorte do universo das artes visuais e do documentarismo contemporâneos no Brasil.

Neste texto, dedicaremos atenção especial ao livro de artista *Postais para Charles Lynch*, um trabalho que discute os linchamentos contemporâneos no Brasil e suas representações visuais. A obra tem como fagulha a onda de linchamentos ocorrida no país em 2014, iniciada com eventos noticiados pela mídia naquele ano. Como não há dados oficiais sobre linchamentos (o ato não é um crime tipificado no país), não se sabe ao certo se houve de fato um aumento no número de linchamentos ou se a visibilidade dos eventos foi maior por conta de sua veiculação nos meios de comunicação no período.

De todo modo, a circulação das imagens de linchamentos em fotos e vídeos pela rede estimulou-nos a propor uma comparação entre o modo de divulgação e veiculação de tais imagens nos dias de hoje com as estratégias de circulação de fotografias de linchamentos no início do século XX nos EUA.

Naquela época, pessoas de diferentes estados e locais, trocavam entre si cartões-postais que estampavam fotografias de pessoas assassinadas por grupos de linchadores daquele país. Os linchamentos tinham como vítimas, em sua grande maioria, os negros do sul dos Estados Unidos; foram muito comuns após o fim da escravatura, mas os registros existentes chegam até os conflitos raciais do final dos anos 1960. É claro que há diferenças

cruciais entre o contexto norte-americano e o brasileiro, o que torna a comparação bastante frágil: enquanto nos Estados Unidos dos séculos XVIII e XIX os linchamentos eram predominantemente rurais e de caráter racial, no Brasil, o fenômeno contemporâneo está diretamente ligado à intensa urbanização por que o país passou nas últimas décadas (ainda que existam registros também em áreas rurais), e em geral tem motivação moral.

Apesar disso, é possível buscar uma razão mais profunda para aproximar os dois contextos: para o pesquisador José de Souza Martins (1995), o caráter racial dos linchamentos nos Estados Unidos pós-escravidão representava uma crise mais profunda, que se manifestava como deterioração de uma hierarquia social preexistente, que na época colocava os brancos legalmente acima dos negros. Há uma dupla moral envolvida nos linchamentos, diz Martins, uma popular e outra legal. O linchamento representaria, em sua raiz, um julgamento dos códigos legais pela moral popular: "com seu ato, os linchadores indicam que há violações insuportáveis de normas e valores".

O linchamento não seria, portanto, uma manifestação da desordem, e sim de um questionamento da desordem, um questionamento da legitimidade do poder e das instituições. A crise brasileira que justifica os linchamentos é também uma crise de representação, e a violência uma forma de reação à sensação de desagregação de uma sociedade gestada pelo medo.

A partir da apropriação de imagens dos linchamentos publicadas na internet (sites como Youtube foram a fonte primária do trabalho), o Coletivo Garapa propôs a desconstrução das imagens da violência por meio da interferência nos arquivos digitais. Em um movimento de deformação criativa (Lubliner, 2017), as imagens apropriadas foram reconfiguradas utilizando o artifício de erro digital, conhecido como glitch. Este artifício tem sido incorporado ao universo das artes visuais nas últimas décadas por diversos produtores, e consiste na "quebra" de arquivos digitais (em sua maioria arquivos de imagem) e da incorporação dos

derivados do processo em produtos artísticos. Elementos como a imprevisibilidade e o mal funcionamento, ou seja, o erro, passam dessa forma a integrar o trabalho de arte, tornando-se fonte de potência para interpretação das obras.

Em *Postais para Charles Lynch*, o glitch é causado pela utilização de comentários de ódio encontrados nos vídeos do Youtube, que são inseridos no código fonte dos frames de vídeo que integram o trabalho. O emprego dessas frases como "ferramenta" de destruição das imagens salienta uma camada fundamental da obra: aquilo que, de outra forma, seria recebido passivamente — um vídeo, fotografia ou gravação musical — agora tosse uma inesperada bolha de distorção digital. Seja ela intencional ou acidental, a falha (ou glitch) tem a capacidade de desnudar as estruturas (eletrônicas, econômicas, políticas) que organizam e se impõem ao mundo. Na medida em que somos apresentados a uma infinita e amorfa coleção de pacotes de dados, a poética, a estética e a ética voltem-se também para a discussão e a problematização dessas estruturas. Na falha reside uma potência poética (e política) de atuação.

Outra dimensão de *Postais para Charles Lynch* reside justamente na confecção do objeto. O livro de artista foi escolhido como forma para conectar as diferentes camadas da obra, que consistem em elementos analógicos e digitais. As imagens derivadas de arquivos digitais passam por um processo de manipulação, são impressas em método risográfico (procedimento gráfico de origem industrial que é um misto entre fotocópia e serigrafia) e costuradas manualmente a uma caixa de aço, previamente soldada.

O livro reúne, então, as imagens (glitchs) em destaque, juntamente com alguns dos comentários de ódio utilizados para criar o defeito; um roteiro em formato televisivo/cinematográfico de um linchamento criado a partir dos áudios dos vídeos; uma fita LTO (linear tape-open), contendo o material visual bruto

empregado na obra, acompanhado de um índice catalográfico em ordem alfabética do material.

O livro foi desenhado de modo a revelar e guardar em proporções calculadas. Ao mesmo tempo em que as imagens de violência recebem uma camada de informação digital que as altera, seu conteúdo mantém-se preservado. A fita LTO tem também essa função. As fontes primárias (vídeos do Youtube) infringem as regras de veiculação da plataforma e são, portanto, extremamente voláteis no universo digital (a plataforma deleta-os constantemente). Ao mantê-los em um meio altamente estável como é a LTO, a obra garante o arquivamento desse material. O livro é, desse modo, guardião de todo esse conteúdo, mantendo-o sob controle para que tais imagens não sejam esquecidas, mas também não circulem livremente, "encarnando uma espécie de caixa de pandora contemporânea" (Lubliner, 2017).

Postais para Charles Lynch traz consigo a sugestão de hackear a apatia e entorpecimento causados pelas imagens de violência, especificamente aquelas de linchamentos. É um livro que contém um elemento de ativismo, no sentido de que se constitui em um contexto que perpassa a criação artística, relacionando-se com o universo social no qual está inserido, gerando crítica e, possivelmente, ativação do público. A obra contribui na discussão sobre como as imagens podem nos ajudar a enxergar os conflitos sociais que emergiram no Brasil nos últimos anos.

Do mesmo modo, a produção do Coletivo Garapa reverbera nessa frequência. Propomos uma criação documental livre das estratégias convencionais do documentarismo, mas atrelada intrinsicamente à interpretação da história. Ela aceita a fragilidade do narrador, e supõe que os elementos de uma história são interpretados por quem a conta. A precisão rigorosa abre espaço para a interpretação poética e a consequente aceitação de que a fronteira entre fato e ficção é um território mais amplo do que imaginamos.

Quais os gestos criativos capazes de transformar em estético o anestésico? Como fixar a memória e assim reagir à barbárie? Se a arte luta contra o caos para torná-lo sensível, como disseram Deleuze e Guattari (1992), como então tornar sensível aquilo que parece nos encaminhar à insensibilidade?

Inúmeras questões vêm à tona ao tratarmos da arte que lida com informação. Seu conteúdo não deve ser apenas reprodução da estética do jornalismo, por exemplo, pois não seria plausível substituirmos o jornalismo com nossas narrativas. É necessário que encontremos a medida da crítica reflexiva sobre esse formato de serviço público (o jornalismo). Afinal, as artes tradicionalmente impulsionam a estética da cultura popular e do jornalismo e esse é o nosso objetivo enquanto produtores.

Nossos trabalhos têm potencial de servir como alavanca para a produção de informação. Como vimos, os espaços de distribuição desse conteúdo também são parte do questionamento. Transformar espaços de distribuição de arte em espaços que mostram esse tipo de documentário implica em uma adequação do público, que nem sempre está disposto a lidar com essa natureza de conteúdo no espaço de museus e bienais.

É necessário nos questionarmos sobre como provocar indivíduos a ver no museu um tipo de conteúdo similar àquele que está disponível nos canais de comunicação convencionais. Qual é a medida estética para a apresentação desse conteúdo? As narrativas visuais que envolvem arte e informação correm grande risco de atingir um grupo extremamente reduzido de espectadores, sem perspectiva de expandi-lo. É necessário que, enquanto produtores, estejamos atentos à nossa audiência.

Acredita-se que, através da produção artística engajada, aquela que relaciona a prática artística com o ativismo, há um caminho no qual o fazer documental encontra tensão para criar narrativas que sejam relevantes em um cenário de crise de representação como o que vivemos hoje. Enquanto produtores de narrativas visuais, devemos colocar em diálogo a história da imagem técnica e suas tradições, com o novo contexto em que se

insere a imagem a partir do avanço tecnológico exponencial no qual estamos inseridos.

Rodrigo Marcondes *é mestre em divulgação científica e cultural pela Unicamp. Artista visual e pesquisador com ênfase na produção documental, nas áreas da fotografia, vídeo e instalação.*

Antonio Carlos Amorim *é pesquisador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) e professor na Faculdade de Educação, ambos na Unicamp.*

Referências

Deleuze, G.; Guattari, F. *O que é a filosofia?* Rio de Janeiro: Editora 34, 1992.

Lubliner, C. Arte em imanência ou da insensibilidade à sensibilidade: Postais para Charles Lynch. In: Colóquio de cinema e arte da América Latina, 5., 2017, São Paulo. Anais. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2017. v. 1, p. 15 – 15. Disponível http://docs.wixstatic.com/ugd/cf7463_494b7075122443b1bb5262bcef fb7eb3.pdf.Acesso em: 02 abr. 2018.

Martins, J. S. "As condições do estudo sociológico dos linchamentos no Brasil". *Estud. av.*[online]. 1995, vol.9, n.25, pp.295-310.

Steyerl, H. "Documentary uncertainty". *Re-visiones*, 2011. Disponível em: <http://www.re-visiones.net/spip.php%3Farticle37.html> Acesso em 02 abr. 2018

MERCADORES DA DÚVIDA: CIENTISTAS CONTRA A CIÊNCIA

Camila P. Cunha

O livro *Merchants of doubt: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming* descortina as táticas de poucos e renomados cientistas, que emprestaram fama para, com apoio de empresários, lobistas e políticos, semear dúvidas e postergar ou evitar medidas regulatórias que impactariam a qualidade de vida. Os cientistas, nesta história, são salvação e vilão; uma leitura obrigatória para pesquisadores, divulgadores de ciência e espectadores pegos no fogo cruzado.

Os historiadores da ciência Naomi Oreskes e Erik Conway, revelam como cientistas influentes foram capazes de voltar-se contra a ciência e suas evidências para desinformar formadores de opinião e o público em geral. Os temas controversos versavam sobre fumo ativo e passivo, armamento nuclear, chuva ácida, buraco na camada de ozônio e aquecimento global.

Para cada tópico, um capítulo elaborado por Oreskes (Universidade da Califórnia e do Instituto Scripps de Oceanografia) e Conway (Instituto de Tecnologia da Califórnia) desnovela histórias reais de conspiração e manipulação das massas. O fio da meada é traçado na coincidente e reiterada aparição de poucos personagens: cientistas respeitados que emprestaram sua reputação para arquitetar um verdadeiro "mercado da dúvida", moldado no fundamentalismo de livre mercado (total aversão a regulação governamental) e interesses políticos e econômicos obscuros. Entre eles estão os físicos Frederick Seitz Robert Jastrow, William Nierenberg e Fred Singer.

Camuflados em *think tanks* – organizações para análise e consultoria em pesquisas para fomento de políticas públicas (como o Instituto George C. Marshall) – e apoiados por grupos de empresários, lobistas e políticos, esses mal-intencionados cientistas ganharam espaço na mídia, disseminando dúvidas e inventando debates para temas já consolidados.

Programas de financiamento de pesquisa de empresas com somas inimagináveis, até mesmo nos dias atuais, também foram usados para estimular pesquisas que corroborassem dúvidas, incertezas e o ceticismo, promovendo uma luta velada da ciência contra a ciência.

Um memorando de Frank Luntz, consultor do Partido Republicano, exemplifica bem as práticas usadas, testadas à exaustão e otimizadas inicialmente pela indústria do tabaco: não há provas (a ciência é incerta) nem consenso entre cientistas; se está ocorrendo, não é devido à ação do homem (a variação é natural); se é ação humana, então as mudanças não são necessariamente ruins ou nós poderemos nos adaptar (seja via seleção natural ou inovação tecnológica); e mudanças no *status quo* de empresas e do consumo podem gerar perda de empregos e abalar a economia. E, se a argumentação não funcionar, parte-se para o ataque pessoal.

De um lado, a apatia dos cientistas na fronteira do conhecimento em comunicar ciência em linguagem comum e se unir em uníssono para combater de forma sistemática o pequeno grupo de cientistas com poder e influência. De outro lado, a mídia encurralada na busca do contraditório frente à doutrina da imparcialidade (*the fairness doctrine*) e seus jornalistas, que esqueceram de checar os fatos: quem são as pessoas e quais instituições estão detrás das afirmações? O espaço aberto fez das táticas descritas acima bem-sucedidas por mais de meia década, prevenindo ou atrasando (até os dias atuais) a regulamentação de uma indústria pouco interessada na qualidade do meio ambiente e na saúde da população.

Os efeitos nefastos dessas práticas de manipulação ainda estão presentes. Para ilustrar, a enquete realizada pela empresa

norte-americana Gallup em 2017 mostra que o público americano está mais consciente sobre o aquecimento global, pelo menos 62% das pessoas acreditam que seus efeitos já estão ocorrendo.

Os números da enquete, apesar de altos, não são bons, dadas as dimensões dos fatos: o debate sobre o aquecimento global começou no final da década de 1850, atingindo *status* de consenso pela comunidade científica a partir de 1995 com a publicação do relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), um esforço conjunto de cientistas do mundo todo. As evidências profusas e cristalinas de que o aumento da temperatura média do planeta está ocorrendo e é resultado de maiores concentrações de dióxido de carbono e outros gases do efeito estufa, consequência das atividades humanas, parece estar longe ainda do grande público.

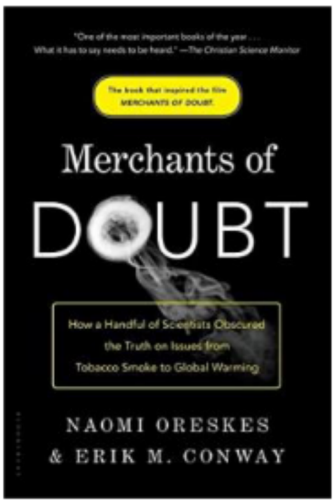


Imagem: Camila P. Cunha

O livro *Merchants of doubt* não só se fia na trama investigativa, com uma riqueza de dados impressionante, mas é um guia do estado da arte das pesquisas que correlacionam o fumo e o câncer de pulmão, as armas nucleares e o inverno nuclear, a camada de ozônio e o efeito destrutivo dos clorofluorcarbonetos (CFC), o

aquecimento global e os gases do efeito estufa. Uma excelente referência do histórico das pesquisas científicas que culminaram no que sabemos hoje, bem como dos principais nomes da ciência, que mudaram paradigmas. Sair da inércia e implementar ações que gerem mudanças reais, que beneficiem as futuras gerações, aumentando a eficiência das tecnologias atuais e estimulando inovações, passam inexoravelmente pela conscientização, o livro confirma "conhecimento é poder".

O livro deu também origem a um documentário, dirigido por Robert Kenner (2014).



Merchants of doubt: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming
Naomi Oreskes e Erik Conway
Bloomsbury Publishing
Estados Unidos, 2011

Camila P. Cunha *é engenheira agrônoma (Esalq/Usp) e doutora em genética e biologia molecular (Unicamp). Atualmente é pós-doutoranda no Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) e aluna da especialização em jornalismo científico do Labjor.*

MARILUCE MOURA: "REDES SOCIAIS SÃO FUNDAMENTAIS NA DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÃO, FORMATOS E EXPERIMENTAÇÃO"

Entrevistada por Carolina Medeiros

Mariluce Moura é jornalista, criadora de uma das mais importantes revistas de divulgação científica brasileira, a *Pesquisa Fapesp*, que dirigiu entre os anos de 1999 e 2014. Teve passagem pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), atuando como assessora de comunicação e depois como editora-chefe da *Revista Brasileira de Tecnologia*, em 1989. Com o fim da revista, no início dos anos 1990 (por conta da crise desencadeada com o Plano Collor), foi para a Secretaria de Ciência e Tecnologia de São Paulo (onde atuou entre os anos de 1990 e 1994).

Foi convidada a montar uma assessoria de comunicação na Fapesp. Logo nasceu o primeiro boletim de notícias: *Notícias Fapesp* (agosto de 1995). Em outubro de 1999, o boletim foi transformado em uma revista mensal, a *Pesquisa Fapesp*. No começo de 2002, passou a ser vendida em bancas e a permitir assinaturas.

A história de Mariluce à frente da revista durou 20 anos, até 2014, quando saiu para desenvolver um antigo projeto: o *Ciência na Rua*, em parceria com o Labjor. O projeto tem um caráter de mídia cruzada, levando a ciência com humor para a rua, tendo como foco jovens de 15 a 25 anos. O *Ciência na Rua* conta com uma variedade de conteúdo: notas curtas, entrevistas, artigos, jogos, cartuns, histórias em quadrinhos, podcasts e vídeos. A jornalista criou ainda a revista *Bahiaciência*, em 2012.

Atualmente, é assessora de divulgação científica da reitoria da Universidade Federal da Bahia – tendo sido reintegrada à universidade após 40 anos, por meio da Lei da Anistia. Optou por assumir o cargo, em vez receber uma indenização do Estado. À frente da assessoria, desenvolveu o site *EdgarDigital*, um semanário

online que leva aos professores, estudantes e servidores técnicos da instituição as notícias mais relevantes. O nome do periódico é uma homenagem ao fundador e primeiro reitor da UFBA, Edgard Santos.

Em sua opinião como podemos definir divulgação científica?

Pergunta difícil, essa expressão é muito difícil de traduzir – não existe no inglês dessa forma, por exemplo. Inclusive *science communication* – comunicação da ciência, que utilizávamos para o âmbito da produção científica, dos artigos científicos produzidos pelos pesquisadores em seus campos de atuação, e publicada os periódicos científicos; esse era o entendimento que se tinha desse termo. Porém, como o termo passou a ser utilizado, principalmente nos congressos internacionais, para se referir também à divulgação científica que inclui o jornalismo científico, isso abriu um campo enorme de ambiguidade do que é divulgação científica – tudo isso no campo da semântica.

Eu diria, para tentar precisar, um pouco mais pela minha prática e pela tentativa de encontrar fundamentos teóricos para essa prática de décadas, que divulgação científica é aquele conjunto imenso de tarefas e produções voltadas para estreitar a relação dos produtores de conteúdo, dos cientistas, com a sociedade. A divulgação científica incluiria um espectro muito amplo de atividades, que vão do cinema, passando pelo teatro, chegando aos museus, passando por uma gama imensa de congressos, feiras, exposições, mostras, incluindo também o jornalismo científico. Do meu ponto de vista, e compartilho aqui a opinião dos pares, com quem eu trabalho e converso frequentemente, e com quem compartilho esse contínuo esforço de ampliar a divulgação científica no país; posso dizer que nós entendemos como divulgação científica, esse conjunto dessas práticas, e um pouco as reflexões sobre ela, e a interação entre produtores de conhecimento científico e a sociedade.

É claro que há dúvida quanto à abordagem quando se fala em produtores de conhecimento: quer dizer que estamos falando de um conteúdo produzido em um lugar e levado a outro mais amplo. Essa questão gera mil problemas, inclusive teóricos, porque essa ideia de que existe um grupo que produz conhecimento para uma sociedade que tem pouco conhecimento é a teoria do déficit. E é uma visão muito criticada, principalmente nos últimos 20 anos.

Em 2009, em uma palestra na Unicamp, durante o 1º Fórum Ibero-Americano de Divulgação e Comunicação Científica, Miguel Ángel Quintanilla, diretor do Instituto de Estudos de Ciência e Tecnologia (eCyT, na sigla em espanhol) da Universidade de Salamanca, na Espanha, apresentou os movimentos teóricos do déficit cognitivo e o contextual. Podemos também acrescentar, desde 2002, o da espiral científica, de Carlos Vogt. Isso para tentar entender, do ponto de vista teórico, a relação entre produtores de conhecimento e sociedade – ou quando essa relação tem certo grau de autoritarismo, e quando olhamos para ela de uma forma democrática.

Esses modelos nos interrogam há bastante tempo, nos fazem pensar de que forma estamos fazendo divulgação científica, se é baseada no modelo do déficit (que um sabe e o outro não sabe), e então eu preciso traduzir para o outro saber. Ou estou (eu enquanto produtor de conhecimento) me alimentando das indagações do outro, e ele também está me trazendo conhecimento diante das indagações e de propostas de saber. Ou fazemos ciência como propõe a teoria da espiral, em que há uma troca.
Diante disso tudo, para efeitos práticos e pragmáticos, há um campo que é o da comunicação científica, vindo do campo da produção científica, dos cientistas; e um campo da divulgação científica, em que operam muitos agentes, cientistas, jornalistas, outros criadores. E nesse campo livre da divulgação científica, que está sempre dentro dessa interface entre o geral da sociedade e um grupo que produz profissionalmente conhecimento científico,

dentro desse vasto campo temos o jornalismo científico. O jornalismo científico é uma das atividades dentro da divulgação científica.

Podemos dizer que o jornalismo científico é um braço da divulgação científica?

Difícil dizer um braço, ele é jornalismo, ele é uma atividade, antes de qualquer coisa, de ser qualitativo, científico. O substantivo é jornalismo. Isso pressupõe todo um arcabouço, toda uma construção com fundamentação teórica, regras práticas, manual de redação, todo um campo; que vem mais sistematizado desde o século XIX.

Jornalismo científico é jornalismo. E, ao mesmo tempo, ele é uma parte da divulgação científica, mas eu não diria um braço – caso contrário, tiro esse vínculo de ser jornalismo.

Por exemplo, quando um físico escreve um livro de divulgação científica o compromisso fundamental dele é como tornar mais claro alguns grandes achados produzidos no âmbito da ciência. Quando um jornalista conta sobre uma descoberta está, antes de qualquer coisa, submetido à uma estrutura formal de linguagem própria do jornalismo. Ele não é alguém fazendo divulgação cientifica, ele é, antes de tudo, um profissional do jornalismo.
Ao dizer que jornalismo científico é um braço do jornalismo estou falseando a atividade de jornalismo científico dentro desse campo que é o jornalismo. É uma participação ambígua de um outro grupo, que não é dos cientistas nem dos jornalistas. E ao trazer a ciência para o campo do jornalismo, ele está fazendo jornalismo, e bebendo da fonte da ciência.

Eu diria que a divulgação científica engloba o jornalismo científico, e que este tem suas características próprias e personalidade bem forte. O jornalista pode ter momentos que fará divulgação

científica puramente, mas quando está dentro da *Folha de S. Paulo, do O Globo, do The New York Times, Le Monde, BBC*, eles estão fazendo jornalismo científico, comparado ao econômico, não divulgação científica.

Nesse caso, podemos dizer que tanto a atividade de jornalismo quanto a de divulgação científica depende do canal onde está sendo feito?

Sim. Mas no Brasil o jornalismo científico é feito exclusivamente pelos jornalistas, já a divulgação científica é híbrida; nela cabe um monte de gente, inclusive cientistas. Trata-se de um campo mais aberto de práticas.

Retomando a teoria da espiral científica, esta associa a divulgação científica ao papel de mobilização, motivação e educação da sociedade. Concorda com essa associação?

Ao falar de ações de progresso do conhecimento, podemos novamente fazer uma diferenciação entre jornalismo científico e divulgação científica. Quando alguém, seja o museu Catavento, organiza uma exposição, ou quando o *Ciência na Rua*, juntamente com o Labjor, faz uma exposição de jogos de luz, é claro que tudo isso está profundamente vinculado. É o avanço da cidadania

Quando um repórter escreve para um jornal, ao fazer uma matéria, por mais linda e bem-feita, com infográficos extremamente didáticos, o que interessa para ele é difundir a informação e contar determinadas histórias. No âmbito de visão das definições e no âmbito do próprio jornalismo, é crucial que a sociedade ou o público de um determinado veículo seja informado de determinado assunto. Porque, para ele, aquela informação é de extrema relevância e precisa estar naquele veículo de comunicação.

Não tenho dúvidas de que o jornalismo é altamente educativo em sua prática diária. Mas no jornalismo científico não há tanto a preocupação com a educação; já a divulgação científica tem uma relação mais de formação do que de informação.

O jornalismo científico faz parte desse grande leque de atividades, e, involuntariamente, acaba servindo a esse grupo de conceitos, áreas e âmbitos que mobiliza a sociedade, promove a construção da mesma, e o avanço da cidadania.

Então de forma mais objetiva, a divulgação científica tem ligação mais direta com a mobilização, motivação e educação de determinados grupos sociais. Já o jornalismo científico tem só ligação indireta com isso – ainda que, no seu compromisso com o público, esteja servindo a uma ideia de cidadania e a uma noção de formar, criar cidadão, em determinada sociedade.

Você trabalha com diferentes produtos de divulgação e comunicação, e que se utilizam de diferentes mídias. Em sua opinião, as redes sociais foram importantes para a produção de conhecimento científico, de divulgação?

Fundamentais, inclusive na disseminação de conceitos, de informação, de formatos, experimentação, de vídeos (grandes e pequenos). Se formos olhar os grandes jornais internacionais, como eles se apropriaram dos vídeos em suas páginas, é uma coisa extraordinária. As redes sociais são um espaço fundamental de divulgação científica. E que deve ser, a todo momento, experimentado, com novas formas.
No caso das métricas alternativas, existe um debate que elas incentivam a produção científica.

Minha visão é que em qualquer campo precisamos ter massa crítica, e também um grande volume de produções. Quando há volume de produção, naturalmente haverá coisa de baixa qualidade e também

de alta qualidade, e isso é usual do campo da comunicação. Mas se não houver volume, não tem como fazer essa diferenciação. Veja o campo do cinema, existe um grande volume de produções comerciais, mas também há produções mais refinadas, que promovem grandes reflexões.

Um amigo, pesquisador e gestor de ciência, diz que 80% do que se produz com o conhecimento científico não tem relevância, mas é preciso que haja esses 80% para servir de base para os outros 20%.

Quanto à relação atual da ciência e da tecnologia no Brasil…

A situação é dramática. Além da situação de ameaça às universidades públicas, que é onde efetivamente se produz conhecimento neste país – todos os estudos nesse campo mostram rigorosamente que a produção de ciência se dá nessas instituições –, quando você garroteia os recursos das universidades, além de todas as suas dimensões, de suas atividades como um todo, atinge bem no cerne a produção científica. Quando se reduz o orçamento da ciência & tecnologia (orçamento público), reduz-se consequentemente a concessão de bolsas e auxílios à pesquisa, e com isso é o desenvolvimento socioeconômico do país, é o seu futuro, que se compromete.

Mas ainda assim há profissionais que conseguem produzir ciência, e manter canais ativos de divulgação da mesma. Mesmo na televisão, por exemplo, há espaço para a divulgação de ciência e jornalismo de ciência. Isso é mostrado na pesquisa de percepção pública da ciência de 2015, feita pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CCGE) e Ministério da Ciência e Tecnologia. Seus resultados revelam que a maioria das pessoas continua a se informar sobre ciência na televisão aberta.

