



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE ESTUDOS DA LINGUAGEM  
LABORATÓRIO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM JORNALISMO**

**CAROLAYNNE GAMA DE SOUZA**

**DIVULGAÇÃO DE MATEMÁTICA:  
AS REDES, OS VAZIOS E OS POSSÍVEIS**

**CAMPINAS,  
2017**

**CAROLAYNNE GAMA DE SOUZA**

**DIVULGAÇÃO DE MATEMÁTICA:  
AS REDES, OS VAZIOS E OS POSSÍVEIS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Estudos da Linguagem e Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre(a) em Divulgação Científica e Cultural, na área de Divulgação Científica e Cultural.

**Orientador: Prof. Dr. Marcelo Knobel**

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação defendida pela aluna Carolayne Gama de Souza e orientada pelo Prof. Dr. Marcelo Knobel.

**CAMPINAS,  
2017**

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** Não se aplica.

**ORCID:** <http://orcid.org/http://orcid.org/ht>

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Estudos da Linguagem  
Crisllene Queiroz Custódio - CRB 8/8624

G14d Gama, Carol, 1984-  
Divulgação de matemática : as redes, os vazios e os possíveis /  
Carolayne Gama de Souza. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Marcelo Knobel.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de  
Estudos da Linguagem.

1. Divulgação científica. 2. Matemática na comunicação de massa. 3.  
Ciências sociais. 4. Dialogismo. 5. Comunicação de massa e linguagem. 6.  
Análise do discurso. I. Knobel, Marcelo, 1968-. II. Universidade Estadual de  
Campinas. Instituto de Estudos da Linguagem. III. Título.

#### Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Mathematics communication : networks, voids, possibilities

**Palavras-chave em inglês:**

Science communication

Mathematics in mass media

Social science

Dialogism

Mass media and language

Discourse analysis

**Área de concentração:** Divulgação Científica e Cultural

**Titulação:** Mestra em Divulgação Científica e Cultural

**Banca examinadora:**

Marcelo Knobel [Orientador]

Alexandrina Monteiro

Carlos Alberto Vogt

**Data de defesa:** 21-02-2017

**Programa de Pós-Graduação:** Divulgação Científica e Cultural

BANCA EXAMINADORA:

Marcelo Knobel

Carlos Alberto Vogt

Alexandrina Monteiro

José Horta Nunes

Eduardo Colli

IEL/UNICAMP  
2017

**Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.**

## NOTA SOBRE O NOME

**Carol Gama** é a abreviação, no geral, utilizada nos demais trabalhos acadêmicos publicados, forma presente também em fichas catalográficas e citações bibliográficas. Contudo, nas páginas iniciais deste trabalho consta **Carolayne Gama de Souza**, por ser meu nome de registro, com o qual estou matriculada nesta universidade, a Unicamp.

Às de vozes já roucas.  
Às emudecidas.

## AGRADECIMENTOS

Consanguíneos. Não consanguíneos. Os de carne. Os de pele. Os de osso. Os de alma. Os escolhidos. Os não escolhidos. Os premeditados. Os do acaso. Os esperados. Os surpreendentes. Os lembrados. Os lembrados. Os vivos. Os não vivos. Os presentes. Os ausentes. Pais. Avó. Irmã. Irmãs. Sobrinha. Tia. Tias. Tio. Tios. Prima. Primas. Aaaaaah! A Família... Amigos. Amores. Todos aqueles enredados. Nos rios. Nas matas. Nos mares. Nos asfaltos.

Marcelo Knobel, parceria, atenção, cuidado, encorajamento... O respiro.

Alexandrina, Vogt, Horta, Edu, a disposição para o ouvir (e o ler).

Alicerces do Labjor, professores, pesquisadores, funcionários, alunos, o aconchego nas dúvidas, nos medos e nos cansaços... No conseguir. Em especial, a eterna corpo presente, Le. Aos parceiros de sala de aula, congressos, viagens, elucubrações teóricas. Monique, Marta, Jéssica e Cláudia.

Thaís, Deborah e Edu. Matemateca. A direção do olhar para a matemática.

E para isto.

Célia, Júlia, Marisa. A conexão com as Letras. Há palavras em outros mundos.

Teíba, o contínuo continuar e retomar. Essa rede em teias. O irmão escolhido.

Isabelle. Simone. Flávia. Natali. Ana. Esméria. Gláfira. Cláudia. Rose. Camila. Lívia.