E há também as redes sociais, como os vídeos que estão no You Tube. Afora algumas coisas heroicas que têm sido criadas,

experiências no Norte e Nordeste, como a Agência Nossa Ciência, em Natal, Rio Grande do Norte, blogs sobre mudanças climáticas etc.

Atualmente, as revistas científicas também têm se voltado a essa necessidade de divulgar seus conteúdos além das publicações tradicionais. Como vê essa mudança?

Internacionalmente, há grande influência da visibilidade, ou seja, de uma opinião pública favorável, nas decisões das agências de fomento quanto à concessão de financiamentos às pesquisas. Então o pesquisador vive num ambiente competitivo e precisa ter visibilidade e credibilidade públicas para poder disputar recursos das agências de financiamento. Para sobreviver, ele precisa estar visível. Com isso, não é à toa que revistas como *Nature* e *Science* têm espaços para coberturas jornalísticas.

No Brasil, é uma descoberta. Um exemplo é o CNPq, que descobriu recentemente o campo da divulgação científica e o leva em consideração na hora de avaliar um projeto. Assim, as revistas começam elas próprias a enxergar que podem ajudar nessa visibilidade.

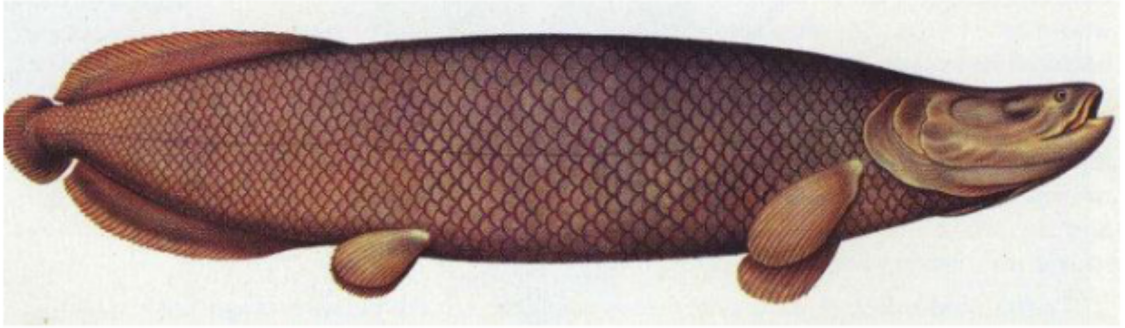
OLHARES

“VIAGEM FILOSÓFICA”’ DO SÉCULO XVIII ILUSTRA DESAFIO HISTÓRICO DE DIVULGAR CIÊNCIA NO BRASIL

Francielly Baliana e Leonardo Fernandes

Um dos maiores peixes de água doce do Brasil, o pirarucu pode atingir três metros e chega a pesar 200 quilos. Um gigante de corpo longo, cabeça chata, mandíbula projetada e grossas escamas que habita as águas turvas da bacia amazônica. Mas na aquarela produzida durante a expedição conhecida como “Viagem filosófica pelas capitanias do Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá”, comandada pelo naturalista Alexandre Rodrigues Ferreira, o colosso é reproduzido em traços delicados. Olhos fitando o horizonte, vívida coloração vermelha, boca entreaberta como se buscasse fôlego, o primeiro registro científico do animal é tão fidedigno que a impressão é a de que ele vai se debater na tela.

O pirarucu foi tema de só uma das 1.180 estampas remanescentes produzidas durante a viagem que percorreu a Amazônia em fins do século XVIII. A lista ainda conta com muitos peixes pouco familiares para a maioria dos brasileiros hoje em dia, como o itui, o poraquê, o candiru, o pirá-tamanduá, o mandubê e o tambatuá, por exemplo, além de desenhos de aves, mamíferos, répteis, insetos, plantas e cartas geográficas. Um apanhado de espécies tão vasto quanto as distâncias percorridas para obtê-los.



Iniciada em 1783 em Belém do Pará, a equipe de viajantes navegou pelos rios Amazonas, Negro, Madeira, Guaporé, Cuiabá, São Lourenço e Paraguai, atravessando o território de quatro capitanias até alcançar as bordas das terras espanholas. Em 1792 finalmente regressaram a Belém, depois de nove anos e três meses de trabalho de campo, percorrendo uma distância de 40 mil quilômetros – o suficiente para dar uma volta ao mundo.

Apesar do pioneirismo em desbravar o centro-norte da colônia, a empreitada não teve o esperado impacto na comunidade acadêmica na época. Por quase um século, os relatos, memórias e desenhos produzidos durante a expedição permaneceram em manuscritos, sem serem revisados. Por que não foram devidamente estudados nem por Alexandre Rodrigues Ferreira, nem pelos sábios portugueses? A resposta é um misto de negligência e má sorte.

Além da documentação produzida durante a Viagem Filosófica, ainda foram despachadas para Portugal diversas amostras de sementes, plantas, minerais, animais embalsamados e artefatos indígenas, que passaram a compor o acervo do Real Gabinete de História Natural, em Lisboa. A coleção até chegou a despertar a curiosidade dos cientistas europeus, graças à duplicação dos desenhos originais que passaram a circular – a técnica de pintura em estampas utilizada durante a expedição permitia que as pinturas feitas em aquarela ou a nanquim fossem reproduzidas em chapas de metal.

Mas em 1807, com a invasão das tropas napoleônicas, grande parte das peças foi levada para a França como butim de guerra. O naturalista morreu em 1815, deixando as únicas anotações que permaneceram em solo português – os destaques são um estudo sobre a natureza da região amazônica e outro sobre a cultura material dos povos indígenas – aos cuidados do Real Museu d'Ajuda. De lá foram transferidas em 1838 para a Academia Real de Ciências, onde deveriam ser organizadas para uma eventual publicação. Os documentos permaneceram guardados no arquivo, até que foram perdidos de vez.



Entre a flora, a fauna e as 'gentes'

A expedição sofreu com uma crise econômica desde o começo. Foi ordenada pela rainha Maria I como uma prospecção financeira das colônias portuguesas, já que a coroa não podia mais contar com a renda das jazidas de ouro em franco declínio após anos de exploração. Inclusive, a Viagem Filosófica não se restringiu só ao Brasil. Em 1783, além da equipe comandada por Alexandre Rodrigues Ferreira, também partiram de Portugal expedições científicas comandadas por Manuel Galvão da Silva para Moçambique, por Joaquim José da Silva para Angola e por João da Silva Feijó para Cabo Verde.

As viagens foram concebidas pela Academia das Ciências de Lisboa, pelo Ministério de Negócios e Domínios Ultramarinos, e planejadas pelo naturalista italiano Domenico Vandelli, radicado

em Portugal desde o fim do período pombalino. José Antonio de Sá, no *Compêndio de observações que formam o plano da viagem política e filosófica que se deve fazer dentro da pátria* – obra que ditava as normas para a sistematização dos estudos sobre os três reinos da natureza, feito pelas expedições científicas portuguesas –, confirma o caráter pragmático dessas excursões:

"O primeiro passo de uma nação para aproveitar as suas vantagens é conhecer perfeitamente as terras que habita, o que em si encerram, o que de si produzem, o de que são capazes. A história natural é a única ciência que tais luzes podem dar; e sem um conhecimento sólido nesta parte, tudo se ficará devendo aos acasos, que raras vezes bastam para fazer a fortuna e a riqueza de um povo", defende o doutor da Academia das Ciências de Lisboa no manual publicado em 1783.

Nascido em 1756 em Salvador, Bahia, Alexandre Rodrigues Ferreira formou-se em 1778 no então novo Curso Filosófico da Universidade de Coimbra. Discípulo de Vandelli, Ferreira aos 27 anos foi incumbido de comandar uma viagem filosófica pela América do Sul, tornando-se o primeiro brasileiro a exercer o posto de naturalista a mando da monarquia lusitana.

Planejada para durar quatro anos, a viagem pelas capitanias do Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá padeceu de um duro corte no orçamento. De acordo com o historiador Ronald José Raminelli no artigo "Ciência e colonização – viagem filosófica de Alexandre Rodrigues Ferreira", a equipe, que deveria incluir matemáticos, químicos, militares e professores, ficou reduzida ao capitão Alexandre Rodrigues Ferreira, dois riscadores (desenhistas), José Codina e José Joaquim Freire, e um jardineiro botânico, Agostinho do Cabo. "Ao fim da jornada, retornaram a Lisboa apenas um riscador e o naturalista; Agostinho do Cabo e José Codina não suportaram as adversidades da mata tropical", descreve o professor do Departamento de História da Universidade Federal Fluminense (UFF) na sua pesquisa publicada em 1997.

Apesar das contenções de despesas, o naturalista baiano e sua equipe fizeram um detalhado levantamento sobre as culturas do anil, arroz e café desenvolvidas no Brasil, além de avaliar outros possíveis recursos agrícolas que poderiam ser explorados; as condições materiais das vilas e fortalezas destinadas a suportar as invasões estrangeiras; e as potencialidades da mão de obra, destacando a existência de trabalhadores ativos e inativos – elaborando tabelas com o número de brancos, índios, negros escravos, mulheres, crianças e velhos que viviam em cada povoado. "Obstinado agente da administração lusa, Ferreira chegou ao requinte de arrolar as roupas dos padres, os paramentos para missa, o estado das igrejas e as condições dos cemitérios locais. Nada escapava, portanto, a esse fiel agente colonial. A multiplicidade de tarefas, por certo, prejudicou um tratamento mais 'científico' da natureza amazônica", define Raminelli.

Mais de uma centena das estampas produzidas durante a viagem foram dedicadas às populações indígenas. Os viajantes entraram em contato com 60 grupos, registrando desde as máscaras rubro-negras inspiradas em animais utilizadas nas danças da etnia Tucuna, passando pela descrição da planta baixa da maloca da etnia Curutu e até ao curioso hábito de inalar o extrato da árvore paricá realizado com uma baforada na ponta de uma espécie de zarabatana.

Além de objeto de estudo, os indígenas tiveram um papel fundamental na expedição. Em carta a Agostinho do Cabo enviada em 1787, Ferreira destacou a contribuição dos índios Cipriano de Souza e Joseph da Silva no preparo das plantas e animais que seriam remetidos a Lisboa. Seus manuscritos utilizaram muitas das vezes as informações sobre as espécies baseadas na tradição indígena, mantendo a taxonomia dos povos nativos. Inclusive, a sobrevivência dos colonos portugueses no Brasil sempre dependeu do conhecimento das tribos locais, que ensinaram quais as melhores madeiras para a confecção de canoas, quais as melhores palmeiras para construção de casas e quais as plantas corretas para tratar cada tipo de doença, por exemplo.

Todavia, os indígenas eram encarados pelo viajante como seres de "inteligência embrionária". Em seu diário de viagem, Ferreira descreve que a razão dos ameríndios "não é mais iluminada nem mais previdente que o instinto dos animais".



No entanto, conforme afirma o historiador Mauro Coelho, autor do livro *A epistemologia de uma viagem: Alexandre Rodrigues Ferreira e o conhecimento construído na Viagem Filosófica às capitanias do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá*, Alexandre Rodrigues Ferreira foi um homem de ciência de seu tempo. "As fronteiras entre as ciências não eram as mesmas do tempo em que vivemos. Ele desenvolveu estudos que iam desde a história natural – identificando, descrevendo e classificando animais e plantas -; até análises sobre os povos indígenas com os quais travou contato; além de estudos sobre gêneros agrícolas e alternativas para a melhoria dos cultivos na região.

Em que pese as contradições que podem ser percebidas em sua produção, ele pretendia desenvolver um estudo sobre a cultura material dos povos indígenas, de modo a demonstrar que estes grupos produziam cultura tal como quaisquer outros povos", avalia.

Uma viagem esquecida no tempo

Ainda que a viagem realizada por Alexandre Rodrigues Ferreira tenha contribuído para a produção de uma grande quantidade de textos e coleções acerca da fauna e da flora das regiões do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá, como também das

organizações de povos indígenas dessas localidades, esse material foi vítima de uma série de circunstâncias, como já afirmado. "Em primeiro lugar, quando a viagem foi concluída, o contexto que suscitou a sua promoção já não era mais o mesmo. Outras questões assumiram a agenda política de Portugal, especialmente em função dos eventos de 1789", afirma Mauro Coelho. Para o professor, também as disputas no interior da Universidade de Coimbra, que envolveram Alexandre Rodrigues Ferreira e seus pares, dificultaram a formação de uma síntese da viagem, conforme gostaria Alexandre, que pretendia "retornar às suas anotações e desenvolver alguns trabalhos. Por fim, a invasão francesa promoveu a dispersão do material e a perda de alguns dos itens recolhidos por Alexandre. Logo, não houve desinteresse, mas uma série de infortúnios que impediram que o naturalista desse continuidade ao seu trabalho", complementa.

Depois das aquisições e organizações por órgãos portugueses, o material aos poucos foi se perdendo, até que, em 1876, pela primeira vez, uma instituição brasileira conseguiu se empenhar para um efetivo mapeamento dos registros produzidos pela expedição de Alexandre Ferreira. Apesar desses esforços de Alfredo do Valle Cabral, bibliotecário da Biblioteca Nacional, essa mesma documentação ficou inacessível ao grande público por décadas até sua publicação nos anos 1970. Ana Lúcia Merege, curadora da Divisão de Manuscritos da Biblioteca Nacional e responsável pela organização da Coleção Alexandre Rodrigues Ferreira, afirma que "a coleção existente na Biblioteca Nacional foi formada entre os séculos XIX e XX por compra e doação. Além das ilustrações e dos trabalhos de Ferreira – relatórios, diários de viagem, mapas de população, memórias sobre espécies nativas -, inclui correspondência do titular e documentos de terceiros, num total de 1.180 desenhos e 191 documentos textuais".

A partir de todo esse catálogo organizado inicialmente por Valle Cabral, muitas coleções, inclusive de outras expedições, foram disponibilizadas para o público, e passaram a ser consultadas, pesquisadas, ganharem publicação e a conquistar

espaço em discussões do campo científico e acadêmico, conforme aponta Ana Lúcia. Já para Mauro Coelho, tais estudos têm contribuído, também, para perceber a viagem e seus protagonistas sob perspectivas diversas, apontando "a natureza do campo científico no século XVIII, especialmente no que tange ao contexto português. Eles têm permitido perceber, também, como os parâmetros da ciência de então foram utilizados para formular conhecimento sobre a natureza e sobre o homem americano, expondo alguns debates importantíssimos, cujos desdobramentos podem ser percebidos nas discussões sobre evolução nos séculos seguintes".

Em que pese o contexto, para Ana Lúcia Merege, Alexandre Rodrigues Ferreira estava de fato a serviço da coroa portuguesa, e mesmo querendo averiguar questões ligadas a fortificações, à segurança, a produtos que pudessem ser explorados, ainda é uma referência para o estudo da fauna, da flora e das populações da região amazônica, das quais fez uma espécie de "inventário". Ou seja, seu trabalho pode ser antigo, mas não é datado – ele ainda oferece dados que podem ser contestados, explorados, reinterpretados e utilizados pelos cientistas modernos, tanto no campo das ciências naturais quanto no da antropologia".

Divulgação científica no Brasil: uma história ainda aberta

Para as professoras Márcia Helena Mendez Ferraz e Ana Maria Alfonso-Goldfaber, do Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência da PUC/SP, o fato de os textos de Alexandre Rodrigues Ferreira não terem sido publicados enquanto o viajante ainda estava vivo não se constitui, no entanto, como um evento fora do comum. "Na verdade, o conteúdo das 'memórias' – como se poderia denominar esses relatos dos viajantes – não deveria ser comunicado a ninguém; estava destinado apenas aos governantes em Portugal. Não deveriam ser divulgados de forma alguma. Certamente, se temia que as

informações sobre as riquezas das terras brasileiras caíssem em mãos de pessoas que pudessem tentar delas se apropriar. Neste contexto, a obra de Ferreira só veria a luz décadas mais tarde após ter sido escrita".

Ainda que alguns dos focos de interesse dos viajantes e de seus representantes governamentais no século XVIII recaíssem sobre a busca por produtos minerais e sua utilização, às plantas medicinais e alimentícias e à forma de plantá-las, minas de carvão e bosques, pensando as possibilidades de atividades comerciais que esses conhecimentos poderiam trazer, como também sobre os habitantes e a própria geografia do terreno por onde viajavam, de acordo Márcia Helena e Ana Maria, todos esses interesses naquele momento eram vistos a partir de um único campo, o da chamada história natural. Para elas, a segmentação entre ciências naturais e humanas ainda não era estabelecida, como também a caracterização de "pesquisador" pelos viajantes, mudanças que ocorreram apenas com a sistematização de instituições e atividades nos séculos posteriores. Ainda assim, afirmam as professoras, é possível dizer que "os estudos sobre a natureza prevaleciam sobre os estudos das gentes".

Esse espaço ocupado pelos chamados naturalistas e por essas primeiras expedições científicas têm o século XVIII como um marco importante em relação ao que era realizado pelo menos desde as primeiras viagens ao chamado Novo Mundo. Além de terem propósitos mais específicos que o da simples curiosidade e marcação de território, essas movimentações eram nutridas pelo interesse em cada vez mais sistematizar e possivelmente trazer para os territórios da coroa informações acerca das formas de vida e organização animal, vegetal e nativa das colônias. "Assim, no caso de Portugal, por exemplo, e no âmbito da Universidade de Coimbra, no recém-criado "Curso Filosófico" (onde, pela primeira vez em Portugal, se estabeleciam, no ensino superior, cadeiras de história natural, física experimental e química) se buscava formar pessoas que pudessem se encarregar de diversas atividades relacionadas às denominadas "ciências modernas", muitas vezes

em cargos criados pelo governo. Um desses cargos era o de viajantes, encarregados do reconhecimento das terras do reino", afirmam Márcia Helena e Ana Maria.

No âmbito das expedições científicas, não são conhecidas muitas mulheres que tenham realizado viagens até o século XX, a não ser como acompanhantes de seus maridos. Um caso interessante destacado pelas professoras, no entanto, é o de Maria Sybilla Merian (1647-1717), de origem germânica, que em 1699 vendeu todos os seus pertences e com suas duas filhas (já separada do marido) partiu para o Suriname para estudar o ciclo de vida de uma lagarta até se transformar em borboleta. A publicação *Metamorphosis insectorum Surinamensium*, de 1705, comportou suas ideias sobre esse processo, contrariando concepções de muitos autores da época sobre o "surgimento" das borboletas.

Ainda que observadas como um espaço restrito a homens de classes mais abastadas – visto que a entrada em universidades, principalmente na de Coimbra, era extremamente restrita -, e pensado especialmente para fins governamentais, as viagens empreendidas em fins do século XVIII podem ser consideradas alguns dos primeiros caminhos para a produção científica no e sobre o Brasil. Essas produções só viriam a ser fortalecidas com a chegada da corte portuguesa no século XIX e a criação dos primeiros cursos superiores, onde ainda prevaleceria, no entanto, a precariedade, com falta de professores, livros e espaços para as ciências e, também, falta de alunos com a formação mínima necessária para acompanhar as aulas.

"A Impressão Régia vem suprir, ao menos parcialmente, a falta de livros para tais cursos. Quase desnecessário dizer que a proporção da população que tinha acesso aos cursos superiores e outros de nível médio era ínfima, sendo destinados, principalmente, às classes abastadas. Some-se a isso o alto grau de analfabetismo que prevalece até o século XX e temos um quadro nada propício à divulgação de ciência e cultura. Trata-se de um longo processo, que, dois séculos depois, ainda exige medidas de muitos tipos", apontam Márcia Helena e Ana Maria, concluindo

acerca da importância que o estabelecimento de órgãos e de ações para a divulgação da ciência para o grande público, ampliado nas últimas décadas, se mostra como algo promissor, especialmente porque exemplos como os da Viagem Filosófica de Alexandre Rodrigues Ferreira não faltam na história das ciências, em que a grandeza de movimentações, informações e de conhecimento passa de prateleira em prateleira sem, no entanto, alcançar as mãos e tampouco contribuir para a formação de uma população que com ela pode se identificar.

Francielly Baliana *é jornalista (UFF) e aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

Leonardo Fernandes *é jornalista (UFPA) e aluno do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

JORNALISMO DE DADOS AMPLIA AS OPORTUNIDADES DO JORNALISMO CIENTÍFICO

Sophia La Banca de Oliveira, Maria Letícia Bonatelli e Sarah Azoubel Lima

Em 2018, o Data Journalism Awards, prêmio internacional para reportagens guiadas por dados, recebeu o maior número de concorrentes desde sua origem, em 2012. Foram 630 submissões de 58 países. A tendência é que aumente ainda mais, considerando a quantidade de dados captados, armazenados e transmitidos no mundo.

O volume enorme de informação disponível cria um problema: dar um sentido a todo esse material. Porém, para os jornalistas que encaram as longas tabelas e páginas de códigos, os dados geram muitas oportunidades. "Encontramos histórias nos dados. Tentamos chegar com o mínimo de preconceito sobre as conclusões", conta Sérgio Spagnuolo, jornalista e fundador do Volt Data Lab, uma agência independente de jornalismo e pesquisas com dados.

A investigação pode levar o jornalista a descobertas inesperadas. Segundo Daniel Bramatti, editor do Estadão Dados e presidente da Associação Brasileira de Jornalismo Investigativo (Abraji), "muitas conclusões de nossas análises são contra intuitivas. Um exemplo é a reportagem que fizemos sobre a principal variável associada à mortalidade infantil: pensamos inicialmente que seria a falta de saneamento, mas os dados mostraram que é a educação dos pais".

Grandes veículos internacionais já assimilam profissionais competentes em análise de dados em suas redações. No momento, o americano *Washington Post* está expandindo sua demanda por jornalistas e desenvolvedores dedicados à investigação e

visualização de dados. O *The Guardian*, do Reino Unido, também conta com uma equipe especializada no setor. Bramatti aponta que "no Brasil, o jornalismo de dados está crescendo. Ainda é uma área com poucos participantes e pouco investimento, mas as equipes estão se formando e o número de trabalhos publicados aumenta". Atualmente, o Estadão Dados conta com apenas dois jornalistas, e a dupla trabalha com o apoio das outras editorias e dos infografistas do jornal.

Em sua maioria, as reportagens guiadas por dados são focadas em política ou economia. Porém os cadernos de ciência também podem se beneficiar da abundância de dados coletados nas pesquisas científicas. Um bom exemplo vem do *The New York Times*, que criou um time de análise e visualização de dados dedicado a cobrir as mudanças climáticas. A equipe liderada por Hanna Fairfield, que possui formação em jornalismo e geoquímica, já criou matérias impressionantes, como a que simula as linhas de derretimento de gelo na Antártida ou ilustrando a expansão de dias muito quentes no globo.

Jornalismo de dados: o que é e o seu começo no Brasil

Jornalismo de dados (ou jornalismo guiado por dados) é um termo que surgiu na metade da década de 2000 e que se refere às práticas jornalísticas que utilizam dados como base para gerarem notícias. Apesar de o termo ter sido cunhado recentemente, pode ser considerado um desenvolvimento de outros dois conceitos: jornalismo de precisão (JP) e reportagem assistida por computador (RAC). Esses termos foram propostos entre o final da década de 1960 e início de 1970, e foram impulsionados pelos avanços tecnológicos.

O jornalismo de precisão trouxe o rigor acadêmico ao jornalismo, utilizando metodologias adotadas nas ciências sociais. O exemplo mais clássico de JP foi a história de Philip Meyer sobre os conflitos raciais que ocorreram em Detroit, em 1967, que ganhou um prêmio Pulitzer. Já a reportagem assistida por

computador, como o próprio nome sugere, consistiu na implementação de computadores para reunir e analisar os dados utilizados para fazer uma notícia. Na época, tanto o JP quanto a RAC representaram mudanças importantes na forma como os jornalistas analisavam os dados coletados.

Mais recentemente, grandes avanços na captação de informações em diversas áreas da sociedade – governo, indústrias, pesquisa, mídias sociais – provocaram outra transformação significativa na forma de enxergar e trabalhar dados.

O termo jornalismo de dados foi utilizado pela primeira vez pelo desenvolvedor de software Adrian Holovaty, em 2006. No texto "A fundamental way newspaper sites need to change", Holovaty expressa a importância de usar técnicas de gerenciamento de dados na redação dos jornais, advogando a necessidade de o jornalista se capacitar para explorar o Big Data. No cenário hiper-tecnológico de hoje, o caminho predito por Holovaty tornou-se indispensável.

No Brasil, o jornalismo de dados começou a ganhar destaque em 2012. Nesse ano, surgiram dois blogs dentro de grandes meios de comunicação, o FolhaSPDados e o Estadão Dados (que continua ativo). Desde então, várias agências e escolas voltadas aos jornalistas de dados têm surgido no país. "A demanda está crescendo, e o mercado precisa de pessoas que saibam lidar com dados. Mas ainda há poucos jornalistas que estão nesse nível, e acabamos buscando profissionais em outras áreas", afirma Spagnuolo.

A evolução do jornalismo de dados nacional já é notável: em 2017 o grupo brasileiro da Abraji ganhou um dos prêmios do Data Journalism Awards com o trabalho CTRL-X, que monitora ações judiciais contra divulgação de informações. Além disso, já foram realizadas duas edições da Coda.Br, a conferência nacional de jornalismo de dados, e, a partir de 2018, as reportagens brasileiras guiadas por dados estão sendo compiladas no site DDJBR (Data Driven Journalism Brasil), lançado pelo Volt Data Lab.

Jornalismo de dados na ciência

Com a circulação de fake news e teorias da conspiração, visualizações gráficas de dados científicos podem fazer toda a diferença. Em uma reportagem de 2015, o *Wall Street Journal* mostrou graficamente o impacto das vacinas. Com as imagens criadas, o leitor pode identificar facilmente a expressiva queda no número de pessoas infectadas após o início das campanhas de vacinação. O site espanhol Medicamentalia, premiado pelo Data Journalism Awards, usa dados para investigar a precariedade no acesso à saúde ao redor do mundo. E o já mencionado *The New York Times* gera visualizações que ilustram as consequências do aquecimento global de maneira palpável. No Brasil, o *Nexo* publicou uma reportagem mostrando a concentração de pessoas com doutorado nas diversas regiões do país. A visualização reflete como a ciência nacional se concentra nas capitais e no eixo sul-sudeste.

Cada vez mais, as descobertas científicas são baseadas em grandes conjuntos de dados. Em um artigo para o site Data Driven Journalism, mantido pelo Centro de Jornalismo Europeu, o jornalista Frank Odenthal afirma: "A comunicação dessas pesquisas é um desafio não só para os cientistas, mas também para os jornalistas. [...] Apesar da dificuldade, o jornalismo científico pode causar um grande impacto quando ajuda o público a fazer sentido dos números e fatos".

Segundo Daniel Bramatti, "uma das definições do jornalismo de dados é que é a aplicação do método científico no noticiário. Gosto dessa abordagem: propor uma hipótese, ir aos dados, testar e comprovar – ou refutar". Essa aplicação do método científico coloca o jornalista também em posição de pesquisador. Bramatti acredita que o jornalismo de dados e o jornalismo científico teriam a ganhar com uma convivência mais intensa. Mas o editor ressalva que "são duas áreas com escassez de pessoal nas redações".