Mari. Paty. Maíra. Fernanda. Gil. Gui. Vini. Rodrigo. Marcos. Nilson. Carlos. Stéfano.

Thyago. Valdo. Amores sem tempo.

*A linha consta de um número infinito de pontos; o plano, de um número infinito de linhas; o volume, de um número infinito de planos; o hipervolume, de um número infinito de volumes... Não, decididamente não é este, more geométrico, o melhor modo de iniciar minha narrativa. Afirmar que é verídica é agora uma convenção de toda narrativa fantástica; a minha, no entanto, é verídica.*

*Borges*

## RESUMO

Rede. Diálogo. Rede. Diálogo. Matemática. Rede. Divulgação. Diálogo. Matemáticas? O ponto de onde parte este trabalho trata da Divulgação de Matemática. Em um cenário de rejeição, de discursos autoritários. A matemática é antevista e relegada à complexidade, ao difícil acesso, para poucos. Seriam necessárias estratégias que facilitariam um acesso a ela. A matemática partiria de quem sabe para quem precisa saber. A Divulgação estaria aí. Por que divulgar a matemática, como divulgar, para que, para quem divulgar. Antes, o que é Divulgação. Dubitações enredadas entre os fios e os nós da rede na qual se pretende pensar a matemática. Em junções e deslocamentos teóricos de um Programa de Mestrado interdisciplinar, textos sobre Divulgação Científica, Linguagem, Estudos Sociais da Ciência, Popularização da Matemática e Etnomatemática foram o impulso entre as conexões ou, por vezes, as próprias conexões (e os nós). Aqui, a Divulgação é pensada pela linguagem, pela construção de discursos. Permeados pela linguagem, há a coexistência entre sujeito e sujeitado ao produzi-la e (re)produzi-la. Sozinho, o sujeito não produz. Ele produz, em diálogo, consigo, com um outrem, com os demais discursos que o circundam. Iniciativas internacionais e nacionais desde o século XVI são retratadas na condição conectiva e dialógica entre o pretérito, o presente e o futuro, em que não há sucessividade, mas coexistência. Mas há matemáticas diferentes para tempos diferentes. Há matemáticas para contextos diferentes. Há matemáticas diferentes para contextos. Há discursos diferentes. Há diálogo. E a Divulgação está aí. Nem sempre as primeiras palavras são as primeiras. Nem sempre as últimas são as últimas. Este trabalho fala de vazios, mas fala de possíveis.

**Palavras-chave:** Divulgação de Matemática, Divulgação Científica, Redes, Dialogismo, Linguagem.

## ABSTRACT

Network. Dialogue. Network. Dialogue. Mathematics. Network. Communication. Dialogue. Mathematics? The starting point of this study concerns the Mathematics Communication. In a scenario of rejection, authoritarian discourses. Mathematics is relegated to complexity, to difficult access, as something that is not made for each and every person. It would take strategies to facilitate the access to it. It would be transmitted from those who know it to those who need to learn it. Science Communication would be here. Why, how, what for, to whom communicate it? First of all, what is Science Communication? Doubts entangled in between the wires and knots of the network in which Mathematics is intended to be conceived. In junctions and theoretical detachments of an interdisciplinary Master's program, texts about Public Science Communication, Language, Social Studies of Science, Popularization of Mathematics and Etnomathematics have been the impulse between the connections or, sometimes, the connections themselves (and the knots). Herein, the divulgation is conceived through language, by the construction of discourses. Permeated by language, there is the coexistence between the subject and the subjected counterpart when producing it and reproducing it. Alone, subjects produce nothing. They produce in dialogue, with himself, along with others, along with the other discourses surrounding him. Since the 16<sup>th</sup> century, international and national initiatives have been portrayed in the dialogical and connective condition between past, present and future, in which there is no successiveness, but rather coexistence. But there are different Mathematics for different times, Mathematics for different contexts. Different Mathematics for contexts. Different discourses. There is dialogue. And Communication is there. Not always the first words are the first. Not always the last words are the last. This study concerns voids, but also concerns possibilities.