Desafios

Apesar da facilidade de acesso às informações ter sido um fator importante no surgimento do jornalismo de dados, nem sempre a liberdade de acesso, que é garantida por lei, é cumprida. No Brasil, a transparência dos dados públicos é garantida desde 2011 pela lei de acesso à informação (LAI) – mas o levantamento realizado pela ONG Artigo 19 mostra que 56% dos pedidos são negados e 12% são atendidos apenas parcialmente. Além disso, ainda existem 4 estados e muitas cidades (entre elas, 5 capitais) na qual a LAI ainda não foi regulamentada.

Uma das formas de se lidar com esse desafio é a compilação dos próprios dados. "Acredito bastante em fazer coisas orientadas por levantamento, e não só depender de dados levantados por terceiros", aponta Spagnuolo. "Boa parte do que fazemos no Volt Data Lab é compilar dados. Desenvolvemos e bancamos um projeto que faz a conta dos passaralhos [demissões em massa] nas redações brasileiras. Somos responsáveis pela organização e inteligência por trás dessas informações", continua.

Mas essa não é a única dificuldade enfrentada. No Brasil, as próprias redações não se mostram preparadas para esse novo modelo. "A principal dificuldade é a falta de recursos. Jornalismo de dados exige investimento considerável, principalmente em pessoal, e o conteúdo geralmente é produzido de forma mais demorada", diz Bramatti. Essas dificuldades são potencializadas pelo ritmo acelerado das redações, como exemplificado por Spagnuolo: "O jornalista já tem muitas atribuições, tem que cobrir de enchente à eleição. No meio disso tudo, acaba encarando a análise de dados como uma tarefa a mais. Chegamos a ficar até dois meses fazendo uma investigação maior. Seria difícil fazer essas análises numa redação sem ter uma equipe dedicada para isso".

Diante desses desafios, é difícil acompanhar as mudanças. No capítulo "Jornalismo de dados no Brasil: tendências e desafios", do livro *Monitoramento e pesquisa em mídias sociais: metodologias, aplicações e inovações*, Soraia Lima, professora de jornalismo na Escola Superior

de Propaganda e Marketing (ESPM), discute a entrada do jornalismo brasileiro no ambiente digital. "Embora os portais jornalísticos sejam uma realidade há quase 20 anos, eles apresentam-se de maneira caricata, reproduzindo modelos editoriais e de negócios vigentes em mídias tradicionais, o que faz com que o espaço virtual não seja aproveitado em termos de potencialidade, interatividade, usabilidade e navegabilidade".

Formação dos jornalistas

A formação dos jornalistas também não é adequada a essa nova realidade, destaca Gustavo Faleiros, do InfoAmazonia: "Para continuar fazendo seu papel, essa mudança de escala está cobrando uma nova especialização do jornalista, bem mais voltada para a ciência e para a análise de dados". Para ele, o Brasil se encontra defasado nesse sentido: "Nos últimos anos tenho sempre trabalhado em parceria com alguma organização americana. Dá para ver que está muito avançado, seja nos jornais, nas escolas, nos treinamentos, nos recursos e nas pessoas".

A história de alguns dos atuais jornalistas de dados do país mostra que o conhecimento das técnicas envolvidas foi aprendido autodidaticamente. "Comecei na marra, sempre trabalhei com dados. Como jornalista, usava dados que existiam por aí, e mexia com algumas planilhas, nada muito avançado. A partir de 2014, comecei a me interessar mais e a me especializar. Aprendi tudo por tutorial online" aponta Spagnuolo. Faleiros também mencionou que, durante a graduação em jornalismo, não teve nenhum conteúdo neste sentido.

É certo que existe um descompasso entre o conhecimento recém desenvolvido – seja dentro das universidades ou pelos programadores de software – e o ensino formal nas universidades. No entanto, Faleiros aponta que os grandes jornais ou agências de notícias, como Bloomberg, Reuters, *The New York Times*, *Washington Post* e *Wall Street Journal* já esperam, dos jornalistas, conhecimento nessa área "O profissional tem que ser jornalista (saber fazer

entrevista, ter trabalhos publicados) e saber HTML, CSS, Java Script, com trabalhos publicados. Excel, SQL, são linguagens básicas para filtrar dados. O mercado já espera isso dos profissionais".

Assim, o perfil dos profissionais que trabalham nessa área aproxima-se a valores da cultura hacker. Marcel Träsel, em seu trabalho "Jornalismo guiado por dados: aproximações entre a identidade jornalística e a cultura hacker" observa traços da cultura hacker nesses profissionais, como "a tendência à apropriação de tecnologia, a valorização da liberdade de informação e a disposição para o trabalho colaborativo". De fato, muito do que é pioneiro nesta área surge por meio de reuniões informais, ou meet-ups, e plataformas abertas de códigos, como o GitHub.

Mas existem iniciativas importantes para capacitar os profissionais brasileiros. Spagnuolo oferece cursos através do Volt Data Lab "O Volt dá cursos para iniciantes, de introdução de jornalismo de dados. Ensinamos como criar uma narrativa com os dados, e algumas análises mais básicas, mas não programações avançadas". A Abraji e o Instituto Brasileiro de Pesquisa e Análise de Dados oferecem cursos online sobre jornalismo e análise de dados e, em 2017, a Folha de S. Paulo, em parceria com a Google News Lab, ofereceu um programa de capacitação em jornalismo de dados. O Knight Center também oferece treinamentos à distância em português. E a Escola de Dados tem um braço no Brasil pelo qual organiza cursos e encontros de análise e jornalismo de dados. Ainda são poucas os cursos de graduação em jornalismo que possuem disciplinas de análise e visualização de dados e a oferta de cursos ainda é tímida frente à demanda por profissionais qualificados.

Aprender a lidar com o volume de dados gerados e trabalhar com eles será essencial para extrair notícia e agregar valor e significado aos dados. "Um amigo me disse que precisava pagar o curso de código para seu filho, e eu respondi: "pague, porque é o novo inglês", explicitou Faleiros.

Sophia La Banca de Oliveira *é farmacêutica (UFPR), mestre em bioquímica (USP) e doutora em psicobiologia (Unifesp). É aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp e bolsista Mídia Ciência (Fapesp).*

Maria Letícia Bonatelli *é formada em ciências biológicas (Unicamp), com mestrado e doutorado em ciências (USP). É aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp e bolsista Mídia Ciência (Fapesp).*

Sarah Azoubel Lima *é doutora em biologia pela Universidade da Califórnia em San Diego e mestre pela Unicamp. É aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA AMÉRICA LATINA ENFRENTA DESAFIO DE ALCANÇAR PÚBLICOS HETEROGÊNEOS

Beatriz Maia, Cristiane Bergamini e Paula Drummond de Castro

Democratizar o conhecimento científico e situar o público nos processos que envolvem ciência é um dos maiores objetivos da divulgação científica. Na América Latina, este desafio é particularmente ardiloso, dado o contexto de grande desigualdade social e econômica da região, onde vivem cerca de 630 milhões de pessoas. Pobreza e prosperidade convivem em períodos de recessão e crescimento, mas o cenário atual ainda é preocupante. Segundo dados de 2017 do Banco Mundial, a desigualdade não está diminuindo e 39% dos latino-americanos são vulneráveis à pobreza.

É certo que uma crise econômica atinge os investimentos em pesquisa e desenvolvimento na região, porém podem ser apontadas diferentes iniciativas e políticas de incentivos que visam proteger a produção de ciência. O Relatório da Ciência da Unesco – Rumo a 2030 aponta avanços para os países latino-americanos. Segundo o documento, houve notável melhora em termos de acesso ao ensino superior, mobilidade científica e produção científica. Neste contexto, divulgar o conhecimento científico latino-americano traz o desafio de lidar com questões de fundo como o financiamento à pesquisa local; a estruturação do sistema de ciência, tecnologia e inovação; e a abertura democrática de cada país. Todos esses fatores dão os contornos à relevância da prática de se divulgar a ciência.

Entre as boas notícias, diversas iniciativas no campo da divulgação científica têm se apresentado mais fortemente nas

últimas décadas nesses países, com o objetivo de disseminar e popularizar a ciência. Os exemplos incluem, particularmente, esforços para levar a ciência de forma lúdica às escolas e mostrar didaticamente as relações entre ciência, artes e tecnologia, a partir de ferramentas como museus e materiais educativos para a formação de divulgadores.

Luisa Massarani, diretora do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia e diretora da RedPOP-Unesco, Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia para a América Latina e o Caribe, de 2014 a 2017, segue nessa linha afirmativa quando ressalta a importância dos museus de ciência na divulgação científica dos países da América Latina. "Enquanto na década de 1970 contávamos nos dedos da mão quantos museus de ciência existiam, identificamos, hoje, quase 500 no guia que produzimos em 2015. E sabemos que há outros. Há também uma preocupação crescente com a construção do campo acadêmico em divulgação científica, por melhor formação e pela profissionalização", analisa.

De acordo com Massarani, Brasil e México são os países da América Latina que mais possuem ações em divulgação científica, seguidos por Colômbia e Argentina. Em um levantamento realizado em 2016, a pesquisadora reuniu dados sobre a distribuição de artigos publicados nas três principais revistas de divulgação científica da região, distribuídos pelo país de cada autor. O resultado apontou o Brasil como o país com mais publicações (51%), com México e Estados Unidos em segundo lugar (15% cada um), seguidos por Argentina (10%), Espanha (8%), Chile e Canadá (3% cada). Na área de políticas públicas, dos 35 países da região, apenas 14 possuem políticas de divulgação científica.

Na área de jornalismo científico, o Brasil foi um dos países que saiu na frente, com uma comunidade forte cuja expressão foi a criação da Associação de Jornalismo Científico (ABJC), em 1977. Argentina, Colômbia, Chile e Venezuela também criaram suas associações na mesma época. Já o México, com forte tradição em divulgação científica, só há poucos anos criou sua rede de

jornalistas científicos, que segue bastante ativa. Para Massarani, o campo é vulnerável, mas também capaz de se reinventar, quando há indivíduos dispostos. "Esperamos que a geração jovem que está despontando se anime a criar uma rede", conclui a pesquisadora.

Na publicação *La promoción de la cultura científica*, editada pelo Observatório Iberoamericano de Ciência, Tecnologia e Sociedade da Organização de Estados Iberoamericanos, Carmelo Polino e Carina Cortassa analisaram o jornalismo científico latino-americano e observaram que a ciência e a tecnologia não estão na pauta rotineira da agenda de notícias da maioria dos países da região. Quando o tema é abordado, geralmente é no contexto de pesquisas de países industrializados, ignorando as atividades científicas locais. As exceções estão no Brasil e na Argentina, que priorizam as pesquisas nacionais.

Contudo, observa-se a profissionalização e a institucionalização do jornalismo científico, com diferenças em cada país. A profissionalização, segundo os autores, é maior nos países nos quais a indústria cultural e a mídia estão mais articuladas e a ciência e a tecnologia também mais institucionalizadas. Logo, Argentina, Brasil, Colômbia e México contrastam com Peru, Bolívia, Panamá ou Equador.

Os resultados desses estudos indicaram deficiências estruturais no jornalismo de ciência. A cobertura de ciência está mais orientada para a descrição descontextualizada do que por perspectivas analíticas dotadas de antecedentes, e as notícias científicas por vezes se reduzem a "descobertas científicas". Assim, temas que merecem mais atenção têm pouco espaço, e tendem a ficar sem a cobertura dos riscos, dos interesses e dos impactos, como os sociais e ambientais.

Apesar de tudo, o que se percebe hoje na América Latina é o grande esforço na formação de pesquisadores. O grande desafio para esses países, de acordo com Luisa Massarani, é superar o fato de que uma grande parte da população ainda está à margem das ações de divulgação científica. "Ainda são poucas as iniciativas de avaliação das ações de divulgação científica e de entendimento do

que elas significam para os públicos. É necessário sistematizar os esforços de capacitação, tornando-os mais frequentes", analisa a pesquisadora.

Nesse sentido, um dos principais entraves para que se incremente a disseminação e a popularização da ciência nos países da América Latina em comparação aos países de maior desenvolvimento nessa área é a visão centrada nos cientistas, em um modelo que se baseia em pessoas que supostamente sabem para pessoas que supostamente não sabem. "Ainda não envolvemos adequadamente os públicos em todo o processo. Um exemplo disso é que temos poucas iniciativas de ciência cidadã. O segundo deles é a vulnerabilidade desse campo, como já mencionado. Um trabalho de anos, bem construído, pode simplesmente desaparecer rapidamente", conclui Massarani.

Chile: rumo ao profissionalismo na divulgação científica

O argumento de que o país precisa de mais pesquisas para avançar, parece não funcionar na opinião pública do Chile. Segundo o estudo sobre percepção social da ciência e da tecnologia no Chile, conduzida em 2016, a pesquisa científica está localizada entre as últimas prioridades de investimento público para os entrevistados. Apenas 3,5% dos entrevistados citaram primeiramente "ciência" e 10,5% mencionou entre suas respostas. Mais de 80% dos entrevistados não conhecia uma instituição de pesquisa científica e tecnológica no país. A falta de divulgação científica profissionalizada e institucionalizada é colocada como uma das razões para esse resultado.

Michel Parra, sociólogo e mestre em estudos sociais da ciência e tecnologia pela Universidade de Salamanca (Espanha) e atualmente pesquisador independente no Chile, tem um olhar mais otimista para o cenário. Ele considera que a divulgação científica chilena está crescendo, e atribui o fenômeno a dois fatores: "temos uma comunidade ativa de disseminadores que, com o tempo,

ganhou espaço para realizar diferentes tipos de iniciativas com muita criatividade e poucos recursos. E temos um programa público, cujo objetivo foi promover a divulgação científica entre crianças e jovens em idade escolar", afirma o pesquisador, referindo-se ao Programa Explora de Conicyt, órgão federal de ciência e tecnologia no Chile.

Entretanto, como ressalva Parra, ainda há importantes desafios a serem enfrentados. "Dada a forma como a divulgação científica foi desenvolvida no Chile, de comunidades de prática e com um programa público voltado principalmente para crianças em idade escolar, na maioria das atividades e produtos de disseminação prevalece uma lógica de déficit na forma como a ciência é apresentada à sociedade. Nesse sentido, ainda há uma tarefa pendente, isto é, avançar em direção a iniciativas enquadradas em formas mais complexas e participativas de disseminação da ciência", afirma o pesquisador.

Parra observa a tendência à diversificação de formas de comunicar a ciência que extrapolam atividades e produtos tradicionais de divulgação, como palestras, conferências, workshops e livros. Como exemplos, menciona redes sociais e formatos mais complexos derivados da interface arte e ciência. Ele percebe o ganho do reconhecimento e valorização das atividades de divulgação no âmbito da comunidade científica e, simultaneamente, o aumento de responsabilidade do cientista em comunicar seus resultados de pesquisa para a sociedade.

Segundo o pesquisador, o crescente interesse em divulgação científica no país tem aumentado o número de programas de especialização profissional. Embora no Chile não haja especialidade em jornalismo científico como carreira profissional, na última década proliferaram diferentes oficinas, cursos e, mais recentemente, o primeiro Diplomado em Comunicação Científica da Faculdade de Ciências da Universidade do Chile.

Colômbia: da popularização à apropriação da ciência e da tecnologia

"Na Colômbia houve um ponto de ruptura importante em 2005, com a formulação da Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia la Tecnología y la Innovación, com a qual se incluiu assuntos mais democráticos relacionados a ciência e tecnologia", introduz Tania Arboleda Castrillón, pesquisadora colombiana independente, com estudos em doutorado em ciências sociais e humanas da Pontificia Universidad Javeriana. "A noção de 'apropriação' do conhecimento é um avanço no que antes se chamava 'popularização' da ciência", explica Arboleda. Nesta sutil alteração residem nuances que transformam o conceito de divulgação científica, com diversificação e inclusão de novos atores.

Entre 2005 e 2009, houve um amadurecimento muito tímido das novas ideias advindas dessa política. Em 2010, foi elaborada a "Estratégia Nacional de Apropriação Social da Ciência, Tecnologia e Inovação", para reforçar as ideias de democratização da ciência e da tecnologia no país.

De acordo com a estratégia nacional colombiana, entre 2005 e 2009, apenas 6% das ações desde a criação da política nacional poderiam ser consideradas como derivadas da nova abordagem democrática que se propunha. Ainda havia o predomínio de ações baseadas em modelos de comunicação de déficit, e destinadas à classe média, público urbano com acesso à educação formal. Essas atividades eram voltadas para a transmissão de conhecimento científico e tecnológico, para aumentar uma avaliação positiva em relação à ciência e tecnologia.

Entre aqueles que poderiam se destacar como exceção ao modelo deficitário está a criação do centro interativo de ciências Maloka voltado para a interação do público com processos científicos. A Colciências, órgão de federal de fomento à ciência, tecnologia e inovação, lançou editais específicos voltados para ampliação do público, como Ciência Cierta, que visaram ao

fortalecimento de experiências cidadãs, individuais e comunitárias, a partir da apropriação social da ciência, tecnologia e inovação envolvendo associações e microempresas.

México: esforços para conhecer o interlocutor

Para Ángel Figueroa, diretor de Meios do Diretório de Divulgação Científica da Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM), o principal desafio da área no México é promover estratégias de divulgação para os públicos que não estão interessados em ciência. Ele ressalta a necessidade de entender a realidade em que vive o público. "A comunicação da ciência tem sido, em boa parte, elitista, feita a partir das visões do cientista, e temos esquecido da visão do cidadão", pontua. Para ele, é fundamental que se conheça melhor as audiências, seus hábitos, seus interesses reais, e os problemas que enfrentam diariamente. Apenas a partir dessas informações é que se pode traçar estratégias adequadas para uma comunicação que seja útil para os cidadãos.

Para isso, o diretório da UNAM coordenou um estudo chamado "Perfil do mexicano", que reúne documentos com informações sobre as características da população do país. No estudo, são contemplados temas como hábitos de leitura, questões de saúde, interesse por museus e confiança na ciência. No começo do mês, Figueroa apresentou essa discussão na *Public Communication of Science and Technology Conference*, em Dunedim, na Nova Zelândia, da qual Massarani também participou.

Figueroa explica que os diferentes indicadores permitem uma visão sobretudo dos grandes públicos, e das classes mais baixas, que representam mais de 60% da população mexicana. Dessa forma, propõe um modelo de divulgação científica que não parte somente dos interesses dos cientistas, ou de comunicar a ciência apenas por dever, mas partir da realidade do interlocutor. "Se vamos comunicar ciência, necessitamos entender bem as duas partes, o que é comunicar, qual é a mensagem, qual é o receptor. Ou não vai servir de nada o que queremos comunicar. Se estamos

comunicando a ciência somente para públicos muito delimitados, que querem a ciência, que já buscam informação científica, estamos fazendo um trabalho muito parcial" afirma Figueroa.

Ele pontua o que chama de um "temor" por parte de divulgadores de ciência e pesquisadores em comunicar para públicos que não estão interessados em ciência, que certamente são a maioria da população. Em sua opinião, considerando-se os graves problemas enfrentados pela população do México, como segurança, analfabetismo, evasão escolar e pobreza, a divulgação de ciência não pode se dar ao luxo de perder a oportunidade de levar uma mensagem diferente para a população. Com isso, defende que a divulgação deve ir além da promoção da cultura científica, ou do objetivo de gerar fãs de ciência. "No nosso país, por exemplo, a média de escolarização é de nove anos, e o que se passa depois? A maior parte da população faz suas vidas apenas com esses nove anos de escola. Então, acredito que a divulgação científica tem a oportunidade de levar outro tipo de informação, outro tipo de conhecimento que pode ser muito útil ao cidadão comum para que possa tomar melhores decisões e ter um pensamento mais crítico" completa.

Beatriz Maia *é jornalista (Unesp) e aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

Paula Drummond de Castro *é formada em ciências biológicas (Unicamp), com mestrado e doutorado em política científica e tecnológica (Unicamp). Pesquisadora associada do Geopi (Grupo de Estudos da Organização da Pesquisa e da Inovação). É aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp e bolsista Mídia Ciência (Fapesp).*

Cristiane Bergamini *é formada em comunicação social (PUCC), com mestrado e doutorado em planejamento de sistemas energéticos (Unicamp). É aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

POR QUE OS BRASILEIROS POUCO SE ENVOLVEM NAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIÊNCIA?

Jhonatas Simião

Não é novidade que os brasileiros se interessam por ciência e tecnologia. A primeira pesquisa nacional de percepção pública da ciência, realizada três décadas atrás, já indicava isso. Mas ainda pairam algumas dúvidas em relação ao fato de a maioria da população se envolver tão pouco com a área e não reivindicar, junto com a comunidade científica, melhores políticas públicas para o setor, ainda mais neste momento tão adverso para a ciência no país. A divulgação científica, para especialistas desse campo, na forma como é feita atualmente, não tem sido suficiente para engajar a população em ações mais práticas e novas alternativas precisam ser pensadas.

A Marcha pela Ciência, por exemplo, reuniu em diversas cidades do Brasil, em mais de uma oportunidade durante o ano de 2017, majoritariamente membros da comunidade científica, com pouca participação de outros setores da sociedade nesse protesto contra o corte no orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) e por uma ampliação do conhecimento da população sobre o que é pesquisado pelos cientistas no país.

Patrícia Aline dos Santos, pesquisadora associada do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp nas áreas de percepção pública e divulgação científica, comenta a baixa participação de pessoas não ligadas à ciência nas recentes manifestações em prol da ciência: "As marchas demonstraram que a população participa muito pouco das demandas políticas de ciência e me parece que os protestos ficaram bem mais restritos à comunidade científica. Apesar de o fato estar em pauta, ele não refletiu na população. Quando houve cortes na cultura, por exemplo, a situação foi diferente", relembra.

Segundo o estudo "A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros – percepção pública da C&T no Brasil", realizado em 2015 pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), cerca de 60% dos 1962 entrevistados em todas as regiões do Brasil demonstraram pelo menos algum interesse por C&T. O índice é comparável às médias de outras nações que já realizaram pesquisa semelhante. O tema chega a atrair maior atenção dos brasileiros do que assuntos ligados à arte, cultura, esportes, moda e política, por exemplo. A porcentagem de pessoas que declararam não ter qualquer interesse por C&T, inclusive, tem diminuído fortemente nas últimas décadas: de 28%, em 1987, para 23%, em 2006, 15%, em 2010, e 13%, em 2015.

"A sociedade vê a ciência como geradora de resultados aplicáveis às suas vidas e capaz de solucionar problemas como, por exemplo, na área de saúde e de mudanças climáticas", explica Adriana Badaró de Carvalho Villela, membro do corpo técnico do CGEE, organização social supervisionada pelo MCTIC. Pelos resultados da pesquisa, inclusive, o Brasil pode ser considerado um dos países mais otimistas em relação à ciência e tecnologia, com índice similar ao da China e à frente dos Estados Unidos.

Patrícia Santos destaca que o levantamento do CGEE mostra que os brasileiros também são favoráveis à aplicação de recursos para pesquisa, com prioridades em medicamentos e tecnologias médicas. "Cerca de 78% dos entrevistados apoiam os investimentos em ciência e tecnologia. Esse número chega a ser maior do que na França e nos Estados Unidos", ressalta. Na Espanha e na Suécia, essa porcentagem fica em torno de 40%, enquanto que na Alemanha e no Reino Unido cai para cerca de 25%. Quando questionados sobre as principais razões para não haver um desenvolvimento maior em C&T no país, os entrevistados apontaram na pesquisa razões como: insuficiência de recursos (53%); laboratórios mal equipados (19%); baixo nível educacional da população (17%); dependência, por parte do Brasil, de tecnologia estrangeira (13%), entre outros.

Mas então por que será que esse apoio e interesse do público sobre ciência e tecnologia ainda não se reflete em ações mais práticas, como a maior participação da sociedade no setor e na formulação de melhores políticas públicas? Para o presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Ildeu de Castro Moreira, essa característica do brasileiro parece estar diretamente ligada à sua reticência histórica na efetiva participação política.

"A população brasileira participa muito pouco do processo de elaboração das políticas de ciência, mas isso não é restrito ao nosso setor. Não se tem no Brasil uma tradição democrática fortalecida da sociedade civil", afirma Moreira. "Muitas vezes, a participação de grande parte dos próprios membros da comunidade científica também é pequena e alguns até fazem avaliação ruim dos movimentos", acrescenta o presidente da SBPC em referência à Marcha pela Ciência.

Alguns indicadores da última pesquisa de percepção pública da ciência também ajudam a compreender um pouco melhor os motivos por trás do baixo envolvimento público com as questões relativas à ciência. O levantamento mostra, por exemplo, que é baixa a taxa de visitação dos brasileiros a espaços científico-culturais e de participação em atividades públicas de popularização da ciência comparada aos padrões europeus, apesar de o índice ter aumentado nos últimos anos.

"Quando questionados sobre o porquê da baixa visitação a esses espaços, as respostas mais frequentes demonstram muito mais a falta de acesso ou de conhecimento do que falta de interesse. Ou seja, a oferta é restrita e a informação é esparsa", afirma Villela, do CGEE. Além disso, a maioria da população declara que nunca ou quase nunca se informa sobre C&T, somente 6% declarara conhecer o nome de algum cientista brasileiro e apenas 12% lembra do nome de alguma instituição de pesquisa.

"É importante destacar o papel da mídia no processo de popularização da ciência. Pouco se fala das conquistas dos nossos cientistas e de suas instituições. Os cadernos sobre ciência e

tecnologia (dos jornais), por exemplo, estão cada vez menores ou deixando de existir. Fala-se mais dos destaques e progressos da ciência em outros países do que da nacional. É preciso um trabalho conjunto entre mídia, governo e comunidade científica para popularizar a nossa ciência", avalia Villela.

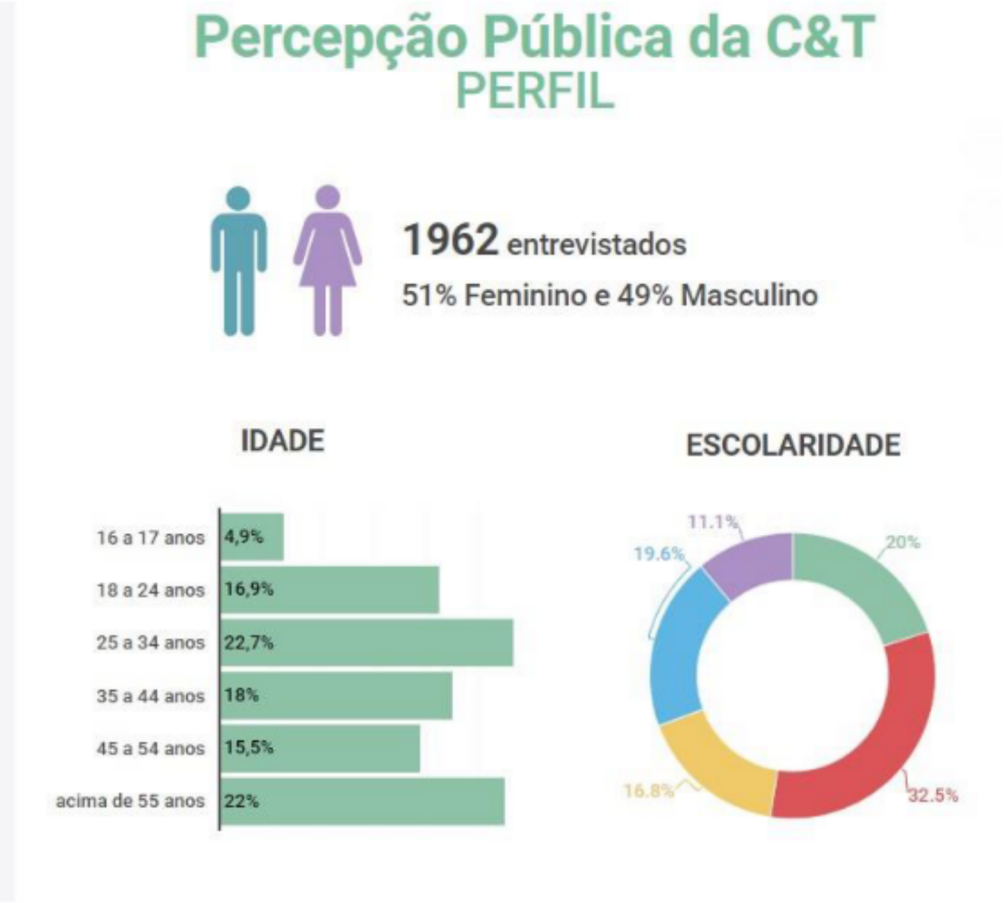
De acordo com Santos, as iniciativas de divulgação científica têm crescido nos últimos anos no Brasil, mas elas ainda precisam ser melhor adaptadas em tempos digitais. "O país tem uma história em divulgação científica. Temos caminhado e formado vários divulgadores, mas também temos que lidar sempre com novos desafios. Precisamos aprimorar a forma de divulgar e talvez isso passe pelas mídias digitais", avalia. A televisão é o meio mais utilizado pela população para se informar sobre pesquisas científicas (21% com muita frequência e 49% com pouca frequência), mas a internet já se aproxima desse patamar (18% com muita frequência e 30% com pouca frequência).