**Key words:** Mathematics Communication, Science Communication, Networks, Dialogism, Language.

## SUMÁRIO

<b>HÁ TANTAS SIGNIFICAÇÕES POSSÍVEIS QUANTO CONTEXTOS POSSÍVEIS OU INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1 OS FIOS DIALÓGICOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>21</b>
1.1 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA BIBLIOTECA DE BABEL .....	22
1.2 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE DIALÓGICA.....	25
1.3 AS RETICÊNCIAS DOS PORQUÊS.....	30
<b>2 A PROCURA DOS FIOS DA DIVULGAÇÃO DE MATEMÁTICA .....</b>	<b>37</b>
2.1 OS ENREDAMENTOS .....	38
<b>2.2. TEMPOS ENREDADOS: FUTUROS PRETÉRITOS OU PRETÉRITOS</b>	
<b>FUTUROS.....</b>	<b>47</b>
2.2.1. AS INOVAÇÕES NA LINGUAGEM E NOS PROCESSOS .....	50
2.2.2 MUITO ALÉM DOS NÚMEROS.....	58
2.2.3 O MAPEAMENTO DA DIVULGAÇÃO DE MATEMÁTICA EM TERRITÓRIO DIGITAL .....	65
2.2.4 E POR FALAR EM BRASIL: A MATEMATECA.....	68
2.2.5 BIÊNIO DA MATEMÁTICA 2017-2018 NO BRASIL .....	75
<b>3 HÁ MATEMÁTICAS DIFERENTES, EM TEMPOS DIFERENTES.....</b>	<b>80</b>
<b>SER SIGNIFICA COMUNICAR-SE DIALOGICAMENTE OU CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>106</b>

**HÁ TANTAS SIGNIFICAÇÕES POSSÍVEIS  
QUANTO CONTEXTOS POSSÍVEIS<sup>1</sup>  
OU  
INTRODUÇÃO**

---

<sup>1</sup> Neste trecho do título do texto, utilizou-se uma citação de Bakhtin extraída da obra *Marxismo e Filosofia da Linguagem* (1997, p. 106).

Linguagem. Somos seres essencialmente constituídos de linguagem. Dentro desse universo, são configurados discursos que nos fazem seres sociais, culturais, políticos, históricos; atuantes. Enredados. Se, permeados pela linguagem, somos sujeitados a ela; também fazemos o papel de sujeito ao (re)produzi-la. Um sujeito inserido em esferas que o caracterizam, o localizam. Seus discursos, obviamente, são entrecortados pelo o que o constitui. Sozinho, o sujeito não produz. Estamos na rede conflituosa da linguagem, percorrendo entre os textos, símbolos, signos, (re)inventados no constante dialogar com o espaço, com o outro, com o eu. Lembrará Parente (2004, p. 106) de Barthes e sua descrição de texto em *S/Z*...

a rede não tem unidade orgânica; nela abundam muitas redes que atuam sem que nenhuma delas se imponha às demais; ela é uma espécie de galáxia mutante, com diversas vias de acesso, sem que nenhuma delas possa ser qualificada como principal; os códigos que mobiliza se estendem até onde a vista alcança, são indetermináveis. (PARENTE, 2004, p. 106).

Vinda das Letras, atuei essencialmente com o estudo e a prática do texto seu conteúdo, sua composição, sua revisão e sua finalização. A pergunta sobre qual texto produzir permeou-me nas diversas esferas de atuação profissional, desde o trabalho em editoras, perpassando pela elaboração de projetos culturais, até o envolvimento em concepções de exposição. Ao integrar um projeto de exposição de matemática para a Casa Sesi Matemática (RJ), desenvolvido pelos matemáticos e pesquisadores Deborah Raphael e Eduardo Colli<sup>3</sup> em parceria com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa), passei a pensar em matemática, nas minhas condutas perante a ela, nos discursos que trazia comigo. Enquanto debatia sobre o conteúdo a ser trabalhado, estava também responsável pela revisão de livros didáticos, incluindo os de matemática, para algumas editoras inscritas no Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD), promovido pelo Ministério da Educação (MEC). Dois mundos (discursivos) se apresentavam, próximos, afins e distintos. Estava enredada na produção de discursos que versam sobre a mesma área, mas com propostas diferentes. Uma das intencionalidades da exposição era desconstruir um discurso sobre matemática: aquele arraigado ao ambiente escolar, que enraíza a

<sup>2</sup> ROLAND, Barthes. *S/Z: uma análise da novela Sarrasine de Honoré de Balzac*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992.