Segundo a pesquisadora, é preciso ter uma visão mais estratégica para se fazer o trabalho de divulgação, buscando avaliar resultados e conhecer quais são as limitações atuais da ciência, dentre elas a reticência de parte dos próprios pesquisadores em informar sobre seus trabalhos. "Não faz parte da atividade do cientista trabalhar com comunicação na prática. Temos também algumas impressões sobre a falta de tempo para isso e as instituições precisam oferecer espaço para essa divulgação ser feita. Mas encontrar um caminho para trabalhar o diálogo entre ciência e sociedade é muito importante", afirma Santos.

"A divulgação científica é importante, mas não basta", pondera Moreira. "A comunidade se esforça, mas precisamos ter estratégias melhores, trabalhando mais as mídias sociais, já que a imprensa ainda dá pouco espaço para a ciência no Brasil", pontua. Os grandes veículos de comunicação, normalmente, tendem a dar espaço maior para a ciência apenas em momentos polêmicos, como no caso da liberação do Supremo Tribunal Federal (STF) de pesquisas com células-tronco embrionárias, em 2008. Além disso, segundo Moreira, a educação científica também deve ser

estimulada nas escolas a todo momento. "A ponte central é uma educação de qualidade", complementa.

Dados da enquete de 2015 de percepção pública de ciência e tecnologia mostram que a população gostaria de ser ouvida nas grandes decisões sobre o tema. A discreta participação da sociedade nas demandas e na formulação de políticas do setor ocorre justamente em um dos momentos mais delicados para a área científica brasileira nos últimos anos. Em 2017, o governo federal reduziu o orçamento do MCTIC em 44%, para R$ 2,8 bilhões mas, através de negociações e em meio aos protestos da comunidade, os investimentos foram elevados para R$ 4,5 bilhões, um montante que ainda representa cerca de um terço do que era aplicado nos últimos anos.



Fonte: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

"Temos todas as razões para estarmos preocupados. Talvez esse seja o pior momento para a ciência nacional desde a década de 1990, quando passamos a ter um crescimento significativo de recursos destinados à pesquisa. Se continuarmos nesse cenário, voltaremos ao patamar da ciência de 20 anos atrás", avalia Moreira. O presidente da SBPC ressalta ainda que o atual momento da ciência brasileira, em meio à escassez de recursos, já tem claros reflexos: "A sensação é de desânimo. Cientistas estão indo trabalhar no exterior e os jovens tendem a não ingressar em áreas científicas diante dessa situação. Se não tivermos um maior envolvimento, todos vão pagar um preço muito alto. A pesquisa no Brasil será atingida e o impacto ocorrerá na qualidade de vida das pessoas".

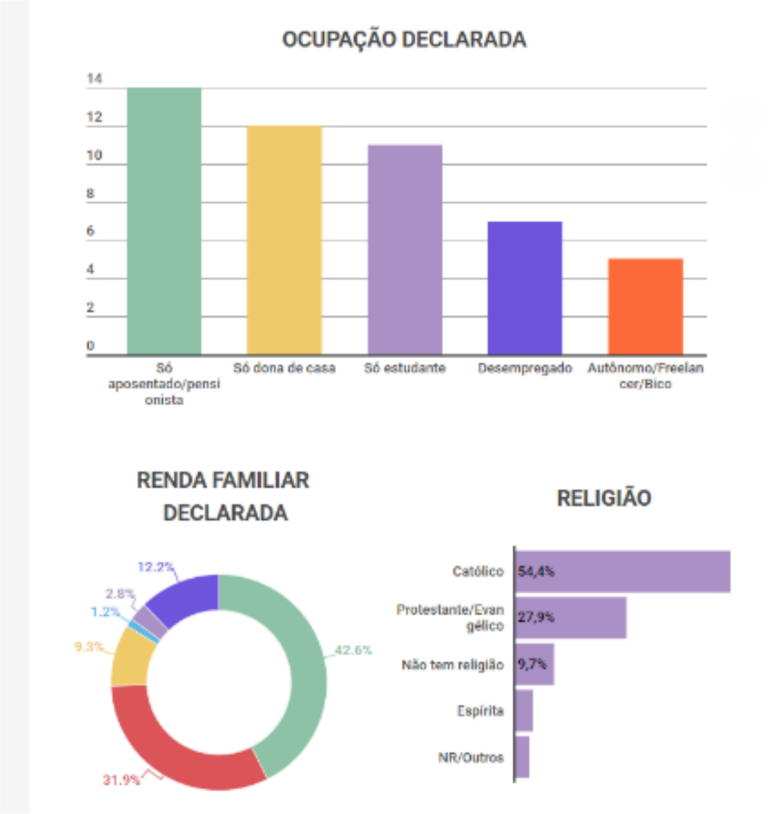
Paradoxo dos investimentos na ciência brasileira

O ano de 2018 já começou com a perspectiva de ser ainda pior que 2017 para a ciência brasileira. O orçamento aprovado pelo governo federal neste ano, considerado catastrófico por Moreira, é de R$ 4,1 bi, ainda menor do que no ano anterior. Isso somando ciência, tecnologia e também a área de comunicação, que deixou de ter uma pasta própria e passou a integrar o mesmo ministério, o MCTIC.

"Além do corte no MCTIC, a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) também teve redução em torno de 20% no seu orçamento. Várias outras instituições também tiveram redução e várias bolsas foram congeladas. O CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), por exemplo, ainda tem parcelas em aberto de editais do ano de 2016 e a questão federal já impacta as fundações de amparo à pesquisa nos estados", alerta Moreira.

Tradicionalmente, a iniciativa privada investe pouco em ciência no Brasil. Em outros países, por exemplo, as empresas chegam a aplicar até mais recursos do que o governo. Não bastasse isso, paradoxalmente, no Brasil há ainda, normalmente, uma forte

redução de investimentos em momentos de crise, quando o ideal, segundo o presidente da SBPC, deveria ser o contrário. "Nesses momentos complicados, como acontece agora, não há saída. As empresas, que já contribuem muito pouco, tendem a reduzir ainda mais seus investimentos", explica Moreira.

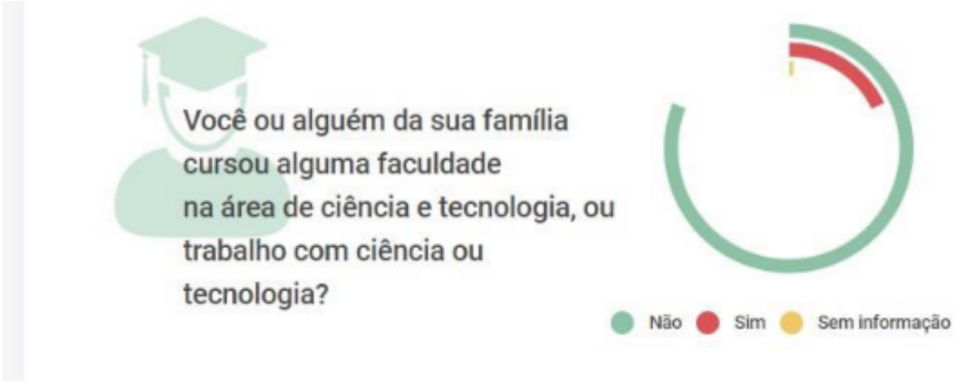


Fonte: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Desafios para a próxima pesquisa de percepção

O último levantamento sobre percepção pública da ciência no Brasil foi realizado em 2015. O CGEE, em conjunto com o MCTIC, trabalha para realizar uma nova pesquisa nos próximos meses, mas ainda não existe uma data definida para seu início. Segundo Villela, do CGEE, algumas novidades já estão sendo estudadas para o próximo levantamento.

"Merece destaque investir em novas metodologias para apurar a percepção e o impacto de como ocorre a divulgação por meio de mídias sociais e novas formas de comunicação, que se dá de maneira cada vez mais rápida, diferente do que era há uma década. Outro desafio é trabalhar a linguagem e a compreensão do questionário, já que o termo ciência e tecnologia é bastante amplo e genérico e pessoas podem atribuir a essa expressão significados ou conotações diferentes", considera.



Fonte: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Ainda segundo a técnica do CGEE, dependendo do perfil (profissão, camada socioeconômica, formação e idade), alguns entrevistados podem pensar principalmente em aplicações tecnológicas, como os celulares, a internet e os avanços em tecnologias médicas quando questionado sobre C&T, e não em um aspecto mais focado em pesquisa científica e tecnológica.

Jhonatas Simião *é jornalista formado pela PUC-Campinas e aluno do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

A EVOLUÇÃO DO JORNALISMO NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Eduardo Cruz Moraes e Erica Mariosa Carneiro

Teorias da conspiração, sucos detox, Terra plana, cura quântica… Ao nos deparar com esses temas nas *timelines* de nossas redes sociais, temos a impressão de estarmos recebendo conteúdo sobre "crendices" da era medieval. Contudo, é cada vez mais comum vermos notícias com teor duvidoso, e aquilo que parecia ser uma opinião minoritária, restrita a pequenos grupos, hoje tem espaço em telejornais, conversas cotidianas e até influenciado decisões políticas.

A disseminação de conteúdo falso, não apurado ou sem respaldo científico tem tomado conta das discussões de cientistas e jornalistas em todo o mundo, o que faz com que a preocupação em realizar divulgação científica e jornalismo com credibilidade e qualidade se torne cada vez mais urgente.

"O jornalismo científico é essencial na formação da opinião pública sobre ciência, particularmente porque contribui para o surgimento de uma cultura científica. É uma forma de empoderamento", diz Marli dos Santos, doutora em ciências da comunicação pela Escola de Comunicações e Artes da USP.

Ao longo da história, foi proposto divulgar o conhecimento científico adquirido de diversas formas e ferramentas. Contudo, a dificuldade da sociedade em entender os conceitos científicos e a tendência ao "viés de confirmação" [leia a respeito a seguir] fazem com que notícias falsas e pseudociências continuem dominando a opinião pública.

De acordo com Marciel Aparecido Consani, professor do Departamento de Comunicações e Artes da ECA-USP, "as explicações místicas e teorias da conspiração existem desde quando a comunicação se limitava à oralidade e a escrita. Muito tempo

antes do surgimento da internet, elas já funcionavam convencendo as pessoas daquilo que elas estavam predispostas a acreditar.".

Ciência e jornalismo: uma história conjunta

Muito antes da prensa criada pelo inventor Johann Gutemberg em 1447, o *Acta Diurna*, datado de 59 a.C., em Roma, já noticiava os acontecimentos da época, sendo assim o primeiro jornal conhecido pela história. Realizado em grandes placas brancas e colocado à disposição em locais públicos, o jornal continha as informações que o líder militar romano Júlio César julgasse que a população deveria saber, como julgamentos e execuções. O jornal como conhecemos hoje em dia só ficou conhecido no século XVII, surgindo como publicações periódicas.

Concomitante à invenção e à expansão da imprensa, a divulgação científica, ou seja, atividades que buscam fazer uma difusão do conhecimento científico para a sociedade, foi tomando forma, primeiramente através de cartas, monografias, livros e arte, como fez Leonardo da Vinci (1452-1519) e Gerolamo Cardano (1501- 1576). A partir da Revolução Científica (XVI a XVII), com o fim da Idade Média e o início da Era Moderna, a classe burguesa da época começa a estimular o desenvolvimento da ciência e das técnicas visando benefícios comerciais.

Com a Revolução Industrial (de 1760 a 1840), a ciência adquire uma maior influência político-econômica, a partir da percepção da rápida aplicação de suas práticas e resultados no dia a dia da sociedade. Foi apenas em 1850 que as primeiras coberturas de ciência e tecnologia surgiram, na realização das exposições universais de indústria, na Europa e nos EUA.

No Brasil a divulgação científica tem seu início a partir da transferência da corte portuguesa em 1808, com a criação das primeiras instituições de ciência, publicação de livros e o surgimento da imprensa. Mas foi apenas no início do século XX que a divulgação científica teve uma intensificação no país, através dos esforços de uma elite acadêmica ainda pequena, com o objetivo

de conscientizar e sensibilizar o poder público da importância do progresso científico. Esses esforços geraram a criação e a manutenção de instituições ligadas à ciência, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e o Instituto Butantã.

Desse período em diante, a divulgação científica passa a influenciar a economia e a sociedade, aumentando a visibilidade da ciência e provocando questionamentos quanto ao progresso científico-tecnológico e suas aplicações. Questionamentos esses que despontaram após evidências de que a ciência também poderia ter um lado negativo (impactos ambientais, armas nucleares e biológicas etc.), tornando assim a divulgação científica uma necessidade ainda maior.

A partir da década de 1970 o jornalismo científico (uma das atividades de divulgação científica, normalmente realizada pelos meios de comunicação de massa, utilizando os critérios e o sistema de produção jornalísticos) passa a ser reconhecido como especialização e editoria separada de jornais, contribuindo assim para maior relevância e credibilidade da divulgação científica.

Do fim do século XX aos dias de hoje a área de comunicação sofre mudanças significativas no Brasil e no mundo, com o início da World Wide Web (década de 1990), desenvolvida pelo cientista inglês Tim Berners-Lee; e posteriormente com a Web 2.0 e as redes sociais.

Essas novas formas de comunicação promovem uma série de mudanças nos padrões da divulgação científica ao disponibilizar ferramentas que permitem a qualquer usuário gerar e propagar conteúdo e não ser somente aquele que o recebe, como no caso das mídias convencionais.

Para isso o gerador de conteúdo precisa ter o senso crítico para verificar a veracidade e os fatos das informações antes de disponibilizar online. Contudo, apesar dos grandes benefícios da internet e uma euforia inicial sobre essa democratização do acesso e divulgação de conhecimento, o que se observa hoje é uma saturação de informações duvidosas e a dificuldade do receptor em identificar o que é verdadeiro ou falso, estimulado pela aparente

impressão de impunidade por detrás da tela do computador, facilidade em gerar conteúdo e ainda com a possibilidade de rentabilização de acordo com o alcance do conteúdo gerado.

Desinformação na era da informação

Todo usuário é capaz de criar conteúdos e, portanto, ter poder de voz no discurso virtual. Podemos citar exemplos onde blogs e redes sociais foram de suma importância em processos de cidadania e democracia, como os levantes revolucionários que ocorreram a partir de dezembro de 2010 em países do norte da África e no Oriente Médio, que foram chamados de a "Primavera Árabe". Não é à toa que em regimes como a China e Coreia do Norte existam restrições de acesso a certos conteúdos na internet que possam incitar uma revolta popular. Entretanto, mesmo nas ditas democracias ocidentais, o que a Web 2.0 tem proporcionado é o oposto: um tsunami de "ruído" ou "lixo" digital onde a informação de relevância se perde e se confunde – algo aos moldes da distopia huxliana de *Admirável mundo novo*. Esse fenômeno se manifesta na forma da propagação de conteúdo falacioso, as chamadas fake news.

O Dicionário Collins, que elegeu fake news a palavra do ano 2017, define o termo como "informações falsas, muitas vezes sensacionais, disseminadas sob o disfarce de reportagens". Normalmente trata-se de uma "mentira verossímil", ou seja, que contenha algo de verdade, ou seja plausível.

No entanto, para Angela Pimenta, jornalista e presidente do Instituto para o Desenvolvimento do Jornalismo (Projor), esse termo não seria o mais adequado para explicar o fenômeno que presenciamos hoje. "Nós do Projor acreditamos que este termo é impreciso, simplista e não dá conta de descrever o fenômeno que nós chamamos de desinformação". Segundo Angela, a desinformação compreenderia conteúdos mais abrangentes, desde a sátira noticiosa – que, por vezes, pode enganar o leitor desatento – até a manipulação dos fatos ou mesmo a criação de fatos

inverídicos, com o objetivo explícito de enganar e moldar a opinião pública. Além da questão do simplismo do termo, outro ponto importante destacado por Angela para o seu não uso é que ele foi cooptado por políticos, entre outros agentes, com o objetivo de desqualificar o trabalho dos jornalistas e desmentir acusações, tendo como principal expoente dessa prática o presidente americano Donald Trump.

Este fenômeno de disseminação de conteúdo falacioso alcançou um novo patamar nas eleições norte-americanas de 2016. O que marcou a disputa eleitoral não foram as calúnias, que sempre fizeram parte do sórdido jogo político (mesmo séculos antes do surgimento da imprensa), mas sim o volume, a velocidade de dispersão e o alcance de tais mentiras, potencializadas pelos compartilhamentos de usuários nas redes sociais. Ainda que seja controverso o quanto as notícias falsas influenciaram de fato o resultado das eleições, com alguns estudos indicando pouco impacto, o fenômeno da desinformação atraiu a atenção de especialistas em comunicação interessados em compreendê-lo e antecipar seus possíveis impactos.

A ciência da desinformação

O momento que vivemos na comunicação é definido pelo conceito de "pós-verdade", uma outra palavra que entrou para o léxico de palavras mundial em 2016, justamente o ano das eleições norte-americanas. A palavra, segundo o dicionário Oxford, é um adjetivo "relativo ou denotando circunstâncias onde os fatos objetivos são menos influentes em moldar a opinião pública do que apelos à emoção e a crenças pessoais". Ou seja, não mais considera-se um conceito uno de verdade, oriundo da apuração dos fatos ou avaliação experimental de um fenômeno. O que existem são verdades convenientes ou inconvenientes a determinados grupos, de acordo com suas crenças. No entanto, o que nos torna vulneráveis a acreditar e espalhar conteúdos falaciosos na era da comunicação em massa vai além do posicionamento ideológico. A

arquitetura das redes sociais, o uso de novas tecnologias e até características psicológicas inerentes ao ser humano nos ajudam a entender como o processo funciona.

Ainda que a rivalidade entre democratas e republicanos não seja algo inteiramente novo, o que se observou na última eleição norte-americana para presidente foi um alto grau de polarização política. E o ambiente das redes sociais e a forma como temos acessos aos conteúdos nelas pode ser um dos fatores que intensificaram essa polarização.

No Manual da Credibilidade, uma iniciativa do Projeto Credibilidade para combater a crise da desinformação no Brasil, são enumeradas razões que potencializam a polarização de ideias. Uma delas são os chamados "filtros bolhas". Os algoritmos das redes sociais são programados de tal maneira que o usuário permaneça o maior tempo possível nelas. Deste modo, esses algoritmos rastreiam nossas preferências e tendem a nos mostrar conteúdos alinhados a nossas opiniões pré-estabelecidas. Isso acaba por criar bolhas de informação onde não há espaço para o discurso contraditório, o que intensifica o pensamento maniqueísta, ou seja, a polarização de ideias entre um lado bom (o meu lado) e um lado ruim (o lado do outro).

Uma outra característica das redes sociais que corrobora o fenômeno da desinformação é a fragmentação dos conteúdos. Nas *timelines* das redes, o conteúdo noticioso se mistura e é normalmente confundido com o chamado "ruído digital" – conteúdo opinativo ou fatos não apurados pelo jornalismo. Além disso, cada vez mais tem-se feito o uso de bots (ou robôs), programas de computador com a finalidade de replicar conteúdos de interesse, através do uso de perfis falsos nas redes sociais. No entanto, um estudo recente publicado na revista *Science* minimiza o papel desses robôs, concluindo que são menos importantes do que os usuários reais no sucesso da propagação de notícias falsas.

Temos ainda características da psique humana, como a suscetibilidade à aceitação de conteúdos com apelo emocional (ou seja, quando o apelo passional da fala tem mais importância do que

seu conteúdo) e a tendência de aceitação de ideias que corroboram aquilo em que já cremos – o chamado "viés de confirmação". Este pode levar ainda a outro agravante: a apuração enviesada de informações por profissionais de comunicação, ou seja, reportar apenas a parte da informação que confirme uma opinião pré-formada sobre o assunto.

Como as redes sociais premiam conteúdos de acordo com o seu alcance (maior número de cliques), eles podem ser criados explorando tais características psicológicas humanas, visando ao maior número de compartilhamentos. Isso de fato aconteceu durante as eleições norte-americanas: um grupo de jovens da Macedônia criou sites com espaços publicitários e passaram a publicar, em inglês, notícias absurdas sobre políticos americanos, conseguindo uma grande audiência – e ganhando muito dinheiro.

A desinformação na ciência

A propagação de conteúdo falacioso no ramo da ciência não foge às regras de disseminação já descritas. São referidas como pseudociências (pseudo = falso) por contarem com um teor de realidade, por vezes fazendo referências a teorias científicas consolidadas, falas ou ideias de cientistas ou com o suporte de renomadas instituições de ensino e pesquisa. Via de regra, se baseiam em uma interpretação equivocada ou incompleta de um fato científico com o intuito de dar suporte a uma crença pré-concebida – o já descrito "viés de confirmação".

"A pseudociência apela para o emocional das pessoas e apela para a crença de determinados públicos, por conta disso é muito difícil mostrar para essas pessoas que aquilo que está sendo 'vendido' não é verdade", diz Paulo Camargo, pesquisador do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e divulgador científico do blog Descascando a Ciência. "As pessoas acreditam nesse tipo de informação simplesmente por que é o que elas querem escutar". Em sua visão, Paulo diz que a principal dificuldade para se divulgar ciência na internet é "a concorrência com notícias de

entretenimento e conteúdos falsos, pois estes fornecem a determinado público o que eles querem ler ou escutar naquele momento".

Não é consenso dentro da comunidade cética quais ideias podem ou não ser consideradas como pseudocientíficas, com alguns tecendo duras críticas a práticas bem estabelecidas como a psicanálise e os métodos não científicos usados por Freud para conceber a sua teoria.

No entanto, podemos separar as pseudociências em basicamente dois grupos: 1) as que visam dar suporte a crenças místicas e ao sobrenatural; 2) movimentos negacionistas, que em geral possuem um pano de fundo político e/ou religioso, com o intuito de desacreditar a comunidade científica. Ambos os grupos se baseiam na interpretação e apropriação equivocada de conceitos científicos e em supostas teorias conspiracionistas envolvendo o governo, empresas ou sociedades secretas – fictícias ou históricas.

No entanto, nenhuma delas se baseia no método científico para propor uma nova teoria – processo pelo qual a ciência evolui e se transforma – limitando-se a refutar as teorias vigentes. Tais ideias exercem apelo na população em geral, em especial naquelas onde o ensino básico de ciência e filosofia é deficitário ou grupos conservadores possuem grande influência.

Dado o seu grande apelo com um público em geral não iniciado em questões científicas, as pseudociências se tornam especialmente perigosas por moldar a opinião pública e, por consequência, influenciar políticas públicas baseadas em conceitos não científicos.

O antídoto para a desinformação

Não por acaso, usa-se o termo "viralizar" quando um assunto ganha grande repercussão ao ser replicado através da rede de computadores, e as chamadas fake news e pseudociências possuem um apelo especial para viralizarem. Tal como um vírus, elas infectam seus hospedeiros e se replicam. Entendendo que o

método científico e o pensamento crítico ainda são as melhores ferramentas para compreensão dos fenômenos naturais e apuração dos fatos, resta-nos fazer delas um escudo para nos proteger da avalanche de conteúdos falsos que inundam hoje o ambiente digital e aprender o "caminho das pedras" em busca da informação com credibilidade. Para Paulo Camargo, "a única forma de evitar esse tipo de notícia é duvidando de tudo que é compartilhado em redes sociais, verificar o site em que a notícia foi publicada e a fonte desse site".

Paulo ainda frisa que "é importante lembrar que até os sites tidos como confiáveis também buscam por 'clicks'", fazendo uma menção ao processo de monetização que induz a tal prática.

Além de verificar de onde vem a informação, ou seja, site, veículo de mídia, autor e referências, também é preciso que o leitor leia ou assista o conteúdo completo e não só o título, muitas vezes o título é feito de forma a chamar a atenção mas seu conteúdo "desmente" o que foi dito em suas primeiras linhas. Conhecer e acompanhar veículos de divulgação científica e jornalismo científico que disponibilizam conteúdos checados e com as fontes disponíveis é outra forma de se prevenir contra a desinformação. "Nem sempre é possível evitar as fake news, mas uma boa opção é checar a informação nos veículos mais consolidados, de maior credibilidade, no jornalismo independente, e não espalhar informações sem verificar a fonte", diz Marli dos Santos.

Muitas iniciativas têm sido desenvolvidas para combater a desinformação na internet. Facebook e Google afirmam estar atentos à questão, e se comprometeram a fazer investimentos para combater a propagação de notícias falsas, reconhecendo a importância do tema. Essas plataformas prometem desenvolver mecanismos que privilegiem a exibição de sites com conteúdos verificados.

Foram também criadas agências de checagem de fatos, pela iniciativa de grupos jornalísticos. No Brasil, temos a Agência Lupa e o Aos Fatos, que trabalham exclusivamente com checagem de notícias, e o projeto Truco da Agência Pública de Jornalismo.

Existem também sites especializados em desmentir boatos – típicos daqueles que circulam em grupos de whatsapp – como o E-farsas e o Boatos.org, com um serviço de apuração irreverente, porém profissional.

Há ainda páginas especializadas em divulgar e discutir ciência, em blogs e nas redes sociais, além de páginas institucionais de universidades, centros de pesquisa e agências de fomento. A Unicamp possui ainda a iniciativa Blogs de Ciência, em que pesquisadores e pós-graduandos escrevem sobre suas pesquisas e outros assuntos de interesse, em uma linguagem acessível.

Para Marciel Aparecido Consani, "as estratégias eficazes de curto prazo passam por garantir espaço para a divulgação científica na pauta dos grandes veículos e ocupar os chamados "espaços virtuais" — perfis do Facebook, canais do Youtube, contas no Twitter — com informação qualificada. A longo prazo, o caminho passa por criar uma cultura de recepção crítica nos jovens, no âmbito das políticas públicas de educação e cultura".

Nesta questão, Angela Pimenta também destaca que "compete às escolas de educação básica e aos cientistas tornar o conhecimento científico o mais próximo possível do senso comum. As pessoas melhor educadas desde criança estarão menos propensas ao viés de confirmação e terão uma capacidade maior para lidar com o discurso contraditório e, dessa maneira, também maior capacidade de aprender e inovar". Para ela, o caminho para combater conteúdos falsos na internet também passa por uma valorização do profissional de comunicação e do seu trabalho.

Eduardo Cruz Moraes *é formado em ciências biológicas (Unicamp), com mestrado e doutorado em biologia funcional e molecular (Unicamp). É aluno do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp e bolsista Mídia Ciência (Fapesp).*

Erica Mariosa Carneiro *é graduada em relações públicas (PUC Campinas) e aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

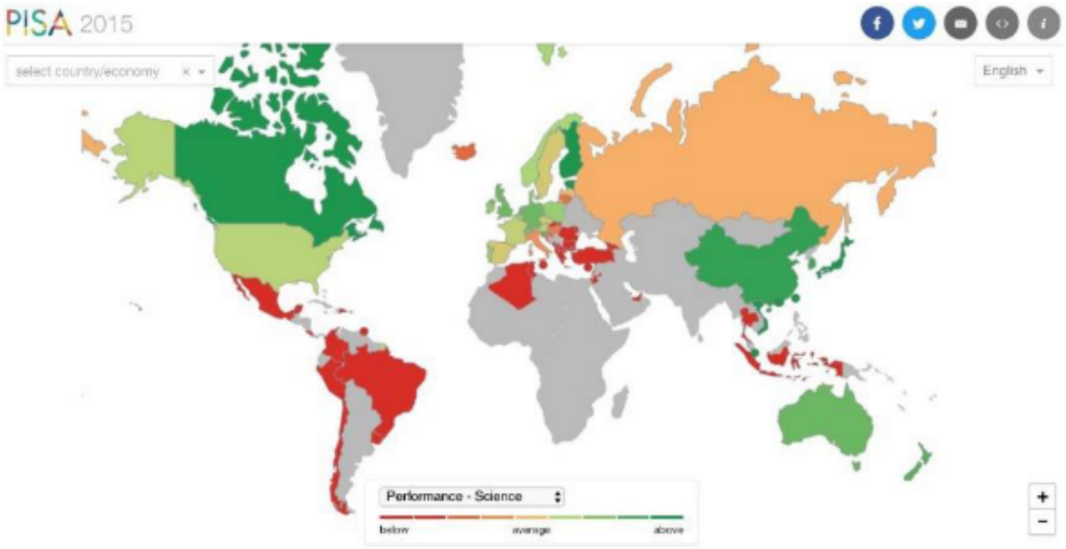
SOLUÇÕES PARA DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA NO BRASIL PASSAM POR MUDANÇAS ESTRUTURAIS

Viviane Celente e Virginia Vilhena

Cercada de livros de jornalismo, ciência, análise do discurso e comunicação organizacional em seu escritório pessoal, na cidade de Campinas-SP, Maria das Graças Conde Caldas lamenta a falta de visão dos editores dos jornais. Jornalista com mais de 40 anos de experiência e pesquisadora do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp, Graça, como é conhecida, analisa a falta de compreensão dos proprietários da mídia sobre o papel da ciência na sociedade, que contribui para a situação desprivilegiada do assunto na imprensa nacional.

Essa perspectiva do papel da ciência para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social, que parece ser ignorada pelos donos das empresas de comunicação, também falta ao governo, à opinião pública e à sociedade como um todo. Segundo Graça, houve uma evolução significativa da divulgação científica desde a década de 1970, quando já atuava na área. "Durante muito tempo a ciência jamais seria manchete de primeira página. Hoje isso ocorre, apesar de não com a frequência como deveria", analisa.

Para a pesquisadora, o desafio do jornalismo científico passa, necessariamente, pela educação e, desta forma, pelo ensino de ciências nas escolas. "Nós comunicadores temos um papel muito importante junto aos professores, propiciando um ensino transversal, integrando todas as disciplinas", comenta. Além da escola e das universidades, existem outras alternativas para o acesso à ciência, como museus, exposições culturais, e iniciativas que poderiam ser promovidas pelo poder público, tais como transporte gratuito para essas atividades.



Mapa do PISA 2015, com os resultados da avaliação internacional que mede o nível educacional de jovens de 15 anos em 30 países, apresentados de forma visual| Fonte: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

A divulgação da ciência na imprensa também tem o papel de estimular a curiosidade científica. Na visão do físico paraense Luís Carlos Bassalo Crispino, devido ao baixíssimo índice de alfabetização científica e literária, parte da população não está preparada para consumir notícias sobre pesquisas científicas. Um dos fundadores do Laboratório de Demonstrações e Física para a Escola (Labdemon) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Crispino iniciou bem cedo sua carreira como professor e divulgador de ciência e, hoje, além de pesquisador da UFPA, se dedica a ações educativas e de difusão da ciência na Amazônia brasileira. O físico afirma que, apesar da possibilidade de conseguir espaço nos veículos de comunicação de Belém-PA, não é o suficiente.

Uma alternativa para incentivar o interesse por temas científicos é a utilização da internet. O Laboratório de Demonstrações da UFPA expõe em um canal no YouTube os trabalhos realizados com a população local, através de vídeos curtos, de um a cinco minutos. O exemplo que Crispino mais gosta

de citar dentre as ações registradas e publicadas no canal é o "Science in the boat". "Nós levamos os experimentos em um barco e saímos pelas ilhas próximas a Belém. Aportávamos, as crianças subiam e faziam as experiências. Foi uma coisa maravilhosa!", explica, emocionado.

Com a internet, em meados da década de 1990, e posterior popularização de ferramentas como blogs e canais no YouTube, surgiram os divulgadores independentes de ciência, que encontraram nessa plataforma novas ferramentas para exporem seus trabalhos. O geofísico e autor do canal sobre astronomia SpaceToday no YouTube, com mais de 200 mil inscritos, Sérgio Sacani Sancevero, iniciou sua atuação como divulgador independente de ciência em 2009, após ter se deparado e se indignado com diversos erros na divulgação científica por parte da grande mídia. Ainda que o alcance não se compare com o da grande imprensa nacional, "é uma luta realmente diária que temos", confessa.

A complexidade das pesquisas, a falta de interesse ou dificuldade que os cientistas encontram, muitas vezes, em explicar seus estudos numa linguagem de fácil entendimento para o público mais amplo, a ausência de uma assessoria capacitada para mediar as relações com os profissionais da imprensa e até o próprio despreparo dos jornalistas são algumas das questões que podem suscitar o erro na divulgação científica. O sistema acadêmico vigente, em que o pesquisador precisa publicar diversos artigos ao longo do ano e lecionar em universidades, desestimula os cientistas a se dedicarem à divulgação. "Aí começamos a ouvir absurdos [notícias científicas com erros] e chega uma hora que os pesquisadores começam a se preocupar", comenta Sancevero.

Graça Caldas defende, ainda, a existência de uma disciplina de divulgação científica em todos os cursos de graduação, lecionada por um jornalista (ou divulgador da ciência) e um pesquisador, como forma de expor aos cientistas a importância da divulgação de seus estudos. A jornalista ressalta também a importância do papel da assessoria de imprensa em municiar os jornalistas com o

chamado press kit, na linguagem jornalística, um material com as informações curtas e em uma linguagem acessível junto com o artigo da pesquisa.

Apesar da importância da assessoria de comunicação em realizar a ponte entre os cientistas e a imprensa, a experiência nem sempre tem o êxito esperado. De acordo com a professora e pesquisadora em jornalismo científico e ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) Greicy Mara França, esse trabalho depende do apoio da instituição.

Numa análise sobre o relacionamento entre jornalistas e pesquisadores, Greicy salienta que dados da literatura evidenciam uma divergência entre as duas classes. Ela divide os cientistas em três categorias: os que julgam estar num patamar superior e, por isso, "não querem conversa com jornalistas"; os que já tiveram problemas com a distorção do que disseram, e não falam mais; e, ainda, aqueles que agradecem porque sempre tiveram a aspiração de divulgar seu trabalho, mas não sabiam como fazê-lo. E as instituições de pesquisa têm o dever de divulgar a ciência. "Esse é um direito da população que é quem financia o trabalho dos pesquisadores. Nós devemos à sociedade um retorno sobre os projetos de pesquisa que ela financia", destaca.

Assim como outras pessoas espalhadas pelo Brasil que se lançaram na divulgação independente de ciência, Sancevero chega do trabalho ao fim do dia e se dedica à produção de conteúdo astronômico. O canal do divulgador é um dos 29 membros do Science Vlogs Brasil, um projeto que reúne os canais de produção científica independentes no país, fornecendo um selo de qualidade aos participantes. O objetivo, segundo o geofísico, é fortalecer essas iniciativas e, aos poucos, inserir o interesse e conhecimento científico na cultura do país.

Essa é uma das soluções a curto prazo elencadas por Sancevero, que defende a proposta de "adotar" um divulgador científico. "Temos [os divulgadores independentes de ciência] dificuldade de crescer, por isso a minha ideia é que se cada um 'adotar' um divulgador de ciência, ou seja, compartilhar e

recomendar o conteúdo produzido, a rede de pessoas que nos acompanham vai aumentando, assim como nosso alcance", explica.

Com vídeos de 10 a 20 minutos, podendo, em alguns casos, alcançar durações superiores a uma hora, o divulgador, que também cursou disciplinas de astronomia e divulgação científica na graduação, acredita que a ciência exige o aprofundamento, o que, em geral, não é possível ser feito no YouTube. "O problema do vídeo é a superficialidade. Não posso fazer vídeos de duas horas, porque não terá visualização", comenta. Parte da solução, segundo ele, é que as fontes que embasam as informações dos vídeos, como artigos científicos, sejam disponibilizadas pelo produtor de conteúdo. No entanto, é necessário que as pessoas tenham a iniciativa de fazer uma leitura ampla sobre o assunto.

O aprofundamento, proporcionado por espaços de debate, nas universidades, na internet, e matérias jornalísticas críticas, bem elaboradas, é o que fará com que a ciência seja compreendida pela população brasileira, segundo Graça Caldas. "Para formar uma opinião, não basta estar informada, é necessário entender o que a informação significa, os riscos e benefícios da ciência. Isso seria a tal cultura científica", esclarece. Conforme salienta, o jornalista precisa possuir uma visão cética do conhecimento, por mais que não domine o assunto, e buscar informações diferentes com outras fontes. "Não temos que estender o tapete vermelho para os cientistas, como sempre diz Bruno Latour [antropólogo, sociólogo e filósofo francês]. O jornalismo de controvérsia é fundamental".

Para Luís Crispino, que participou do comitê assessor do CNPq na área de divulgação científica e analisou vários projetos, há profissionais de divulgação científica de altíssima qualidade no país. No entanto, iniciativas em massa precisam ser realizadas pelo poder público e privado, não apenas na região sudeste. "Pense em termos do Brasil, fora do eixo Rio-SP: Mato Grosso, Piauí, Acre, Roraima. Imagine em termos de Amazônia. Esses divulgadores precisam se multiplicar, a gente precisa de um exército".

Crispino vai além, e indaga especificamente sobre as populações indígenas brasileiras. "Como fazer a abordagem da

divulgação científica para esse tipo de comunidade? É um grande desafio", observa.

Viviane Celente *é jornalista (PUC) e aluna da especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

Virginia Vilhena *é bacharel em ciências biológicas (UFMG), mestre em parasitologia pela mesma instituição, professora de ensino superior.*

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O PÚBLICO INFANTOJUVENIL

Suzana Petropouleas e Monique Rached

Uma das características mais marcantes em crianças e adolescentes é a curiosidade. A ânsia em perguntar sobre tudo aflora, cedo ou tarde, e traz divertidos casos de reflexão – e, frequentemente, constrangimento – nos adultos. A curiosidade latente e interesse pelo mundo tende a se esvair com o tempo, se não estimulados. Esse é um entre muitos desafios da divulgação de ciência para esse público.

Segundo dados da Prova Brasil, apenas 30% dos alunos de 9º ano aprendem o adequado em leitura e interpretação de texto, comprometendo a apreensão mesmo de textos simples de ciência. Ainda assim, existem diversos exemplos do quanto as crianças podem se fascinar. Uma pesquisa promovida pela empresa Michael Page no Reino Unido revelou que a profissão de cientista ocupava o terceiro lugar na aspiração de carreira, tanto de meninos como de meninas (ambos na faixa de 7 a 11 anos). Ainda que o interesse seja grande, a forma de transmissão do conhecimento científico é alvo de debates.

A jornalista Lucy Hawking defende em palestra para o TEDx a união da ciência à metodologia do *storytelling* e conta que Stephen Hawking, seu pai e cientista falecido em março de 2018, quando perguntado por algumas crianças sobre o que aconteceria se chegassem perto de um buraco negro, respondia de maneira simples e divertida. "Você seria esticado igual a um espaguete", diria. A resposta é adequada para uma criança de dez anos, segundo Lucy, pois é algo do qual as crianças conseguem criar uma imagem e iniciar a formação de um conceito que será firmado depois. O equilíbrio entre ser didático e condescendente é um desafio constante na divulgação de ciência para crianças, no entanto.

História para criança ouvir

A jornalista Christiane Bueno, especializada em jornalismo científico e cultural pelo Labjor (Unicamp) e autora dos livros *Divulgação científica: produzindo notícia, produzindo ciência* (Saraiva) e *Divulgando ciências para crianças: imagens de crianças, ciências e cientistas na divulgação científica para o público infantil* (Novas Edições Acadêmicas), adiciona: "O desafio é enxergar as crianças como um público inteligente, interessado e totalmente capaz de lidar com assuntos de ciências".

Christiane fez um extenso diagnóstico sobre a divulgação científica para o público infantojuvenil no país durante o mestrado e a pesquisa para a criação dos livros. "A divulgação para crianças no Brasil é escassa, para não dizer inexistente. Há veículos e suplementos especializados, mas que abordam assuntos variados – a ciência está lá, entre outros temas que vão de culinária à cinema, numa verdadeira colcha de retalhos que, muitas vezes, não faz sentido nem desperta o interesse", explica ela, que também tem um blog de literatura infantil.

Durante o mestrado, feito no Labjor/Unicamp, pesquisou como os veículos infantis divulgavam ciência. "Foi preocupante ver como as imagens que se constroem ainda são carregadas de estereótipos e como a divulgação científica ainda parece não se preocupar em atingir esse público". Ainda assim, ressalta que "muitos autores conseguem escrever sobre temas considerados complexos e até mesmo controversos para crianças com maestria e sem utilizar linguagem 'infantilizada'".

Assunto de menina

Em suas pesquisas, a jornalista apresenta e discute criticamente as imagens sociais da ciência, do cientista e da própria criança. "A divulgação científica para o público infantil deixa mais evidente estereótipos e imagens que estão presentes também na divulgação para adultos, como aquela ideia de um público "leigo"

que precisa ser ensinado, de cientistas como detentores do conhecimento, e do público apenas como receptor da informação".

Christiane notou também como as construções de gênero afetam as narrativas. "Geralmente, os temas de ciências – especialmente das ciências exatas – são dirigidos aos meninos. Na maioria esmagadora das vezes, os cientistas e exploradores são ainda retratados como figuras masculinas. As mulheres aparecem mais quando o assunto abordado é de ciências humanas, ou quando se trata de "cuidar do outro".

Há uma tendência perceptível em mudar esse quadro, porém esses estereótipos persistem. "Desde a infância, constrói-se uma imagem do que devem gostar, como devem se comportar, com o que devem se identificar (por exemplo, homem explorador, mulher cuidadora). É preciso tomar muito cuidado, pois se as meninas não se veem representadas, se afastam. A ciência continua um campo com participação feminina menor, e não por falta de aptidão", explica a jornalista.

Em 2016, uma equipe de cientistas do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro, formada pelas astrônomas, botânicas, geólogas e paleontólogas Luciana Witovisk, Luciana Carvalho, Andrea Costa, Maria Elizabeth Zucolotto, Eliane Guedes, Viviane Trindade e Taísa Souza espantou-se com a descoberta da existência de uma "escola de princesas". A reação, com o fervilhar de "cursos de desprincesamento" pelo país, inspirou as pesquisadoras, que trabalham em uma área historicamente masculina. Conforme descrevem, para "mostrar às meninas que é possível ser mulher, trabalhar com ciência e fazer o que se sonha", criaram o projeto "Meninas com ciência", curso de extensão voltado para estudantes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental.

"A intenção é acolher a todas e mostrar que, para fazer ciência, é necessário ter a curiosidade infinita, espírito crítico, muita disciplina para os estudos e garra para enfrentar os rótulos que nos colocam", explicam, em entrevista à reportagem. Com oficinas aos sábados, atividades práticas em geologia e paleontologia dividem

espaço com discussões sobre a presença das mulheres na ciência, as dificuldades e os encantamentos da carreira. O curso já está em sua terceira edição, que será entre maio e junho de 2018, e a procura é tamanha que é realizado um sorteio online para distribuição das vagas.

As pesquisadoras citam o artigo "Crianças e conhecimento científico: produção de sentidos e marcas culturais", de Guaraciara Gouvea, como um dos elementos que também motivou a criação do curso. Pela análise de 88 edições da coluna "Quando crescer, vou ser" da revista *Ciência hoje para crianças*, a pesquisa mostrou que os estereótipos de gênero eram continuamente reforçados. Grande parte das publicações mantém o título, texto, imagens e entrevistas com pesquisadores homens. "São poucas as entrevistas com mulheres nas áreas de ciências exatas e ciências da Terra. As meninas simplesmente não se veem representadas! As áreas cujo título, texto, imagens ou entrevistas referem-se às mulheres são as voltadas à saúde e educação, ou seja, áreas consideradas femininas", explicam as pesquisadoras do Museu Nacional.

A representação do cientista divulgada para esse público gera indagações curiosas pelas participantes, conta a geóloga Eliane Guedes. "Muitas meninas perguntam sobre a vida de cientista, porque a família e os amigos falam que se elas estudarem e se tornarem cientistas nunca vão casar e vão acabar sozinhas. Mostro que uma coisa não tem nada a ver com a outra. Conto que eu sou geóloga, cientista, tenho marido e filhos. Eu acho isso muito curioso".

Com o sucesso da empreitada, as pesquisadoras decidiram torná-lo perene. "A cada turma que recebemos, aprendemos mais e percebemos que fazemos a diferença. As meninas se apropriam do museu, ele deixa de ser uma instituição longe da realidade e vira uma segunda casa. Cria-se um elo afetivo. As turmas são sempre 50% de meninas de escolas públicas e 50% de escolas privadas, que são separadas por um abismo econômico e social e se encontram aqui".



As participantes em oficina da edição de 2017. Fonte: Museu Nacional

A iniciativa de divulgação de ciência para jovens meninas foi abraçada pela comunidade do museu. "Isso ficou nítido quando solicitamos que os colegas "apadrinhassem ou amadrinhassem" uma cursista. A proposta era presentear a afilhada com um livro sobre mulheres cientistas". A ampla adesão mostrou que o curso também mobilizou vários setores", conta a botânica Andrea Costa.

Em 2017, o projeto recebeu menção honrosa do 8º Prêmio Ibero-Americano de Educação e Museus. Dos 148 projetos inscritos de 18 países apenas duas menções honrosas foram para o Brasil. Também faz parte do banco Ibero Americano de Boas Práticas de Ações Educativas. A terceira edição do curso contará com a parceria da gerência de fomento à pesquisa da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro.

Ciência para todas

Entre visitas guiadas ao museu e discussões sobre rochas, meteoritos e fósseis, meninas de diferentes backgrounds interagem e aprendem juntas. É expressivo o esforço do projeto em levar divulgação da ciência para meninas de baixa renda e contextos de vulnerabilidade. A organização ressalta a importância de famílias e professores da escola pública para a inscrição dessas jovens, e o trabalho conjunto entre esses atores é essencial. "O esforço feito por pais e mães para que as filhas pudessem fazer o curso me emocionou. Alguns passavam o dia inteiro no museu. A partir dessa observação, o museu começou a oferecer atividades paralelas, voltadas para as famílias das cursistas", diz Andrea.

"Nosso grande desafio é conseguir manter turmas com 25 vagas para escolas privadas e 25 para públicas. As meninas de escolas públicas dificilmente têm apoio em casa, ou por desinteresse/desaprovação dos familiares ou por problemas financeiros, pois não podem arcar com o transporte e a alimentação durante o curso. Há grande desistência após o sorteio. Para preencher essas 25 vagas precisamos chamar mais de 40. Por isso, sonhamos em fornecer alimentação e transporte nas próximas edições", conta Luciana Witovisk, paleobotânica e coordenadora da terceira edição do curso.

O formato mais adequado para despertar o interesse dessa faixa etária, bem como os temas de maior interesse têm sido investigados pela organização. As palestras são um formato de menor sucesso se comparadas às oficinas – somente 51% das participantes avaliaram como muito interessante o conjunto de palestras proferidas pelas pesquisadoras. Já a oficina melhor avaliada pelas cursistas, sobre meteoritos, foi considerada muito interessante por 93%. Em segundo lugar, sendo consideradas muito interessantes por 83% das cursistas, estiveram a oficina de rochas e minerais e a de paleovertebrados.



Participante da segunda edição do projeto "Meninas com ciência". Fonte: Museu Nacional

Polêmicas, críticas e a ciência que transforma e é transformada

Num mundo cada vez mais conectado, com extremismos, pós-verdade e fake news, como as cientistas abordam temas polêmicos como criacionismo e terraplanismo com seu público infantojuvenil? "Caso surgisse este tipo de questionamento, aproveitaria para explicar como a pesquisa científica é realizada, para que possam entender a diferença entre ciência e crença", diz Luciana Carvalho, paleontóloga e também organizadora do curso.

"As meninas se interessaram muito pela evolução da vida e do planeta", adiciona Witoviski. "Ficam maravilhadas com os fósseis e "chocadas" quando eu mostro que a maior paleobotânica do Brasil era freira também e trabalhou com evolução! Depois, entramos na discussão sobre religião e ciência, e mostro que as duas não são necessariamente antagônicas. Podem andar paralelas, em paz".

O sucesso e interesse pelo curso são tamanhos que muitas mães pedem a inclusão dos meninos. "O museu realiza muitas atividades de extensão, mas esta permanecerá exclusiva para meninas, já que a maior parte dos participantes dos demais cursos é de meninos", esclarece a coordenadora.

A posição reflete um esforço consciente em reduzir a desigualdade de gênero na educação e acesso à ciência. Segundo o Atlas de Desigualdade de Gênero na Educação publicado pela Unesco em 2016, quase 16 milhões de meninas entre 6 e 11 anos nunca irão à escola – o número é duas vezes maior que o de meninos. E embora meninas se interessem por ciência na infância, esse interesse tende a ser desencorajado pela socialização que recebem e a se esvair até a vida adulta.

Suzana Petropouleas *é economista, aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp e bolsista Mídia Ciência (Fapesp).*

Monique Rached *é bióloga e aluna do curso de especialização em jornalismo científico do Labjor/Unicamp.*

EXISTENCIAL

Por Carlos Vogt

A essência

é

a contingência

HUMOR

Por João Garcia



PERCURSO



CARLOS VOGT:
DIVULGAÇÃO E CULTURA CIENTÍFICA

A revista ComCiência*, em comemoração à sua 100ª edição, publicou uma entrevista com seu diretor de redação, Carlos Vogt.*

Poeta e linguista, ele aborda as origens da revista, da cultura científica e da institucionalização da divulgação científica no Brasil. Vogt é professor emérito e coordenador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), da Unicamp, onde foi reitor no período de 1990 a 1994. Publicou vários livros e inúmeros artigos e ensaios em jornais, revistas em órgãos especializados nacionais e internacionais. Foi presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), de 2002-2007, secretário de Ensino Superior do Estado de São Paulo, entre 2009 e 2010, e presidente da Fundação Universidade Virtual do Estado de São Paulo – Univesp, de 2012 a 2016.

A entrevista foi dada a Nereide Cerqueira e Marta Kanashiro.

Como foi o surgimento da revista *ComCiência*?

A revista nasceu com a primeira turma do curso de especialização em jornalismo científico, como parte de um processo de formação dos estudantes. Isto é, a revista foi proposta como um laboratório para o exercício dos alunos do curso, para a fazerem a apresentação pública dos textos. O nome *ComCiência* foi produto de um concurso realizado entre os próprios estudantes, para sugestão de nomes. Desta ideia, de termos uma publicação eletrônica no Labjor para o exercício da produção de textos dos alunos do curso, e da qualidade da produção que observamos, seguiu-se a proposta para SPBC que essa fosse também uma publicação associada Labjor-SBPC.

Em 1999, na reunião do conselho da SBPC, onde estávamos eu e Mônica Macedo (uma das idealizadoras do projeto), fizemos para o conselho uma apresentação da revista. Apesar de incipiente, a *ComCiência* já estava bem estruturada, com o perfil que prevalece até hoje, e o conselho da SBPC aprovou que a revista passasse a ser uma publicação SBPC-Labjor. Até hoje ela carrega o logo da SBPC como uma das instituições que patrocinam a produção da revista.

O número 100 é interessante porque marca o desenvolvimento de uma publicação que começa como exercício acadêmico, escolar, para formação dos alunos e que continua desse modo, com essa função e, ao mesmo tempo, tem essa expressão mais profissional de publicação na área de divulgação científica.

A revista passou a ser um referencial nas publicações eletrônicas, tanto para a leitura descomprometida, por prazer, como se pode ver pelo perfil dos leitores, como também do ponto de vista de formação dos alunos de ensino médio que usam a revista como fonte para trabalhos escolares, e ainda em outro nível, como referência para produção de textos acadêmicos.

A revista não é só uma publicação empenhada na divulgação científica para públicos diversos, seja de ensino médio ou de especialistas, como ela também abarca a formação na área de jornalismo científico e divulgação científica. Isso torna a revista um caso particular. Ela é uma revista de divulgação, mas é um laboratório de formação acadêmica, é uma revista de referência acadêmica porque aparece citada em trabalhos acadêmicos, como teses. E isso tudo porque ela tem uma estrutura, que foi a concepção original da revista, que trabalha com diferentes níveis da divulgação, e associa textos de especialistas sobre um tema específico, com reportagens mais gerais.

O que se busca é um equilíbrio entre o olhar mais focado e o mais generalista em torno do assunto que está sendo tratado. Uma outra

particularidade da revista é que ela, desde o começo, se propôs tratar da ciência enquanto divulgação científica, no sentido amplo, isto é, tratar das ciências humanas, das ciências exatas, das ciências da vida, das humanidades, isto é, tratar desse universo que é abarcado pelo conceito amplo de cultura científica.

Qual é esse conceito de cultura científica e como isso influi na forma de divulgação científica?

Há um conceito bastante difundido de que cabe à divulgação científica preencher uma lacuna de informação que o leigo não tem em relação à ciência, isto é, que o leigo é, portanto, analfabeto cientificamente. Por isso os norte-americanos chamam essa atividade de *scientific literacy*, que é alfabetização científica, isto é, tornar, portanto, o leigo informado das questões da ciência. A partir de *surveys* e enquetes sobre essa questão, notaram que também nos Estados Unidos o percentual da população que tinha informação sobre muitas questões, eventos ou fatos científicos era relativamente pequeno. Esse déficit de informação - teoria do déficit - orientou durante muito tempo as atividades de divulgação. O que cabia à divulgação científica? Cabia suprir o déficit de informação da população leiga em relação à ciência. Portanto, considerava-se como pressuposto que a população leiga era ignorante do ponto de vista científico e era preciso então levar a ela o conhecimento.