<sup>3</sup> Pesquisadores do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade de São Paulo (USP) e fundadores da Matemateca, ligada ao mesmo instituto.

concepção de números, retas, equações... A proposta era mostrar uma “outra” matemática, um discurso que não fosse o essencialmente científico e também não fosse o escolar.

Do texto impresso com inúmeras fórmulas em um livro, direcionava-me para um espaço, desconhecido, que pede no seu discurso uma pluralidade de suportes, de ferramentas. Ali, via outras possibilidades de matemática, mesmo incerta se elas existiam ou não, mas estava na difícil posição de então tentar costurar tais discursos, encontrar similitudes que me fizessem também me reconhecer naqueles discursos. Eu, sujeito; eu profissional (não estudante, não especialista em matemática); eu, cidadã, latina, brasileira, amazônida; eu, grupo cultural; eu, sociedade. Que discursivo expositivo é esse? De qual matemática estamos falando? Novamente a chuva de questionamentos.

Parece fácil para alguns conceber e montar uma exposição, mas elaborar um discurso expositivo que estabeleça uma relação dialógica com o público não é. Difícil é, também, elaborar o discurso expositivo, e nesta elaboração prever e deixar espaço para que o público (re)elabore o seu próprio discurso e, ao mesmo tempo, (re)elabore as suas significações. (CURY, 2005, p. 24).

No decorrer, não estava mais enredada apenas entre a(s) matemática(s), estava entremeada nos diversos discursos, nas diversas vozes. As vozes do cientista, as vozes do espaço expositivo, as vozes dos patrocinadores, as vozes dos curadores, as vozes dos museólogos, cenógrafos, *designers*, redatores, cineastas... As vozes do público. As vozes da(s) matemática(s). As vozes das vozes. Ao trazer esse debate para o âmbito da Divulgação Científica e Cultural, área deste Programa de Mestrado, veríamos um profissional diante do discurso da ciência, diante do discurso do público (qual público?), diante do discurso da divulgação, diante do discurso de onde parte a divulgação, diante do seu lugar, diante do seu discurso, diante do discurso do discurso.

A inquietude inicial que desencadeou na proposta desta dissertação parte do questionar os discursos nos quais estamos enredados. A matemática é a motriz (ou o matiz) desta pesquisa que partiu de indagações sobre a construção de discursos de divulgação de matemática em espaços expositivos. Mas a inquietude se desdobrou ou se alargou. Em determinado momento da reflexão, falar desses discursos em

específico pareceu não ser o principal fio condutor da pesquisa. Antes deles, havia outros pontos a serem problematizados, pontos esses que deveriam ser de encontro e nos quais os discursos expositivos se alicerçam, se fundamentam, se relativizam. Como propor uma discussão sobre um tema, previamente delimitado, se antes não problematizamos a área a qual integra? Pareceu ser mais adequado refletir justamente sobre a divulgação de matemática em si, seus porquês, para promover um debate sobre uma área ainda carente de estudos e de reflexões, principalmente em âmbito nacional. Isso porque, no decorrer da pesquisa, a dificuldade por referenciais motivava um ir e vir constante na tentativa de criar bases para falar de discursos expositivos de matemática. O ir e vir era na busca de estudos sobre divulgação de matemática.

A afirmação aqui não é que não haja pesquisas na área ou em áreas afins, como a Museologia, mas são escassos os debates que tratem da divulgação de matemática diante da necessidade evidente de problematizar o tema. Há várias iniciativas de divulgação de matemática ao redor do mundo; contudo, como pontua Kelencsenyi (2009), a divulgação de matemática precisa, antes, se tornar objeto de estudo. Nos próximos dois anos, o Brasil terá o Biênio da Matemática e o momento atual é latente para propor discussões sobre a área, para trazer à tona um tema que, se não ocultado ou adormecido, aparentemente não está elencado nas extensas pautas de estudos e debates da divulgação científica. A matemática encabeça a lista daquelas áreas não muito afeitas pela sociedade. O Brasil apresenta baixos índices em exames de avaliação no cenário educacional<sup>4</sup>, quando os sistemas de educação