Com o decorrer das atividades em vários países, na Inglaterra, na França, na Europa de modo geral, e com o reflexo disso em países como o Brasil, essa teoria do déficit foi sendo substituída por uma visão mais democrática do papel da divulgação científica.

Nessa visão, não cabe à divulgação científica apenas levar a informação, mas também atuar de modo a produzir as condições de formação crítica do cidadão em relação à ciência. Não só cabe à divulgação a aquisição de conhecimento e informação, mas a

produção de uma reflexão relativa ao papel da ciência, sua função na sociedade, as tomadas de decisão correlatas, fomentos, aos apoios da ciência, seu próprio destino, suas prioridades e assim por diante. Isso vai além da atitude inicial, na qual o cientista era o sábio, o cidadão era o ignorante e o jornalista científico ou divulgador da ciência era o construtor da ponte entre essas figuras, de maneira a suprir o tal déficit de informação.

Essa visão foi sendo enriquecida. E, na Inglaterra, desenvolveu-se o que se chama *public understanding of science*, que é diferente do *scientific literacy*, do ponto de vista americano e, em seguida, um conceito que é ligado ao primeiro, mas um pouco diferente, que é o *public awareness of science*. Um é o entendimento público de ciência, e o outro é a consciência pública da ciência. Nesses casos, o que está sendo enfatizado não é só a aquisição da informação, a possibilidade de acesso à informação, mas 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 com sua circulação e assim por diante. Esse é um conceito relacionado à cultura científica que modifica os modos de se fazer e pensar a própria divulgação.

Os projetos institucionais do Labjor que, de uma forma geral, envolvem divulgação, e mesmo sua própria concepção de cultura científica, podem ser considerados como instrumentos de inclusão?

O pressuposto é de que se você oferece condições de acesso democrático à informação a toda população, viabiliza um conhecimento que tem a força para socializar, portanto, para produzir o chamado fenômeno da inclusão social do ponto de vista da informação. É claro que questão social é uma questão de fundamento material e econômico. Mas com relação à informação, esses projetos e a proposta de cultura científica são inclusivos, pois promovem informação reflexiva e de qualidade sobre ciência. A

revista *ComCiência* tem, pela qualidade dos textos, dos colaboradores e da produção, um papel muito importante. É um site interessante porque ele é livre, é aberto e é em português. É interessante observar, por exemplo, o número de acessos crescente da revista. Hoje tem 800 mil visitações, é um número significativo.

Mas, e quando se trata da ciência em nível decisório?

Com a institucionalização da ciência cada vez mais acentuada e mais forte, e com a sofisticação de toda infraestrutura necessária para a produção de conhecimento de pesquisa em diferentes áreas, as condições dessa produção foram cada vez mais sendo dependentes também dos investimentos que devem ser feitos para que essas coisas aconteçam. E esses investimentos são disputados por diferentes programas, por diferentes prioridades. E as decisões são decisões que cada vez mais se tomam em fóruns de participação mais aberta, ou seja, não só por cientistas, mas por políticos e empresários. Isto é, quem são os *decision makers*?

Essa história da democracia participativa foi gerando também a necessidade de que a divulgação pudesse cumprir um papel de formação crítica no leigo, que muitas vezes é quem vai representar uma ONG, um sindicato, e para isso não se espera que ele fique lá batendo estaca, batendo o pé no chão, sem a visão crítica da coisa. Um dos conceitos, uma das consequências, um dos efeitos, digamos assim, perlocutórios da ciência e da tecnologia é a questão dos riscos implicados. E isso passou a ser debatido em fóruns que não têm mais o fechamento que tinham antes, em que o cientista decidia isso, o empresário sozinho decidia ou o governo sozinho decidia. Hoje há uma participação tão mais aberta da sociedade, que é necessário que as questões estejam sob um entendimento mais claro, mais desenvolvido.

Porque mesmo que uma pessoa não seja um cientista, se ela tiver uma visão minimamente razoável do que se trata, sua decisão, seu

voto, a sua participação será uma participação criticamente valiosa. Então, isso vale para as tomadas de decisão, para o destino dos investimentos. Onde botar o dinheiro? Por que botar dinheiro aqui, não botar ali e assim por diante. Quem decide isso?

Eu brinco com uma frase do Nelson Rodrigues que dizia que pênalti é uma coisa tão importante que é o presidente do clube que devia bater. Digo que ciência é um negócio tão importante que não pode ser decidido só pelos cientistas. Agora, não é só pelos cientistas, é pela sociedade como um todo. Não fazer a ciência, não estou dizendo que você vai votar no piloto do avião, em quem vai ser o piloto do avião, não é isso que estou dizendo. Estou dizendo que essas decisões devem ser tomadas em fóruns mais abertos do que fóruns propriamente técnicos.

No Brasil você tem uma instituição que foi criada dentro desse espírito, que é a CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) e que tem uma participação representativa de cientistas, de acadêmicos, de agentes governamentais, de sindicatos etc, e que é um órgão normativo. Então isso é um novo cenário no mundo todo. Estou dizendo isso para enfatizar o fato de que a questão da divulgação tem um papel estratégico principalmente, um papel fundamental do ponto de vista da participação crítica da sociedade como um todo nessas questões de ciência, que dizem respeito aos destinos, às formas, aos investimentos, aos riscos e assim por diante, aos aspectos todos que envolvem a produção científica.

E como o Labjor atua dentro desse contexto de produção e circulação do conhecimento científico?

Eu penso que nós aqui no Labjor entramos exatamente nesse momento de mudança de visão, da *science literacy* para uma visão mais crítica e reflexiva. O Labjor foi fundado em 1994, e éramos o Alberto Dines, o José Marques de Melo e eu com a ideia de

fazermos um laboratório de estudos avançados em jornalismo que tratasse dos temas do jornalismo em geral, desenvolvendo uma atitude crítica, capacitando profissionais. A ideia de enfatizarmos uma linha de jornalismo científico surgiu logo em seguida, com a criação do curso. Isso foi em 1997, com a 3ª edição do Pronex (Programa de Apoio a Núcleos de Excelência) – um grande programa nacional criado pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia, administrado pelo CNPq.

Apresentamos um programa de desenvolvimento de um núcleo de jornalismo científico, com um programa de pós-graduação, de especialização, incluindo as publicações e linhas de pesquisa. A aprovação desse projeto, na época com 700 e poucos mil reais para cinco anos, permitiu que traçássemos uma linha de atuação que associou o trabalho de produção das revistas como a *ComCiência*, *Ciência e Cultura*, revista *Patrimônio* e outras publicações, como a revista *Inovação* e depois *Conhecimento e Inovação*, com as atividades de formação de pesquisadores e divulgadores na área (de formação, portanto, de educação para divulgação, de educação para a ciência). Portanto, ao mesmo tempo, constituímos linhas de pesquisa que permitissem o aprofundamento do trabalho de formação de especialistas, de produção do conhecimento e de divulgação científica.

Foi algo extremamente original e fecundo na história da atividade de divulgação científica, porque criamos um projeto, que incluiu um programa de pós-graduação, linhas de pesquisa, publicações, formação de pessoal, tudo isso com intuito de dar institucionalidade à atividade de divulgação científica como formação, chamando para o curso não só jornalistas, mas especialistas de todas as áreas, como é o caso de vários colegas de curso.

Além disso, é interessante pensar que todo esse cenário que eu estava desenhando, sobre as decisões acerca da ciência e a

participação da sociedade nesse processo, isso tudo veio acontecendo junto e, no Brasil, também foi se sentindo a necessidade de iniciativas que apoiassem, que incentivassem, que mobilizassem os acadêmicos, os profissionais etc no sentido do interesse pelo tema da divulgação.

Ao mesmo tempo em que nós estávamos criando o curso, essa coisa toda, a Fapesp estava criando o programa Mídia Ciência, com características interessantes, porque é um programa para concessão de bolsas de até um ano para que o estudante possa se dedicar à sua formação em divulgação científica.

Isso tudo tem a ver com esse cenário que eu estava desenhando, com essa preocupação de se criar condições institucionais, para motivar o médico, o biólogo, o físico, o economista, o engenheiro, os jornalistas etc, a focar a questão da divulgação científica. O Mídia Ciência é um programa ao qual nosso curso recorre bastante intensamente e que tem nos apoiado de maneira muito forte e importante.

De que forma essa trajetória conecta-se com sua proposta de "espiral da cultura científica"?

A atividade científica também é uma atividade cultural específica, tem especificidades, tem características dos pontos de vista linguístico, sociológico, epistemológico, filosófico. É uma atividade cultural que tem características muito específicas no que diz respeito aos aspectos da produção do conhecimento científico e que tem características que vão se agregando a esta do ponto de vista não só da produção do conhecimento, mas da circulação social do conhecimento científico, pelo ensino, pelas atividades de motivação em torno da ciência e das atividades de divulgação. Então, com isso, eu tentei representar na "espiral da cultura científica" que é a ideia desse movimento.

É claro que isso é uma visão que supõe que o conhecimento, que a história caminha por superação de etapas. Não tem aí ainda os abalos que depois se instalariam e que um pouco estão instalados nessa história de pós-modernidade.

O conceito de cultura científica que eu tentei explicitar com a "espiral da cultura científica" possui essa dinâmica, e é algo que está muito presente nas publicações que fazemos. A *ComCiência* é muito isso. Ela não é uma publicação científica clássica, ela não é uma publicação jornalística no sentido específico. Ela é uma publicação de cultura científica. E a revista *Ciência e Cultura* é a mesma coisa, porque ela é uma revista que está entre a expressão do especialista e a visão generalista dos temas que são tratados.

É algo que hoje está muito presente nos grandes projetos institucionais que caracterizam as atividades científicas do mundo, não só do país como fora daqui. Os Cepids (Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão) da Fapesp são muito isso. Então, são projetos que supõem produzir conhecimento, pesquisar, portanto, mas também circular esse conhecimento, tanto pelo ensino, pela difusão, como pela divulgação do conhecimento. Assim como, no caso do CInAPCe, que é um programa que tem características fortes de pesquisa, altamente compartimentada, mas multidisciplinar e, ao mesmo tempo, uma atividade que se relaciona fortemente com a interação social desse conhecimento e as relações que se produzem.

O conceito de cultura científica é mais interessante porque é mais amplo, mais envolvente. Permite trabalhar nesses segmentos onde o conhecimento compartilha essa dubiedade que é característica da dinâmica própria do conhecimento que é estar entre a ciência e a arte, e assim por diante. Além do curso de especialização (*lato sensu*), o mestrado (*stricto sensu*), que se tornou uma realidade no Labjor agora, é também a expressão institucional desse movimento.

Implementar um mestrado em divulgação científica e divulgação cultural é um esforço de tentar trabalhar nessa linha.

O Labjor faz algum tipo de pesquisa, de medição, para avaliar o modo como a ciência e a tecnologia chegam ao público?

Tudo isso deve ser integrado. A ação institucional tem que ser sempre uma ação organizada e organizadora, tem que ser orgânica nesse sentido. As instituições, em geral, são orgânicas, senão, não funciona. Então, por um lado temos a ideia do curso, das revistas, que vão trabalhando com essa questão da divulgação e dessa relação entre ciência e sociedade. Ao mesmo tempo, há a preocupação em colocar o laboratório em linhas de pesquisa que tem a ver com a percepção pública da ciência, isto é, através dos *surveys*, realizar pesquisa quantitativa e análise qualitativa do modo como a ciência e a tecnologia chegam ao público.

Nesse trajeto temos o SAPO (*Scientific Automatic Press Observer*). É uma mudança em relação às análises centimétricas, como era feita tradicionalmente a avaliação quantitativa da ocorrência dos temas de ciência e tecnologia na mídia, ou o destaque e a importância dados nos jornais para ciência. O que imaginamos para essa mudança foi um dispositivo, um motor de buscas, como é o Google, por exemplo, que faz varreduras e consegue oferecer resultados que podemos quantificar e assim gerar condições para fazer análise qualitativa da frequentação dos temas de ciência e tecnologia nos jornais e consequentemente do modo, do quanto e do como esses temas são frequentados pelo leitor.

O curso, as revistas, a percepção pública, o SAPO, tudo isso vai formando partes de um corpo comum, que é trabalhar exatamente essa relação entre ciência e sociedade sobre diferentes entradas e diferentes ângulos. Acredito que isso caracteriza o esforço institucional que realizamos numa universidade como a Unicamp, que tem peso, que tem importância, que forma pesquisadores.

UM PASSEIO PELA NOSSA PRÓPRIA HISTÓRIA

Rodrigo Cunha

Até bem pouco tempo atrás, era comum ouvir cientistas declararem sua desconfiança em relação a jornalistas e seu receio de que a informação sobre ciência fosse divulgada para o público leigo de forma distorcida ou superficial. E não era raro um jornalista se queixar da resistência dos cientistas tanto para a divulgação de seu trabalho quanto para abrir mão da terminologia só entendida no meio acadêmico. Eis que surge em 1999 uma receita conciliatória, que aprimorada com alguns ingredientes e temperos ao longo do tempo, culminou na consolidação de uma revista no cenário nacional, a qual orgulhosamente chega agora a seu dossiê bicentenário.

A receita inicial: em março de 1999 começa a primeira turma do curso de especialização em jornalismo científico na Unicamp, que coloca lado a lado quatorze jornalistas e dezesseis cientistas de diversas áreas do conhecimento – como biólogos, cientistas sociais e químicos –, todos interessados em divulgar ciência. Um projeto da jornalista Mônica Macedo, do Labjor/Unicamp, cria uma publicação eletrônica para funcionar como uma espécie de oficina prática para os alunos desse curso, e em julho vai ao ar o primeiro número da *ComCiência*, sobre o genoma da cana, antecipando em parte dois temas que ganhariam destaque posterior: o da genômica enquanto ramo da ciência e o da cana-de-açúcar como a menina dos olhos da política energética brasileira na década passada.

Primeiro ingrediente adicional: em outubro daquele mesmo ano, a Fapesp cria o Programa José Reis de Incentivo ao Jornalismo Científico, o Mídia Ciência. As bolsas concedidas por esse programa possibilitaram que um grupo de alunos do curso encabeçasse um projeto para ampliar a publicação e criar novas seções para se somar às reportagens que já vinham sendo feitas. Tempero especial: uma parceria entre o Labjor e a SBPC torna a

ComCiência uma publicação oficial dessa que é a principal entidade representativa da comunidade científica no país. Após a revista abordar temas de áreas como urbanismo, astronomia e tecnologia da informação, em julho de 2000 ela começa uma nova fase, com periodicidade regular e publicação de artigos, reportagens e entrevistas como a que o cientista social e futuro editor-chefe Rafael Evangelista fez com o diretor científico da Fapesp José Fernando Perez, sobre o Projeto Genoma.

De lá para cá, a *ComCiência* tem contribuído consideravelmente não apenas para aparar as arestas entre jornalistas e cientistas e alçá-los a parceiros na divulgação de ciência como também para ampliar a circulação do conhecimento científico e o aprofundamento dos debates a ele relacionado.

A revista passou de uma média mensal de 30 mil acessos em 2001 para 180 mil em 2003, e em janeiro de 2004, já era comparada às principais publicações do ramo. Quase vinte anos após a defesa de sua pioneira tese de doutorado sobre o jornalismo científico no Brasil, o professor da USP Wilson da Costa Bueno afirmou, em carta publicada na revista *Pesquisa Fapesp* nº 95 daquele mês: "Não tenho dúvida de que a revista *Pesquisa Fapesp* se constitui, hoje, ao lado da tradicional *Ciência Hoje* e da jovem *ComCiência*, nas maiores e melhores referências no campo da divulgação da pesquisa brasileira".

Além de suas edições dedicadas às ciências exatas (Física Moderna, Modelagem Matemática, Nanociência e Nanotecnologia) e às ciências biológicas (Biodiversidade, Clonagem, Transgênicos, Epilepsia), a caçula desse trio – que tem como diretor de redação o linguista Carlos Vogt – sempre deu destaque às ciências humanas (Psicanálise, Migrações Internacionais, Linguagem, Violência) e a temas multidisciplinares (Amazônia, Cidades, Envelhecimento, Memória), com a participação de todos os membros de sua equipe sempre bastante heterogênea, formada por alunos e ex-alunos do curso de jornalismo científico da Unicamp, nas sugestões das pautas a serem abordadas a cada número.

A perenidade da informação

Inúmeros temas já abordados pela *ComCiência* continuam em destaque pela sua relevância e impactos na sociedade, e graças aos mecanismos de busca da internet, todas as matérias já publicadas nesses quase 20 anos da revista continuam a ser acessadas. Um dos temas mais destacados é o da edição sobre Petróleo, produto ligado a várias questões da atualidade, como a insustentável emissão de gases poluentes relacionada ao vertiginoso crescimento econômico da China, o impacto das oscilações da cotação do barril nos preços dos alimentos, em particular, e na economia e geopolítica do mundo, de uma forma geral, e o receio quanto ao poder bélico de países que têm o petróleo como principal produto de sua economia, como Rússia, Irã e Venezuela. Essa última questão está intimamente ligada a uma reportagem ainda muito acessada: "Petróleo: fonte renovável de guerras", da cientista social Marta Kanashiro.

Em junho de 2008, quando a *ComCiência* chegava à sua centésima edição, o mundo assistiu a um fato marcante ligado a uma das edições de maior repercussão da revista. O Partido Democrata dos Estados Unidos confirmou a indicação histórica do primeiro candidato negro a concorrer à presidência daquele país por um partido grande e com reais chances de vencer. No Brasil, o Supremo Tribunal Federal julgou em 2012 que as cotas para negros no Programa Universidade para Todos (ProUni) e em vestibulares de universidades públicas estão em acordo com a Constituição. Em seu editorial para a edição da *ComCiência* sobre Brasil Negro, Carlos Vogt falava da relação entre a política de cotas no passado recente norte-americano e o atual protagonismo de negros na política dos Estados Unidos. Dessa mesma edição, a reportagem "Dia da Consciência Negra retrata disputa pela memória histórica", da bióloga Susana Dias, ainda bastante acessada, chegou a ter 100 mil acessos em um único mês; e alguns textos foram muito reproduzidos em sites, revistas, publicações do movimento negro e apostilas de escola.

As solicitações para reprodução de textos da *ComCiência* em materiais didáticos e o seu uso no ensino básico são frequentes. "Os artigos publicados na *ComCiência* estão me proporcionando uma valiosa ajuda. Baseando-me neles, estou elaborando um planejamento de uma boa parte das minhas aulas para o ensino do português nos níveis básico e pré-intermediário, que ministro aqui, na capital da Província de Salta, Argentina", disse a brasileira Laura Valéria Vesga Gómez em carta para a redação da revista. Pelos dados preenchidos voluntariamente por leitores da *ComCiência*, em um cadastro que já superava 10 mil nomes em 2005, é possível dizer que a revista é lida em todos os estados brasileiros e em pelo menos mais 30 países, sendo a Argentina o terceiro país estrangeiro com maior número de leitores, atrás de Portugal e dos Estados Unidos, onde residem muitos estudantes e pesquisadores brasileiros.

Outro acontecimento histórico recente reaqueceu o acesso a uma das edições mais lidas e comentadas da revista. No final de maio de 2008, três anos após a aprovação da Lei de Biossegurança que libera pesquisas com células-tronco embrionárias para tratamento de doenças, o Supremo Tribunal Federal finalmente julgou que o texto da lei não fere os princípios constitucionais. Antes mesmo daquela lei ser aprovada, a *ComCiência* já dava a sua contribuição para o debate, com sua edição de fevereiro de 2004 inteiramente dedicada ao tema Células-Tronco. Um dos textos bastante reproduzidos daquela edição, inclusive em publicações impressas, é a resenha da jornalista Sabine Righetti sobre o livro *Células-tronco e o futuro da medicina regenerativa* (*Stem Cells and the future of regenerative medicine*), escrito por cientistas de cinco comissões que coordenam pesquisas biológicas e biomédicas nos Estados Unidos. O artigo "Clonagem terapêutica... e polêmica", da bióloga da USP Lygia Pereira, também foi um dos mais lidos e comentados daquela edição.

A revista recebeu e continua recebendo dezenas de mensagens de pessoas querendo se informar mais sobre o tema, pedindo o contato de pesquisadores e até mesmo se oferecendo

como voluntárias para pesquisas com células-tronco. E novamente profissionais do ensino usaram a revista para atuar como multiplicadores do conhecimento científico. "Frequentemente, utilizo a revista como fonte para debates, trechos para provas, murais. Estamos fazendo, em conjunto com o professor de história, um debate na escola sobre células-tronco, a visão da ciência e da religião. Muitos textos foram retirados da *ComCiência*", conta a professora Juliana Rink, de Jundiaí (SP). Outra edição que esses professores aproveitaram no debate foi sobre Ciência e Religião, com textos sobre antagonismos e convergências dessas duas esferas da atividade humana. Um dos destaques dessa edição é a entrevista "Ciência na Índia multireligiosa" feita pela bióloga Germana Barata com o filósofo indiano Ranjit Nair.

O debate sobre células-tronco embrionárias travado no Supremo está diretamente relacionado a uma das questões que preocupa tanto religiosos como cientistas: a das origens. Mais uma vez, um acontecimento recente ligado a isso trata de um assunto sobre o qual a *ComCiência* já havia contribuído para o debate. No final de abril de 2008, os técnicos da Organização Européia de Pesquisa Nuclear (Cern, na sigla em inglês) colocaram o último imã supercondutor que faltava para concluir a construção do imenso anel do maior acelerador de partículas do mundo, entre a França e a Suíça.

O objetivo desse megaempreendimento científico era tentar reproduzir o Big Bang, a grande explosão que teria dado origem ao universo. As colisões de partículas ainda não chegaram a reproduzir condições similares às que tinha o Universo logo após a grande explosão. Mas em 2016, os pesquisadores do Cern anunciaram a descoberta do Bóson de Higgs, uma partícula fundamental para a formação da matéria. Textos que abordam o uso de aceleradores de partículas no estudo do universo aparecem nas edições da revista sobre Raios Cósmicos, Astronomia e Velocidade, como o artigo "Esticando o tempo e voltando ao passado", do físico Roberto Belisário. Dessa mesma edição, outro

destaque é a reportagem "Comunicação à velocidade da luz", do jornalista Fábio Reynol.

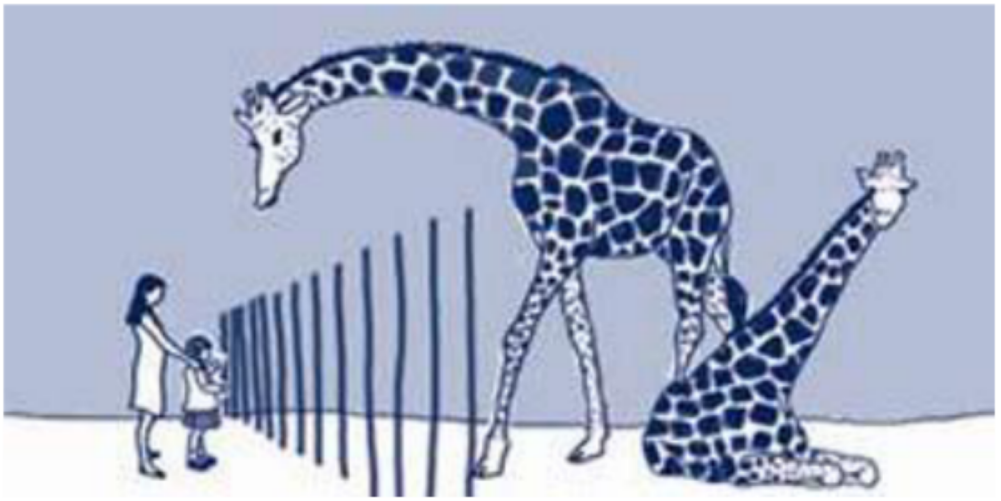
Esse olhar para o que há de mais avançado em ciência e tecnologia, que torna os textos da *ComCiência* atuais mesmo anos após a sua publicação, nunca exclui a abordagem sobre o passado, com o qual sempre temos muito o que aprender. O *revival* nas telas de cinema de um herói dos anos 1980, o arqueólogo Indiana Jones, reaqueceu os acessos à edição sobre Arqueologia e as descobertas quanto ao passado da humanidade. Outro número com um sabor especial trata do passado da própria investigação científica e se dedica ao tema Ciência dos Viajantes, com textos como a entrevista feita pela jornalista Simone Pallone com a historiadora Miriam Lifchitz Moreira Leite e a gostosa crônica de viagem "De volta ao Orinoco, seguindo von Humboldt", em que o físico e jornalista Yurij Castelfranchi conta a sua aventura, ao refazer, 200 anos depois, o trajeto percorrido pelo pesquisador alemão na Amazônia. Uma pitada de crônica também aparece na reportagem de minha autoria "Pesquisa e exploração dos aromas amazônicos", em que um PhD em química conta o que aprendeu com um ribeirinho paraense de 80 anos.

Assim é a *ComCiência*, simples, sem ser superficial.

Rodrigo Cunha *é pesquisador do Labjor/Unicamp.*

EDUCAÇÃO EM MUSEUS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Martha Marandino



Sou mãe de duas meninas, gêmeas, de quatro anos. Elas nasceram no dia 18 de maio de 2004, dia internacional dos museus. Nesse último aniversário, que caiu num domingo ensolarado, o programa proposto para comemoração foi visitar o Zoológico Quinzinho de Barros, em Sorocaba, São Paulo. Com alguma resistência, mas considerando a ideia interessante, elas concordaram com o passeio. Eu, pesquisadora de educação em museus, vivi nessa experiência a tentativa de me despir de uma posição investigativa e analítica e de me posicionar simplesmente como mãe, na perspectiva de realizar uma visita com o olhar do público. E não poderia ser de outra forma. Mas é irresistível...

Muitas coisas aconteceram nesse dia que valeriam uma reflexão, mas uma em especial trago aqui como mote para pensar o tema deste artigo. Desde que chegamos ao museu – vale destacar aqui que zôos, jardins botânicos, hortos, centros de cultura são considerados também museus – Laura e Giulia, minhas meninas, disseram que queriam ver o jacaré. Bem, passamos toda a visita tentando convencê-las de quanto era interessante a variedade das

serpentes, de quanto eram ágeis e "fofos" os macacos-pregos em bando pulando nas árvores, de que o lobo-guará não era o lobo mau e valia à pena dar uma espiada nele, do quão engraçado era o tamanduá com aquela boca tão comprida e pequenininha. Enfim, a cada tentativa, que elas acompanhavam com alguma curiosidade, logo era seguida de uma frase tácita: "Tá bom, mas cadê o jacaré?". Comecei a ficar preocupada: será que o Zôo tinha um jacaré? E será que ele queria ser visto? Quando ele ia aparecer? Não posso frustrar minhas filhas no dia do aniversário delas!!! Ele era praticamente o último personagem daquele domingo animal no Zôo e estava deslumbrante. Era enorme, estava "jacareiando" num gramado em seu recinto, lindo. Fiquei emocionada ao vê-lo: finalmente minhas meninas teriam seu presente de aniversário!

Quando comecei a escrever este artigo pensei muito numa forma de trazer para o foco o objeto de museu, sua importância, suas características, sua capacidade de promover fascínio e expectativas, de provocar conversas de naturezas diferenciadas, de conquistar e convidar. Os objetos são fundamentais na história dos museus e, naturalmente, se constituem em elementos importantes nos processos educativos desenvolvidos nesses locais. Mas serão somente os museus espaços onde se realizam processos educativos a partir dos objetos? Certamente não, a escola também fundamentou suas ações, por muito tempo, nos objetos. Para Van-Praët e Poucet (1989)[1], o papel dos objetos foi, desde a época da Renascença até um período recente, comum à escola a aos museus. Essas duas instituições conservaram uma reflexão comum sobre o interesse do objeto na aprendizagem e de sua importância na "lição das coisas"[2]. Os museus, historicamente, não só recebiam

[1] Van-Praet, M., Poucet, B. (1992) "Les musées, lieux de contre-éducation et de partenariat avec l'école", In: *Education & pédagogies – dés élèves au musée*, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques

[2] Presentes nas escolas especialmente no fim do século XIX e início do XX, a "lição das coisas" ou "método de ensino intuitivo" pretendia substituir o caráter abstrato e pouco utilitário da instrução por meio do uso de objetos em contraponto da palavra.

escolares, mas emprestavam suas coleções às escolas, fato esse que diminuiu com o fim dessas "lições" e com a redução dos trabalhos práticos nos colégios.

Mas sendo os objetos comuns a esses espaços, no que diferencia a educação em museus da educação escolar? Entender as especificidades da educação em museus tem sido um dos nossos focos de reflexão. Consideramos que os museus guardam muitas semelhanças com a escola no que se refere aos processos educativos, no entanto também assumimos, como hipótese de trabalho, que esses espaços possuem características particulares que implicam num tipo de educação específica, nomeada por nós de educação não formal (Marandino et all, 2004; Marandino, 2008)[3]. Tais especificidades referem-se a basicamente quatro elementos que, apesar de presentes também na escola ou em qualquer outro espaço educativo, ganham contornos próprios nos museus. São eles: o já citado objeto, mas também o tempo, o espaço e a linguagem.

Com relação aos objetos, os museus são encarregados de sua coleta, de sua seleção, da pesquisa sobre ele, de sua conservação e de sua exposição. Do ponto de vista da divulgação e educação em museus, o objeto, além de exercer fascínio e despertar interesse, é fonte de informação científica tanto no que se refere a conteúdos quanto a procedimentos de Ciência. Mas não somente. Guarda também informações sobre processos museológicos e museográficos e pode ser fundamental para levar ao público a entender a história da instituição, do acervo e as características da pesquisa científica desenvolvida naquele local. Para Van-Praët e Poucet (1989), os objetos permitem ao visitante se sensibilizar, se apropriar e favorecer sua compreensão (social, histórica, técnica,

[3] Marandino, M.; Silveira, R.V.M.; Chelini, M. J.; Bizerra, A.F.; Garcia, V. A. R.; Martins, L.C.; Lourenço, M.F.; Fernandes, J.A.; Florentino, H.A.A. "Educação não-formal e divulgação científica: o que pensa quem faz?". In: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC. 2004. Marandino, M. *Educação em museus: a mediação em foco*. GEENF/FEUSP/Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da USP. 2008.

artística, científica) para uma análise pessoal e para discutir com os outros visitantes, com os animadores, com os professores etc.

Em nossas pesquisas temos buscado compreender o papel educativo dos objetos dos museus, especialmente no que se refere aos processos de aprendizagem. Os resultados têm sido muito interessantes, apesar de nem sempre corresponderem às expectativas daqueles que elaboram as ações educativas com base nesses elementos.

Viviane Garcia, em sua dissertação de mestrado, buscou compreender o papel dos objetos na aprendizagem durante uma visita escolar no Zoológico de Sorocaba – aquele mesmo que levei minhas filhotas!!! Viviane Garcia, além de pesquisadora, é funcionária do Zôo e queria também, em sua pesquisa, avaliar algumas das ações educativas desenvolvidas por esse que se constitui em um espaço diferenciado, pioneiro nas iniciativas de educação ambiental em Zôos no país. Na atividade pesquisada, a pesquisadora centrou sua atenção nas chamadas visitas orientadas, onde um monitor ao percorrer o espaço físico do Zôo com o grupo escolar, para em frente a um determinado recinto, retira de uma mochila peças anatômicas, partes de animais como crânios de onça, bico de tucano ou muda de serpentes. Mas o que acontece nesse momento? Como se dá a interação entre mediador, objeto conservado, objeto vivo e criança nessa situação? Bem, o trabalho de Viviane Garcia é complexo e apresenta uma série de resultados instigantes. Vou apenas trazer alguns para nossas reflexões!!

Os objetos biológicos propiciam diferentes tipos de conversas estabelecidas entre crianças e mediadas pelos monitores em museus. O trabalho citado, bem como outros estudos desenvolvidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência Geenf)[4], ilustram que tipo de conversas são essas e com que frequência elas ocorrem. Por exemplo, objetos conservados como aqueles acima citados,

[4] Os trabalhos citados estão disponíveis no site do Geenf da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – www.geenf.fe.usp.br

promovem falas que buscam identificar, caracterizar e até nomear o animal, mais do que falas que contextualizem o animal em seu ambiente ou mesmo que discutam questões de conservação relacionadas ao organismo. Parece assim que os objetos direcionam determinados olhares e promovem conversas específicas sobre ele nos ambientes de museu, como os zoológicos.

Tais resultados, contudo, merecem ser aprofundados, mas, de qualquer forma, revelam aspectos fundamentais para o trabalho educativo nesses locais. O que podemos esperar de uma visita a um museu? Serão museus espaços de aprendizagem? Que tipo de aprendizagem ocorre nesses ambientes? Que papel os diferentes objetos realizam nesse processo? Que mediações entre público-monitor ou público-exposição são mais adequadas para garantir que a mensagem intencionada seja apreendida? Será possível ter essa garantia nos espaços de museus?

Para além dos objetos, a liberdade parcial de escolha dos visitantes com relação ao tempo dedicado a uma visita ao museu e com relação aos percursos, a seleção do que ver e não ver, ouvir e calar, é específica nesse local. Tais contornos imprimem à experiência educativa museal dimensões particulares no que se refere ao contato com as informações e tornam tal experiência específica, diferenciada daquelas realizadas em outros espaços educativos.

Ainda na direção de explorar as especificidades da educação em museus, a linguagem expressa no discurso expositivo é cercada de constrangimentos relativos ao tempo e espaço de uma visita e, com efeito, aos objetos que buscam contextualizar. O texto no museu não pode ser igual a um livro, não ficamos por muito tempo lendo em pé, não é confortável. Além disso, os museus recebem muitos tipos de públicos, logo os textos devem dizer algo para variadas pessoas, de origens sociais e culturais diferenciadas. Trata-se assim de um discurso muito próprio, marcado pelas dimensões temporais, espaciais e dos objetos nos museus.

Como podemos perceber, a experiência educativa dos museus é única. Não é melhor nem pior que a da escola ou de outro

espaço educativo qualquer, mas seria aconselhável que todos tivessem o direito de vivenciá-la. Por meio delas é possível, entre outras coisas, ampliar o repertório de vivências e experiência sociais, estéticas, sensoriais, de contato com informações, com conteúdos e conceitos, com visões de mundo. Sabemos hoje que a escola é, não só no Brasil, mas especialmente aqui, a responsável por promover outras experiências culturais para os cidadãos para além dela mesma. Já existem no país trabalhos importantes que nos revelam dados sobre isso, em especial a pesquisa desenvolvida por Sibele Cazelli, do Museu de Astronomia e Ciências Afins/MCT, a qual nos conta sobre como a escola é fundamental para que crianças e jovens de determinadas classes sociais visitem alguma instituição cultural em suas vidas. Reforçamos aqui a necessidade do estabelecimento de parcerias mais orgânicas entre escolas e museus.

Ao considerarmos a importância da promoção de experiências educativas em espaços não formais como os museus na formação dos cidadãos hoje, é inevitável pensar em políticas de ciência e tecnologia, de educação e de cultura que promovam ações nessa direção. Vivemos um momento especial em nosso país e no restante da América Latina com relação a esse aspecto. Fruto também de trabalho de pesquisa de mestrado do Geenf, com bolsa Fapesp, Ana Maria Navas estudou como o governo federal vem estabelecendo, em especial via o Ministério de Ciência e Tecnologia, um esboço de política de popularização da ciência no país. Várias são as iniciativas governamentais por meio de editais de fomento, de programas como o Ciência Móvel e a Semana de C&T. Se por uma lado a análise de Ana Maria Navas aponta para o fato de que grande parte dessas ações se constituem com base em modelos de comunicação pública da ciência deficitários – onde o público é considerado leigo e o cientista/divulgador detentor do conhecimento e onde o processo comunicativo se dá apenas em uma via – por outro já aparece, na retórica governamental, indícios de modelos mais dialógicos inspirando algumas das ações. Analogamente, o Ministério da Cultura recentemente formulou a

Política Nacional dos Museu e também vem sendo protagonista de várias iniciativas como editais, semana de museus, entre outras.

Do ponto de vista da reflexão teórica, também estamos percorrendo caminhos promissores. A área de educação em ciência no país vem se consolidando, especialmente a partir da criação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência (Abrapec), em 1997. Diversas associações científicas possuem setores e divisões de ensino preocupadas com as ações e investigação no campo educacional, como a Sociedade Brasileira de Física e a Sociedade Brasileira de Química. A Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SbenBio) também surge em 1997 reunindo profissionais e pesquisadores do campo educativo. No que se refere à pesquisa educacional, essas entidades vêm reunindo material importante, fruto de investigações na área, para não só refletir sobre as experiências educativas, mas para subsidiar e fornecer elementos para mudança. Paralelamente, a pesquisa em educação em museus vem se consolidando, fruto de reflexões teóricas de diferentes autores nacionais e, cada vez mais essas reflexões ganham espaço em eventos acadêmicos, como por exemplo aqueles promovidos pelas entidades citadas. Tal produção vem possibilitando uma análise maior das múltiplas experiências desenvolvidas e fornecendo elementos para melhor qualificar essas práticas.

São inúmeros os temas de pesquisa que hoje são investigados no campo da educação não formal e da educação em museus fora e dentro do país. Já existem também materiais produzidos a partir dessas reflexões. Parcerias entre museus, escolas e universidades começam a ser melhor articuladas. Mas há muito ainda a ser feito! Os desafios ainda são vários e estão relacionados, por exemplo, à valorização do papel dos educadores nos museus e à própria constituição de setores educativos nesses locais. É necessário caminhar muito ainda na percepção de que os profissionais da educação em museus devem estar envolvidos não só na elaboração das ações, mas na pesquisa e avaliação das mesmas, além de conhecer e participar das diferentes dimensões da

instituição. A compreensão de que se desenha aqui e agora um amplo e novo campo de pesquisa e de atuação profissional, que pode contribuir para compreensão, pelos diferentes públicos, da ciência como cultura pode certamente ser potencializado via a divulgação e a educação em museus.

Martha Marandino *é professora da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.*

A VISÃO DOS ESTUDOS CULTURAIS DA CIÊNCIA

Maria Lúcia Castagna Wortmann

No multifacetado, polimorfo e controvertido campo de investigações e de práticas, que o filósofo norte-americano Joseph Rouse (1993) diz integrarem os estudos culturais da ciência, tem recebido destaque o papel atribuído à cultura nos processos de construção e produção do conhecimento científico. Wortmann & Veiga-Neto (2001) ressaltaram que nesses estudos cultura tem a ver com práticas sociais, tradições linguísticas, processos de constituição de identidades e comunidades, solidariedades e, ainda, com estruturas e campos de produção e de intercâmbio de significados entre os membros de uma sociedade ou grupo.

A produção científica é então vista, nesse campo, como resultante de construções socioculturais e, nesse sentido, tais estudos retiram a prática e o conhecimento científicos do âmbito exclusivo da epistemologia, trazendo-os para o mundo da vida, como destacaram os mesmos autores (ibid). Isso implica admitir estarem codificados na episteme das teorias científicas aspectos como nacionalidade, gênero e raça, bem como consumo e propaganda, entre outros aspectos culturais.

Atuando na direção de indicar processos a partir dos quais tais codificações se dão, os praticantes desses estudos têm buscado destacar representações culturais de ciência (e discursos sobre ela proferidos) colocadas em circulação em instâncias como os laboratórios científicos, os museus, os *papers*, os anais de congressos e revistas científicas como *Science* e *Nature*, entre outras instâncias histórica e socialmente legitimadas para dela tratarem; mas, também, eles têm incursionado à literatura (da literatura infantil à literatura de viagem), ao cinema (não se restringindo à ficção científica) e atentado para uma multiplicidade de produções da

mídia, entre as quais estão as revistas de divulgação científica, mas, também, os jornais diários, as revistas de variedades e de notícias, os quadrinhos, as charges, os anúncios publicitários, entre muitas outras.

Além disso, os estudos culturais da ciência têm buscado indicar que nas descrições, discussões e questionamentos, que tais representações e discursos ensejam são postas em jogo relações assimétricas de poder, força, dominação, controle e prestígio, as quais exercem efeitos construtivos tanto sobre os sujeitos envolvidos nessas relações, quanto sobre as epistemes que orientam suas ações e práticas.

Tais propósitos justificariam, assim, a busca de significados que seus investigadores fazem para além do âmbito das publicações acadêmicas e das ações empreendidas pelas comunidades científicas. Aliás, a esse respeito é importante lembrar, a partir de Jesús Martín Barbero (2002), que o ecossistema comunicativo do mundo contemporâneo encontra-se tão disperso e fragmentado, que os saberes circulam cada vez mais intensamente fora dos lugares sagrados que antes o detinham, além de terem-se afastado das figuras sociais que os administravam.

Ou seja, os saberes não pedem permissão à academia ou a quaisquer outras instâncias oficiais para expandirem-se socialmente, sendo, também, impressionante, a velocidade com que esses são colocados em circulação. E esses são outros aspectos que justificam a importância desses estudos focalizarem tais instâncias, especialmente a mídia, neles vista não apenas como servindo à disseminação de informações e ao lazer, mas como implicada na produção/fabricação discursiva dessas informações. E mais! É possível dizer, a partir da noção de "pedagogia cultural", enunciada por autores como Henry Giroux (2003), particularizada na expressão "pedagogias da mídia", por Douglas Kellner (2001), que apesar das instâncias midiáticas ocuparem-se, preferencialmente, com propósitos lúdicos, comerciais, entre outros, elas exercem sempre efeitos educativos que independem da

explicitação de tal propósito por seus gestores/organizadores ou produtores. Ou seja, como destacou Kellner (2001), tais produções da cultura operam na direção de urdir o tecido da vida cotidiana, dominando o tempo de lazer, modelando opiniões políticas e comportamentos sociais e fornecendo os materiais com os quais os sujeitos forjam suas identidades.

Dessa forma, as produções culturais midiáticas constituem-se como instâncias que conformam e produzem representações de mundo (e também as de ciência e muitas outras mais), (re)produzindo, (re)organizando e (re)inventado novas relações para elas.

Mas é importante destacar, ainda, que esse processo de instauração de significados não decorre, apenas, de uma particular enunciação colocada em destaque, por exemplo, em tramas simbólicas procedidas pelo autor de um artigo jornalístico, ou de um artigo científico, mas de muitas e intrincadas interações postas em ação pelos/as leitores/as, suas experiências anteriores e o texto em questão. Feitos esses esclarecimentos e ressalvas, indico alguns significados de ciência que penso estarem imbricados em títulos de reportagens publicadas em um jornal brasileiro de grande circulação[1], inspirada, especialmente, por estudos considerados canônicos quanto ao estabelecimento de relações entre ciência e mídia, tais como os que foram conduzidos pela socióloga norte-americana Dorothy Nelkin (1995), e os desenvolvidos pela brasileira Daniela Ripoll (2001).

Tais autoras examinaram, respectivamente, como a ciência era focalizada pelos jornais diários norte-americanos e por algumas revistas semanais de notícias brasileiras. Seus comentários coincidem na direção de indicar, que vivemos a idade da "ciência fantástica e do culto à ciência", sendo surpreendente notar que, apesar da racionalidade científica ser sempre valorizada como a

[1] Trata-se do jornal *Folha de S. Paulo*, editado no país há 88 anos, e cuja tiragem nos dias úteis é de 299 mil exemplares. As manchetes transcritas foram retiradas de diferentes cadernos (Ciência, Tendências e Debates, Cotidiano, Dinheiro), de 11 exemplares desse jornal, colocados em circulação no mês de junho de 2008.

base de nosso conhecimento da sociedade, a ciência na mídia tenha sido investida, ao mesmo tempo, de muita mágica e misticismo, na medida em que dela se esperam soluções do tipo "passes de mágica" ou o alcance de curas milagrosas.

Coloco a seguir em destaque títulos de algumas das reportagens que coletei. Vamos a elas: "Sonda americana escavou gelo em Marte"; "Brasil quer suspender patentes de remédios. Para retaliar os EUA, opção é considerada a mais eficaz porque não prejudicaria a indústria nacional que importa algodão"; "Cálculos feitos por brasileira radicada na Austrália indicam que elevação do nível dos oceanos tende ao pior cenário"; "USP produz proteína para recuperar osso. Primeiro biofármaco para reposição óssea sintetizado totalmente no Brasil estará no mercado em três anos, diz grupo"; "E por falar em dengue... Não é a primeira vez, mas parece que não aprendemos nada com as anteriores, no sentido de nos prepararmos para um surto epidêmico"; "Supermicroscópio dobra alcance óptico. Instrumento criado por pesquisadores de EUA e Alemanha pode mapear estruturas no interior de células em 3-D"; "9% dos cientistas já notaram desvios éticos em laboratórios"; "Inpa devolve insetos raros a colecionador particular suspeito de crime contra a fauna"; "Jovens da providência foram mortos com 46 tiros, diz IML"; "Homossexualismo não vai contra a natureza. Geneticista diz que os genes que tornam homens mais propensos a se tornarem gays são transmitidos por suas mães"; "Polícia apreende 1150 fósseis ilegais. Peças extraídas de diversos pontos do Brasil seriam vendidas em Minas, Goiás e Rio Grande do Sul"; "Físico da USP ganha prêmio de R$ 800 mil. José Goldemberg leva o Planeta Azul por trabalhos na área de energia sustentável e biocombustíveis"; "Demanda asiática acelera sumiço de tubarões no país. Só em 2007, Brasil exportou US$ 2,3 mi em barbatanas, usadas me sopas na china"; "Após três anos, campanha vai focar saúde do homem. Governo quer desenvolver política de prevenção com homens de 25 a 59 anos"; "Transição para energia limpa vai custar US$ 45 trilhões, diz agência. Estudo aposta em fontes renováveis, usinas nucleares e ´enterro` do carbono"; O

programa brasileiro de combate à Aids dá a devida atenção aos homosexuais?".

Um exame não muito detido, mesmo que interessado, de tais títulos, indica que há muitos e diferenciados atributos destacados para a ciência nessas matérias; indica, também, que nelas aborda-se a ciência de forma bastante diferenciada do que é considerado em análises de cunho filosófico e acadêmico, ou mesmo na divulgação científica. Por certo, em algumas dessas matérias, é feita alusão a uma ciência ocupada com a descrição do universo e do mundo natural e que, além de permitir o alcance de importantes descobertas, autoriza os investigadores a fazerem prognósticos e alertas acerca das modificações (perigosas) em curso na Terra relativamente à vida humana!

Aliás, prognósticos desalentadores quanto ao futuro do planeta e de seus habitantes se repetem, mais de uma vez, nas poucas edições de jornais examinadas. Mas, em outras notícias, aponta-se como o capital científico entra no jogo estratégico empreendido pelas nações no comércio mundial, bem como se dá destaque ao imenso custo requerido pela investigação voltada a substituir opções obsoletas ou ecologicamente problemáticas de energia; outras notícias colocam em pauta ações e investigações conduzidas por cientistas brasileiros, alemães e estadunidenses, inscrevendo na ciência a sua nacionalidade, bem como dando destaque às instituições em que trabalham; algumas outras, tratam de erros e de fraudes que conseguiram escapar a punições mais expressivas. E essas fraudes não são apenas realizadas por cientistas amadores (o caso do colecionador ilegal de fósseis narrado em uma das matérias selecionadas), mas, também, por investigadores que trabalham no interior de laboratórios de pesquisa!

Já um outro tipo de notícias dá destaque às possibilidades que a investigação abre para a identificação de criminosos. Nesse caso, a ciência oferece instrumentos que permitem a identificação do que é suspeitado, mas que resistiu à detecção em outras buscas. Alertas acerca da eficácia e engajamento das políticas públicas de saúde voltadas ao controle de epidemias ou direcionadas à

promoção da saúde de integrantes de diferentes grupos sexuais e de gênero também são feitos em algumas das matérias selecionadas; além disso, em uma outra notícia argumentos da ciência são invocados para afirmar a naturalidade de um grupo social, destacando, no entanto, a existência de um componente genético determinante para tal.

É possível dizer, então, de um modo geral, que tais títulos articulam a ciência, suas práticas e os sujeitos a ela vinculados a decisões, previsões, preceitos morais, questões éticas, econômicas, jurídicas, policiais e sociais, bem como a representam como uma instância que não escapa à dúvida, à busca de sucessos, à ocorrência de fracassos; e, ainda, que essa é uma ciência que faz descobertas, promessas, recomendações e localiza ações e sujeitos. Ou seja, nessas matérias jornalísticas dá-se a produção de muitos significados para a ciência contemporânea, sendo nesse sentido que se argumenta que tanto a imprensa científica, quanto a que comentei, caracterizada por Nelkin (1995) como popular, atuam na direção de definir discursivamente o que a ciência é.

Os títulos dos artigos que selecionei fornecem apenas uma pista do que pode ser considerado frente à amplitude dos temas e das questões que têm sido articuladas à ciência em produções da mídia. Seria possível dizer, então, que, apesar dos textos acadêmicos associarem usualmente a ciência a método, descoberta, criação e ao mito do encontro da verdade e da realidade, na mídia, a ciência é muitas outras coisas!

Ora um poderoso e rentável empreendimento produtivo, que até pode tornar-se calamitoso, ora instrumento para a descoberta, registro e encontro do inesperado e até do incontrolável! Ora instrumento político para promover o desenvolvimento, permitir a punição, ou a salvação e, ainda, a (re)inscrição de sujeitos na normalidade.

Para finalizar este texto, retomo pergunta que formulei em um breve artigo publicado em *A página da educação* (2004), ao examinar outras matérias divulgadas sobre a ciência em produções da cultura contemporânea: afinal, que ciência é mesmo essa que

está representada na mídia? Uma ciência desfigurada, deturpada e distante dos atributos que a consagraram como uma das produções mais destacadas da humanidade? Ou, essa é uma ciência delineada e (re)significada a partir das muitas contradições e incertezas desses chamados "tempos pós-modernos"?

Maria Lúcia Castagna Wortmann *é licenciada em história natural, mestre e doutora em educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Universidade Luterana do Brasil.*

Referências

Barbero, J. M. *Jóvens: comunicación y identidad*. Pensar Iberoamérica. OEI, N.0, febrero de 2002.

Giroux, H. A. *Atos impuros. A prática política dos estudos culturais*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

Kelllner, D. *A cultura da mídia*. Bauru: ECUSC, 2001

Nelkin, D. *Selling science. How the press cover science and technology*. USA: Freeman and Company, 1995.

Ripoll, D. Não é ficção científica, é ciência: a genética e a biotecnologia em revista. Porto Alegre: UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2001. Dissertação de mestrado.

Wortmann, M. L. C.; Veiga-Neto, A. *Estudos culturais da ciência & educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

Wortmann, M. L. C. "A ciência que se aprende fora da escola". *A página da educação* Porto, 15/01/2004. P.29. Disponível em www.apagina.pt

TELEVISÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Denise da Costa Oliveira Siqueira

A ciência, assim como a cultura e a sociedade nas quais se insere, está em constante construção – atravessa mudanças paradigmáticas, expressa preocupações, crises, anseios e discussões éticas da "comunidade científica". Por isso, ciência é uma categoria muito boa para se pensar a sociedade, seus problemas, atores sociais, conflitos e, inclusive, seu futuro.

Embora grande parte dessas discussões não ultrapasse o universo acadêmico, em alguns casos – como o dos clones de animais, do uso de embriões humanos em pesquisas ou dos alimentos transgênicos – a sociedade acompanha o debate. Esse contato geralmente se dá por intermédio dos meios de comunicação de massa: jornais, revistas, televisão, rádio, computadores em rede, celulares.

Espaço simbólico rico em mediações, os meios de comunicação e seus produtos não devem ser tomados como puro entretenimento. O divertimento que promovem veicula valores, representações, visões de mundo, assim como reforça formas de pensar centradas, por vezes, no estereótipo e no preconceito. Dessa forma, meios de comunicação de forte apelo visual como a televisão – amplamente comercializados como formas de lazer – são, na realidade, constituídos pela veiculação intensa de informações publicitárias, jornalísticas, narrativas e, até, científicas e tecnológicas.

Ciência e tecnologia são temas que interessaram aos meios de comunicação de massa desde suas primeiras versões. Nem sempre no formato de divulgação científica – preocupada com conceitos e evitando distorções; mas como ficção científica ou como apelo noticioso-sensacional. Nesse sentido, até telenovelas brasileiras já trataram de clones e mutantes – é claro que no formato e com enredo de folhetim. No formato jornalístico, o

sensacionalismo configura-se um problema em matérias produzidas por jornalistas nem sempre afeitos ao discurso científico, com pouco tempo para produção, em veículos que abrem espaço exíguo para edição cuidadosa e assuntos que precisam de explicação.

Tais problemas, contudo, não desfazem as possibilidades dos meios. Mostram, de fato, que televisão e ciência envolvem esferas discursivas diferentes, mas que televisão e divulgação científica são termos que podem ser conjugados. Se com a especialização na área científica as pessoas "leigas" têm cada vez menos acesso às pesquisas recentes, os meios de comunicação de massa têm a possibilidade de promover a divulgação da ciência a um público vasto. Além disso, a televisão tem forte apelo visual, adota uma linguagem coloquial, um ritmo acelerado e a mistura de vários elementos que fazem do meio um espaço privilegiado na cultura contemporânea. Os recursos técnicos são inúmeros: gráficos, imagens filmadas e digitais, animações, entrevistas, depoimentos, falas de jornalistas intercaladas com de especialistas. E comodidade: na internet é preciso procurar informações. Na televisão, elas são dadas sem que se precise usar mecanismos de busca.

Por todos esses aspectos, a televisão tem amplas possibilidades educativas. Educação, formação são processos sociais e culturais, não cessam enquanto o indivíduo vive. Durante toda a vida, cada um se educa em contato com outras pessoas, fontes de referências, meios de comunicação de massa e, também, por meio da educação formal aplicada por escolas em todos os níveis – da educação infantil à pós-graduação. Olhando por esse prisma, considerar educação apenas como instrução formal seria reduzir todo o processo e minimizar o papel dos grupos sociais e das culturas na formação.

Assim entendendo, a programação dos meios de comunicação de massa também poderia ser considerada formadora: programas de entretenimento, jornalísticos, publicidade, divulgação científica. A questão a se propor é: educam

para quê? Para um olhar crítico, cidadão, responsável sobre o espaço, a comunidade e os próprios meios de comunicação? Ou para o consumo e o desperdício? Ou ainda para se adotar determinados pontos de vista guiados por posições políticas e econômicas que atendem a interesses de poucos?