---

<sup>4</sup> No Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) 2015, o Brasil ocupa o 66º lugar nos indicadores de letramento em matemática, em uma lista de 72 países e economias participantes. Desenvolvido e coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em parceria no território brasileiro com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o PISA é uma avaliação comparada, voltada a estudantes na faixa etária de 15 anos, e objetiva “produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico”. A pesquisa considera letramento matemático como: “capacidade do indivíduo de formular, aplicar e interpretar a matemática em diferentes contextos [...] Além disso, o letramento em matemática ajuda os indivíduos a reconhecer a importância da matemática no mundo, e agir de maneira consciente ao ponderar e tomar decisões necessárias a todos os cidadãos construtivos, engajados e reflexivos”. (OCDE; INEP, 2013, p. 18). Mais informações sobre o PISA: <<http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>>. Acesso em: 26 dez. 2016. Kauko e Salokangas (2015) questionam o papel do PISA no que se refere às suas repercussões políticas e à sua limitada abrangência. Para eles, o PISA é um exame alheio ao contexto social do aprendizado, isolado dos aspectos sociohistóricos, que “adultera comparações complexas, transformando-as num jogo de números simplistas” (KAUKO; SALOKANGAS, 2015, p. 1355).

formal são considerados os principais vilões pelo suposto desinteresse por matemática. A divulgação tem um papel nesse cenário?

Como sabemos que temos um problema? Não há dúvida sobre isso. Na maioria dos países desenvolvidos<sup>5</sup> a imagem pública da matemática é ruim. Piadas aparecem nos jornais; proliferam visões estereotipadas e incorretas sobre a matemática. “Todos os problemas já foram formulados”, “a matemática não é criativa”, “a matemática não faz da parte cultura humana”; “o único propósito da matemática é classificar estudantes”; “a matemática pode ser importante para outras pessoas, não para mim” [...] Mesmo quando parece positiva, a imagem que se faz, geralmente, está equivocada: a matemática está sempre correta, proporcionando a verdade absoluta, sólida e estática. (HOWSON; KAHANE, 1990, p. 2).<sup>6</sup>

Por vezes, a divulgação acaba também sendo tida como um mecanismo para reverter esse quadro de rejeição. Daí, a pergunta de fato que modificou um pouco o percurso foi: Como falar de exposição de matemática se se fala pouco ou nem se fala de divulgação de matemática? A problemática, para além daquela de como constituir discursos expositivos, está na conjuntura da divulgação de uma área que há tempos lhe é dada uma imagem peculiar, negativa (até caricata).

Muitas vezes, o contato com seus [da matemática] conceitos e ferramentas torna-se difícil, pois a imagem que se tem dessa disciplina [escolar] é marcada por seu caráter mecânico,

---

<sup>5</sup> A expressão “países desenvolvidos” foi mantida conforme o texto original. Contudo, este trabalho não utiliza tal classificação. Obviamente que o fator econômico influencia seriamente as regiões, mas aqui as reflexões não partem apenas de critérios/divisão de desenvolvimento como tratado pelos autores – “países desenvolvidos” e “países subdesenvolvidos (ou em desenvolvimento)” –, mas culturais e sociais. Mesmo porque a pesquisa é de base teórica, sem análise de campo, e encara o debate da importância da divulgação científica de maneira global, além de serem citadas regiões que não correspondem a “países desenvolvidos”, como o Brasil. Em textos recentes lidos para esta pesquisa, recorrentemente foram encontrados termos e posturas semelhantes à do trecho citado, embora ele seja de um texto apresentado em um evento de 1989 – o que localiza a análise polar – e haja debates recentes sobre modelos não lineares e não hierárquicos de divulgação. O respectivo trecho foi utilizado neste trabalho por trazer visões acerca da matemática ainda presentes e por se tratar de um texto presente em uma das poucas coletâneas, e por isso importante, de estudos somente de divulgação de matemática. Intitulada *The popularization of the mathematics*, a coletânea apresenta os textos do seminário homônimo, realizado pela International Commission Mathematical Instruction (ICMI), na Universidade de Leeds, Reino Unido, em setembro de 1989.

<sup>6</sup> No original: “How do we know that we have a problem? There is no doubt about it. In most developed countries the public image of mathematics is bad. Jokes appear in the newspapers; stereotyped, incorrect views on mathematics abound. “All problems are already formulated”, “Mathematics is not creative”, “Mathematics is not a part of human culture”, “The only purpose of mathematics is for sorting out students”, “Mathematics may be important to other people, not to me” [...] Even when it seems positive, the image is usually wrong: Mathematics is always correct, providing absolute, truth, solid and static.”

abstrato e formal, o que produz uma sensação de distância na maioria das pessoas. (ROQUE, 2012, p. 15).