Autores como Jesús Martín Barbero (1997) entendem os meios de comunicação de massa, a televisão de forma especial, como tendo um importante papel na construção e reforço de representações. Os meios não determinam normativamente representações ou comportamentos, afinal, os sujeitos filtram, interpretam e ressignificam segundo outras lógicas os conteúdos dos programas. Contudo, ao lado da família, da escola, do trabalho, da igreja e de outras importantes instituições sociais, a televisão também opera nessas construções. Como tais instituições, a TV por si só não tem capacidade de mudar juízos. É importante contextualizar o universo cultural, informativo no qual o receptor, a audiência, estão inseridos.

Tal espaço, um *locus* de costumes, crenças, concepções de mundo entre o meio de comunicação e o receptor, Barbero (1997) chama de mediação. Cada indivíduo possui filtros culturais diferentes que influenciam a maneira como recebe as mensagens dos mais variados meios.

Operando como uma instância de mediação, a divulgação científica pela televisão pode despertar a atenção para o discurso científico. Contudo, do ponto de vista da divulgação de ciências, o uso que se vem fazendo da televisão no Brasil ainda é problemático. Nos canais comerciais abertos a programação científica é quase inexistente. Programas de discussão sobre pesquisas, acerca do andamento de trabalhos científicos, enfim, sobre a ciência como construção e relacionada ao cotidiano são incomuns. Existem programas do gênero *Globo Repórter* e *Fantástico* com matérias, em geral, pouco explicativas, muito afirmativas e, muito frequentemente, de caráter sensacional. Esses, pouco contribuem para o esclarecimento porque além de não terem objetivo formador, educativo, atingem, em grande parte, um público com

pouco acesso a outras mediações que traduzam criticamente aquilo que é veiculado. Juntam-se dois problemas de ordens distintas: a falta de intenção de informar sem distorcer e a falta de acesso a outras fontes de informação que possibilitem à audiência conferir a informação assistida.

Em termos de conteúdo, os programas não voltados para a divulgação científica, mas que se referem à ciência mesmo assim, tendem a apresentar uma espécie de ruptura entre conhecimento científico e suas inter-relações com o conhecimento escolar e o conhecimento cotidiano. Além disso, trabalham com a ideia reduzida da ciência como aquela produzida em laboratórios tecnológicos. Campos de conhecimento ligados às ciências humanas e sociais não são privilegiados.

A programação televisiva voltada para o público jovem e infantil não foge a essa lógica. A maior parte das animações e programas voltados para as crianças submete-se somente ao caráter de espetáculo, de atrativo. Novas tecnologias são introduzidas, mas a violência, o vocabulário vulgar, a competição e o consumo são incitados. Além disso, artistas, cientistas, professores, idosos, estudiosos são amplamente divulgados de modo estereotipado. Exemplos de cientistas excêntricos em animações recentes estão em desenhos como *Jimmy Neutron*, o menino gênio, *O laboratório de Dexter* e no professor Utônio, de *As meninas superpoderosas* – animações de televisão que geraram linhas de produtos: mochilas, camisetas, estojos, lancheiras, tênis – originais e copiados.

A força discursiva desses estereótipos é tal que em oposição a muitos canais que exibem programação despreocupada com a violência, com a linguagem vulgar e com os temas abordados – mais apropriados para adultos –, surgem canais voltados exclusivamente para a programação dita "educativa", atentos ao desenvolvimento e à formação de crianças e adolescentes. Alguns são públicos, como TV Cultura, de São Paulo, e outros, como o Discovery Kids, da TV paga, são comerciais.

Esse tipo de iniciativa parece resistir à cultura de massa, mas um olhar atento capta que são os meios de comunicação

mostrando-se culturalmente híbridos ao mesmo tempo em que é a própria indústria segmentando-se, abrindo espaço para "produtos" diferenciados – nesse caso, interessados e comprometidos com conteúdos apropriados para o público jovem.

Ainda no plano do conteúdo, e fazendo uma breve reflexão epistemológica, o interesse torna-se uma questão muito importante relativa à divulgação científica pela televisão. O filósofo alemão Jürgen Habermas (1987) ao desenvolver a "teoria dos interesses cognitivos", mostrou o conhecimento e os interesses como uma unidade indissolúvel para as múltiplas ciências. Habermas procurou mostrar que uma ciência neutra é uma exigência que não resiste a um exame crítico.

No texto "O campo científico", Pierre Bourdieu também discutiu a questão da não-neutralidade e do interesse ao escrever que a idéia de uma ciência neutra " é uma ficção interessada" (1994, p.148). Em uma crítica incisiva, Bourdieu parte do princípio de que "O universo 'puro' da mais 'pura ciência' é um campo social, como outro qualquer, com suas relações de força e monopólios, suas lutas e estratégias, seus interesses e lucros". (1994, p.122).

Ora, se toda ciência é interessada, a divulgação científica também refletiria interesses. E se a ciência não pode pretender ser neutra, a divulgação científica tampouco pode querer difundir uma ciência neutra. Então, que interesses poderiam ser esses? Enquanto para Habermas o interesse por trás do conhecimento científico situa-se na busca da emancipação e da compreensão mútua, para Bourdieu esse interesse tem um sentido político.

Aproximando essa visão da questão da divulgação científica pela televisão, observa-se que em programas educativos, oriundos, por exemplo, de instituições universitárias ou canais públicos, haveria algum "interesse" emancipatório, em outros programas, no entanto, esse não seria o interesse. Além disso, a ideia de neutralidade impossível não é transmitida por todos os programas que veiculam informações ou representações de ciência.

Longe de desfazer o meio televisivo, esses são motivos para se pensar que a divulgação científica é ainda mais necessária pela

televisão. Todo tipo de assunto e tema é abordado pela televisão e seus programas. A ciência não poderia ser deixada de lado.

Comunicar a ciência pela televisão é uma forma de dar respostas à sociedade que, afinal de contas, financia a pesquisa e para quem seus resultados precisam ser mostrados. Mas a televisão exige adaptações a seu formato que precisam ser realizadas com atenção para que o que se divulga seja o que a ciência conclui mais do as representações sobre esse discurso que os profissionais do meio de comunicação constroem.

Denise da Costa Oliveira Siqueira *é doutora em comunicação (ECA/USP) e professora da pós-graduação em comunicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Autora de* Comunicação e ciência: estudos de representações e outros pensamentos sobre mídia *e* A ciência na televisão: mito, ritual e espetáculo.

Referências

Barbero, J. M. *Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia*. Rio de Janeiro: EdUFRJ, 1997.

Bourdieu, P. "O campo científico". In: *Bourdieu - sociologia*. São Paulo: Ática. p.46-81, 1983.

Habermas, J. *Conhecimento e interesse*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

Siqueira, D. C. O. *A ciência na televisão: mito, ritual e espetáculo*. São Paulo: Annablume, 1999.

_____. "O cientista na animação televisiva: discurso, poder e representações sociais". *Em questão*, v. 12, n.1. Porto Alegre: UFRGS, jan-jun 2006, p.131-148.

POR UMA LEITURA CRÍTICA DA CIÊNCIA

Flavia Natércia

Pode-se dizer que há livros de divulgação científica para diversos gostos, interesses e níveis de familiaridade com a ciência. Eles podem ser escritos por jornalistas ou escritores profissionais, mas os cientistas que se aventuram a escrevê-los inserem-se numa longa tradição que se iniciou com a assim-chamada Revolução Científica.

Galileu Galilei foi o primeiro "delineador do campo da natureza" – na bela definição que Giordano Bruno faz da atividade dos filósofos naturais em Sobre o infinito, o universo e os mundos – a escrever não em latim, mas num idioma vernáculo, o italiano.

Uma arrebatadora descrição da chuva despencando na floresta amazônica abre o livro *Biodiversidade*, de Edward O. Wilson. A teoria de Einstein é apresentada aos não-iniciados, de forma compreensível, pelo matemático e filósofo Bertrand Russell em *ABC da relatividade*. Movido pelo entusiasmo provocado pela descoberta da radiação de micro-ondas, Steve Weinberg, prêmio Nobel de física em 1979, descreve como teria sido o início do universo em *Os três primeiros minutos*. As razões para o domínio europeu por séculos sobre o restante do mundo são investigadas por Jared Diamond em *Armas, germes e aço*. Do mesmo autor, o instigante *Colapso* busca compreender por que algumas civilizações sobreviveram e até prosperaram, enquanto outras entraram em decadência ou desapareceram completamente.

Stephen Jay Gould aventura-se pela descoberta do "tempo profundo" em geologia, indo do reverendo Thomas Burnet, autor da *Teoria sagrada da Terra*, no século XVII, a Charles Lyell e seus *Princípios de geologia*, no século XIX; no fascinante *Seta do tempo - ciclo do tempo*. Gould escreveu diversos livros em que tratou

principalmente, de paleontologia e evolução, os temas que pesquisava, como *Darwin e os enigmas da vida*, *O polegar do panda* e *Vida maravilhosa*. O comportamento social de primatas e humanos é tema do bem-humorado Robert Sapolsky em *Confissões de um primata* e do habilidoso Frans de Waal em *Eu, primata*. Muitos outros exemplos poderiam ser citados: toda lista é parcial.

São livros que delineiam o mundo passado, presente e futuro com suas escritas mais ou menos ferozes, mais ou menos contundentes, mais ou menos bem-sucedidas na tarefa de transpor a barreira do jargão e do conhecimento estritamente técnico para atingir audiências mais amplas que as formadas por seus pares. Seus autores enfrentam o risco de usar metáforas, analogias e imagens cotidianas para ilustrar o que se passa no interior dos laboratórios – análise, síntese, busca de relações causais– ou nos campos onde fazem observações, coletas, manipulações ou nos computadores nos quais simulam realidades.

No entanto, um dos grandes divulgadores da ciência em atividade, Richard Lewontin, da Universidade Harvard, adverte em *A tripla hélice* que se torna um problema quando as metáforas são tomadas como reais – "o preço da metáfora é a eterna vigilância".

Lewontin é dono de uma escrita envolvente que parte da compreensão da ciência como parte da sociedade. A palavra desenvolvimento, por exemplo, em inglês, é a mesma para a sucessão de estágios na formação do organismo e para a ampliação de um filme ("to develop"). Embora pareça inofensiva, a palavra remete ao preformacionismo.

Muitas contribuem para semear o gosto pela ciência, o que se confirma no depoimento de cientistas como Carl Sagan, que "queria ser cientista desde os primeiros dias de escola", mas cujo interesse pelo tema foi mantido nos anos escolares "pela leitura de livros e revistas sobre a realidade e a ficção científicas".

Mas as obras de divulgação da ciência foram e são escritas também com outras finalidades. Por exemplo, tornar públicas descobertas capazes de alterar visões de mundo, como fez Galileu. Ou explicar ao público geral conceitos, teorias e disciplinas cuja

sofisticação técnica parece ter afastado da cultura dos que não pertencem ao seleto grupo de pesquisadores daquela área ou daquele campo. Pode-se citar como exemplo disso *Uma breve história do tempo*, de Stephen Hawking.

Outra finalidade pode ser justificar ou defender um projeto, o que fez Steve Weinberg em *Sonhos de uma teoria final* em relação ao supercolisor de partículas que acabou sendo construído na Europa, e não nos Estados Unidos.

Ou ainda interferir num debate sobre ideias, conceitos, teorias em voga (ou decadência) na época em que são escritos, como os livros de Lewontin que procuram desmontar o determinismo subjacente à divulgação de feitos recentes da biotecnologia, como o projeto Genoma e a transferência nuclear de célula somática ("clonagem"): *A tripla hélice*, *It ain't necessarily so*, *Not in our genes*, *Biology as ideology*.

Richard Dawkins, por sua vez, fez *O gene egoísta* para divulgar as ideias desenvolvidas a partir dos anos 1930 com os trabalhos de Robert A. Fisher, John Maynard-Smith e outros pioneiros do neodarwinismo e tornadas explícitas somente nos anos 1960 por C. George Williams e William D. Hamilton.

Em prefácio a uma reedição portuguesa de seu livro mais polêmico, publicado originalmente em 1972, disse:

> *"Para mim, suas ideias eram visionárias. Mas achei que as exprimiram muito laconicamente e que não as espalharam e divulgaram suficientemente. Estava convencido de que o desenvolvimento e a amplificação de uma versão podiam fazer com que todos os fatos da vida tivessem sentido, tanto no coração como no cérebro. Eu escreveria um livro para enaltecer a evolução vista pelos genes. Ele concentrar-se-ia em exemplos sobre o comportamento social para ajudar a corrigir a febre de seleção de grupo inconsciente que então invadia o darwinismo popular".*

O embrião de sua cruzada contra a religião encontra-se no livro *O relojoeiro cego*, em que rebate o argumento teológico do filósofo William Paley (1743-1805), segundo o qual Deus é um relojoeiro e o olho humano, tão complexo, organizado, adaptativo era evidência de que o homem era fruto da criação por um designer inteligente.

Depois vieram *O rio que saía do Éden* e, mais recentemente, *Deus, um delírio*. Dawkins teve como um grande interlocutor outro importante divulgador da ciência, Stephen Jay Gould.

Em geral, batiam de frente. Um dos pontos em que convergiram, porém, está a negação do caráter teleológico da evolução, que teria no homem sua obra mais perfeita e acabada. Afinal, lembra Dawkins, todos os seres vivos evoluíram a partir de um ancestral comum por mais de 3 bilhões de anos, por seleção natural: "reprodução diferencial, não aleatória, dos genes". Gould, por outro lado, insistia no caráter contingente da evolução que, se fosse um filme e se pusesse a rodar novamente, teria certamente outro resultado.

Outro cientista que se dedicou intensamente à divulgação foi Carl Sagan, que escreveu, entre outros, *Pálido ponto azul*, *Os dragões do Éden* e *O mundo assombrado pelos demônios – a ciência vista como uma vela no escuro*. Este último tem como alvo a pseudociência e o misticismo, mas também a reverência excessiva à autoridade científica, e busca equipar seu leitor com um kit de ferramentas para o pensamento cético.

Sagan concorda com Einstein, que disse: "Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil – e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos." Diante de verdades que, se existem, são provisórias, transitórias, efêmeras, o que resta é ler ciência criticamente.

Flavia Natércia *é graduada em ciências biológicas, tem mestrado em ecologia (Unicamp) e doutorado em comunicação social.*

CIÊNCIA, ARTE E COMUNICAÇÃO

Na edição de número 100 a *ComCiência* traz três entrevistas com destacados nomes que atuam no campo da divulgação científica: o sociólogo italiano Massimiano Bucchi, o artista catarinense Walmor Corrêa e o biólogo argentino Diego Golombek.

MASSIMIANO BUCCHI

Entrevistado por Germana Barata

Sociólogo da ciência, professor associado da Universidade de Trento (Itália), autor de livros e artigos sobre os temas ciência, sociedade, percepção pública da ciência e biotecnologia. Seu interesse pela ciência se iniciou na infância, quando perguntar e explicar o funcionamento da vida fazia parte de suas ansiedades. Para Bucchi, "não podemos conceber a contemporaneidade sem a ciência. Ciência e tecnologia são forças enormes que moldam a sociedade contemporânea, e vice-versa".

Quais são os principais obstáculos que a comunicação científica enfrentará nos próximos anos?

As mesmas questões podem ser obstáculos ou oportunidades: por exemplo, a mudança de um modelo paternalista de comunicação para modelos de engajamento mais democrático. Por paternalista quero dizer um modelo difusionista de comunicação da ciência, baseado na noção do público como passivo, cuja ignorância e hostilidade em relação à ciência possam ser neutralizadas por uma injeção apropriada de comunicação científica do tipo top-down (de cima para baixo); por modelos democráticos e engajados quero dizer modelos de comunicação nos quais o público é visto não como um receptor passivo da informação, mas como contribuinte (com suas opiniões, valores, expectativas, preocupações) no diálogo e de uma forma participativa para o debate sobre a ciência e seu papel social.

Isso também está conectado à mudança de atividades científicas de um contexto mais tradicional, Europa e Estados Unidos, de 1600-1950, para países como a Índia e China, com uma cultura e estrutura política um pouco diferentes. Isso apresentará novos desafios à comunicação da ciência e à ciência na sociedade de uma maneira geral, por exemplo, a necessidade de repensarmos, em novos contextos, a relação entre ciência e democracia, ciência e negócios, e toda a questão da responsabilidade social na ciência e na inovação; uma mudança de uma administração nacional da ciência para uma administração global.

Vivemos na chamada sociedade da informação, na qual o acesso à informação é mais fácil e democrático. Como este fato mudou ou melhorou a percepção pública da ciência?

O acesso à informação é um aspecto importante, mas não é o único aspecto relevante em relação à percepção da ciência. Devemos também olhar para mudanças nos valores e na confiança em relação às instituições. Há quem argumente que a mídia eletrônica contribuiu para formatar a percepção da ciência e tecnologia, como sendo capazes de lidar e resolver qualquer problema (fome, envelhecimento, e até a morte), alimentando as expectativas do público em um nível sem precedentes. Isso, no meu ponto de vista, pode ser um processo muito perigoso para a própria ciência em longo prazo.

WALMOR CORRÊA
Entrevistado por Susana Dias

Reconhecido nacional e internacionalmente por suas ilustrações precisas, delicadas e fabulosas de seres estranhos e, ao mesmo tempo, familiares, Walmor Corrêa cria "uma natureza fantástica que desconhece a própria impossibilidade". Nesta entrevista, o artista catarinense, que na infância já ilustrava seus cadernos de ciências e biologia com desenhos feitos a partir das aulas, conta como pensa a interação entre arte e ciência numa aposta em recriar a ideia do que é, ou não é, científico. Suas obras já fizeram parte de exposições coletivas nos EUA ("Cryptozoology"), Argentina, Áustria, Equador, Uruguai, Alemanha, Espanha e Brasil. No início de 2008, realizou a exposição individual Memento Mori na galeria Laura Marsiaj Arte Contemporânea, no Rio de Janeiro. Uma das reportagens da 100ª edição da ComCiência *aborda também suas obras.*

Em suas criações a ciência está muito presente. Por que trabalhar com ciência? Como arte e ciência interagem em seus diversos trabalhos?

Cientificamente é impossível o voo do besouro. De acordo com o número de Reynolds – que faz a correlação do tamanho da asa com a viscosidade do ar, mais o cálculo de sustentação – o inseto jamais voaria e, no entanto, voa. Esse aspecto da ciência foi o que me levou a pensar até que ponto o saber abraça a enorme diversidade de fenômenos do mundo natural. Trabalho como um investigador cuja pesquisa mescla ferramentas do território científico, não para produzir mais ciência, mas para "renegociar" a própria ideia do que é, ou não, científico. Durante o meu processo de trabalho, existe sempre a observação criteriosa e a pesquisa a partir de diferentes fontes científicas, como livros de ciências e anatomia, compêndios e manuais de zoologia. Primeiramente, eu formulo uma hipótese sobre a espécie e então estudo como ela poderia ser cientificamente descrita nas suas características mais gerais, como anatomia e fisiologia. A partir das minhas perguntas, questiono-me o que,

afinal, significa "saber". "Sei" porque adquiri noções sobre os elementos que me circundam por dentro e por fora, ou porque posso abrir os olhos e realizar o mundo como penso que ele se apresenta? O que construo é uma natureza fantástica que desconhece a própria impossibilidade.

Como pensa a ficção em suas criações? Quais os desafios que as ciências contemporâneas – vidas inventadas, microchips implantados, híbridos, utilidades práticas, antecipação do futuro – colocam para os artistas?

É inegável que os avanços e as "curiosidades" da ciência tenham sobre o meu trabalho um desencadeador relevante. Estou sempre atento às novas possibilidades, mas com o olhar investigativo e poético, para seguir respondendo questões da minha inquietude particular. Tudo precisa ser explicado, descrito. Só que o texto também pode se modificar, rebelando-se contra a rigidez científica e abdicando de seu status de decodificador. Ele pode decidir brincar, perguntar o que não tem resposta, despistar – ou, simplesmente, não ser lido e ainda assim, significar. Exemplifico com um trabalho recente que desenvolvi, "a sereia mata por que não pode ser mulher". Baseado em cirurgias atuais, implantes, no uso de microchips localizados que possibilitariam a capacidade de um paraplégico caminhar, sugeri implantes de endopróteses totais de membros inferiores e cirurgia de neovagina em uma mulher-peixe, possibilitando, poeticamente, a realização do sonho de uma sereia...

Corpos dissecados, vísceras aparentes, ossadas impossíveis, bichos que morrerão. *Memento mori*. Que morte é essa que traz, desde dentro, uma aposta vitalista, que quer dar vida aos mitos brasileiros (Ondina, Curupira, Capelobo e Cachorra da Palmeira), e heróis dos quadrinhos (Homem-aranha e Cheetah)?

Desloquei os meus questionamentos dos postulados da teoria evolucionista para pintar uma descrição detalhada de aspectos anatômicos e fisiológicos de animais que habitam o universo do folclore brasileiro há mais de 500 anos e que nunca antes haviam sido descritos em termos médicos, considerando que "imagens são geralmente feitas para empregos radicalmente diferentes na arte e na ciência, mas eles possuem sinais claros do modelo estrutural de visão que compartilham como ponto de partida, desde que saibamos como e onde procurar por eles" (Prof. Dr. Martin Kemp).

Tomemos como exemplo do meu processo de trabalho a história da Ondina, parte da série "Unheimlich" (2005). Ao pensar essa descendente das sereias no Brasil, primeiro me veio à mente trabalhar no sentido de comprovar a existência desse animal que habita água e terra. Então, perguntava-me como eu poderia "justificar" a existência desse ser, explicando, por exemplo, os efeitos da alta pressão no seu cérebro. Afinal de contas, ela desce a grandes profundidades da água. Como ela suportaria essa pressão? Depois de estudos mais aprofundados e de alguns encontros com um neurologista, criei uma válvula jugular que abre ou fecha de acordo com a mudança de pressão atmosférica, o que permite que o animal passe do meio terrestre para o aquático automaticamente, encerrando o sangue no cérebro e permitindo, assim, que habite os dois ambientes sem maiores problemas.

Dessa forma, cada animal tem a sua fisiologia analisada e suas características descritas de forma também médica. Em "Memento mori" (lembra-te que vais morrer) também não tenho como objetivo dialogar com a morte, mas, sim, com a possibilidade dela.

Em sua opinião, quais são os maiores desafios atuais da divulgação científica (seja em revistas, filmes, produções teatrais, quadrinhos, obras de arte etc)?

Acredito que os interesses decorrentes da "falta de ética" e os motivos "religiosos" impossibilitam muitas vezes o caminhar de pesquisas para um futuro imensamente mais esclarecedor e saudável. Aproveito para agradecer aos pesquisadores pelos seus sonhos que, quando realizados, tornam as nossas vidas tão melhores. Agradeço, ainda, à permissão legada a nós, artistas, quanto ao direito de sonhar com eles!

DIEGO GOLOMBEK

Entrevistado por Germana Barata

A ciência motiva o trabalho de Diego Golombek porque pode ser comunicada a partir das questões que se escondem na vida cotidiana e permite compartilhar o "incrível sentimento" da descoberta científica. Biólogo e diretor do Laboratório de Cronobiologia da Universidade Nacional de Quilmes (Argentina), Golombek é autor de uma série de livros sobre divulgação científica, atuou como diretor de teatro, jornalista, músico e divulgador de ciência na televisão.

Quais são os principais obstáculos que a comunicação da ciência tem que superar? Você acredita que a sociedade tem se interessado e engajado mais em relação às questões de ciência? E em que sentido a comunicação da ciência contribuiu para isso?

No meu país a comunicação científica certamente melhorou muito nos últimos anos, por causa de mudanças ocorridas nos três principais atores envolvidos. De um lado, os comunicadores científicos e jornalistas se tornaram mais profissionais e a mídia (jornais, canais de TV etc) perceberam, pelo menos parcialmente, a importância de publicarem notícias e histórias de ciência.

Por outro lado, o público começou a demandar este tipo de informação em certas questões-chave relacionadas com a sua vida e decisões cotidianas.

E por último, mas não menos importante, os cientistas se abriram para esta questão, depois de considerarem esse tipo de atividade uma perda absoluta de tempo, eles também perceberam que comunicar suas atividades para um público mais amplo é fundamental para a sua própria sobrevivência.

Podemos dizer que houve um aumento infinito na comunicação científica. Há duas décadas não havia nada e nada dividido por zero

é infinito... Nós temos muitos desafios: fazer essas atividades parte da vida e dos relatórios dos cientistas para garantir a máxima qualidade na comunicação da ciência, para conectar todas as atividades à educação e a programas nacionais de alfabetização que sejam realmente inclusivos.

Sim, a sociedade está mais interessada em ciência (eu não diria que está mais envolvida com a ciência), e a comunicação tem muito a ver com isso. Talvez não seja a melhor estratégia, mas os grandes temas que chamam atenção são as catástrofes, doenças, problemas éticos como a clonagem etc. Talvez esses possam ser bons ganchos para atrair a atenção das pessoas para que outras questões possam ser consideradas – e a ciência lida exatamente com perguntas.

Em muitos países, como no Brasil, os canais de TV são obrigados a exibir programas de educação, onde se inserem os de divulgação científica. Os raros programas que existem passam em horários pouco acessíveis ao público. Como esses programas não costumam ser muito lucrativos, não despertam interesse de produtores e redes de TV. Sendo a TV, muitas vezes, o principal meio de comunicação disponível, há esperança de que bons programas sobre temas científicos comecem a ser exibidos em curto prazo?

Na Argentina, embora tenhamos tido poucos programas sobre ciência na última década, a situação mudou dramaticamente um ano atrás, quando o Ministério da Educação abriu um sinal próprio de TV que inclui um bom número de programas científicos excelentes (tanto internacionais quanto locais, incluindo o meu próprio).

Claro que alguns canais populares de documentários, como a Discovery e a NatGeo, são bem conhecidos, mas apenas na TV a cabo, logo eles não são inclusivos para a população em geral. O

canal educativo é também exibido na TV a cabo, mas esperamos que ele esteja logo disponível na TV aberta.

É verdade que os canais comerciais não querem investir em ciência e quando há programas desse tipo eles estão nas grades "educacionais", às 7 horas da manhã ou à meia-noite. Há duas razões para isso: a) os programas de ciência não são tão populares, logo não atingem a cota de audiência necessária à maioria dos sinais comerciais.

No entanto, esses canais também devem considerá-los como uma obrigação outra, além de ganhar dinheiro; e b) isso nos obriga a sermos mais criativos e a imaginarmos programas que possam realmente atrair a atenção do público e há vários exemplos a serem seguidos. Essa é minha esperança, claro!

ARREVESAMENTO

Por Carlos Vogt

A verticalidade
vertiginosa
da poesia mergulha
o cotidiano da novidade
no esquecimento
da atualidade
horizontal da prosa

Por João Garcia



ComCiência e divulgação científica marca a edição número 200 da revista **ComCiência**, celebrando quase 20 anos de uma trajetória de experiências e experimentações na divulgação científica e cultural.

Este compêndio chega ao público no mês em que a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) completa 70 anos de atividades, em um momento especialmente desafiador para a comunidade científica do país, agudamente ameaçada por uma política de subfinanciamento, desmonte e precarização da pesquisa nacional.

O livro, em seu conjunto, traz grande parte dos autores que trabalham – e batalham – pela área de divulgação há tempos no Brasil, e esperamos que seja um aporte proveitoso e de referência para a área.

LABJOR

LABORATÓRIO DE ESTUDOS
AVANÇADOS EM JORNALISMO
UNICAMP

ISBN 978-85-85783-90-7