Os estudantes de Ensino Fundamental e Médio normalmente são o maior foco nas iniciativas de divulgação de matemática. Não será o tema deste trabalho a intensa vinculação dessas iniciativas ao público em idade escolar, mas é importante trazê-lo à tona justamente para ver como os discursos em ambiente escolar são considerados influenciadores de outros discursos sobre matemática. Por mais que o público que se queira atingir *a priori* não seja somente o escolar, considera-se que a escola é o palco de um dos primeiros (e principais) momentos em que o indivíduo inicia seu contato com a “ciência” matemática. (SCHNEIDER, 1994).

Ser das Letras e se dizer pesquisadora de Divulgação de Matemática era se acostumar com expressões interrogativas. Conversas e mais conversas com matemáticos e não matemáticos. Sem a pretensão de relatos que se incorporassem à pesquisa, mas de refletir sobre o tema como um assunto comum, intrínseco ao dia a dia – se a matemática sempre está por ali –, e de buscar parâmetros para o lugar de fala meu e dos outros na rede. É que essas conversas não aconteciam apenas no espaço formal da pesquisa: entrevistas pré-agendadas, *e-mails*, congressos, salas de aula. Elas surgiam nas situações de vida, nas perguntas sobre o que se faz da e na vida. Volta e meia explicar meu escopo de pesquisa parecia ser complexo também. Era quando alertava o cuidado para não entrar naquele lugar comum de abstração e complexidade tão (in)conveniente à matemática. Obviamente que em diversos casos não era o assunto-gatilho em períodos de grandes efervescências no cenário político nacional e/ou internacional. A matemática podia não ser o assunto direto, mas “caía muito bem” nesse cenário, se conectava rapidamente aos fios porque debates sobre corrupção, problemas na educação, desemprego, cortes de bolsas, aposentadoria, inflação, desemprego, redes sociais, desastres ambientais, safra perdida... Tudo trazia de uma maneira ou outra a matemática à tona. E a conversa era sempre embalada com um O que é divulgação de matemática. Essa pergunta que martelou toda a pesquisa na busca desse lugar, dessa reflexão sobre esse fazer.

Apresentado o tema nas conversas com matemáticos (em especial acadêmicos): a estranheza acompanhava a dúvida sobre como pesquisar uma área que supostamente estava distante da minha formação. Nomes de vários matemáticos importantes, teorias, feitos e especificidades da área eram colocados em debate com

a certeza de um conhecimento comungado por ambos. Diversas vezes também a formação foi confundida com a de jornalista e o trabalho associado à tradução, ao como poderia fazer uma linguagem tão difícil se tornar acessível ao público em geral. A divisão entre o cientista e o divulgador ou o intercalamento cientista-divulgador. E eu estava ali inserida no público em geral ou a figura se assemelhava à de negociadora, dentro da lógica de aproximação.

Apresentado o tema nas conversas com não matemáticos: os números eram os primeiros a ser citados. Se antes eu deveria conhecer todas as acepções do dicionário e apresentar uma língua impecável por ser das Letras, agora deveria saber contar; a tabuada na ponta da língua. A conversa caminhava para as satisfações por “saber” matemática e para as angústias por “não saber” matemática. Depois vinham recordações de situações na vida ligadas à matemática e da importância do seu “papel”, seja no troco do transporte, seja na tecnologia. A escola era lembrada. Narrava os meus “causos” também. Narrava que a matemática era uma das disciplinas mais difíceis e por isso tinha de estudá-la muito mais que as outras. Narrava o episódio de quando me eclodiu a crise de estafa no exato momento que estudava Geometria Analítica para o vestibular. Narrava que o medo de não passar no vestibular na primeira tentativa era ter de voltar a estudar disciplinas das Exatas.

As conversas e suas profusões incorporaram-se ao escopo do trabalho, à forma como ver a pesquisa e pensar a divulgação, pensar a matemática. Se não método e transcritas neste texto, as conversas foram reflexivas, maneiras de pensar o texto. Mas as conversas se conectavam às perguntas que culminaram neste trabalho. O lugar de fala sobre a Divulgação de Matemática era encontrado nas lembranças da inquietude inicial à época em que trabalhava na pesquisa e assistência de curadoria para a exposição de matemática para a Casa Sesi. Essa experiência que me fez ver outras formas de ver a matemática, que me tirou do lugar comum da rejeição à matemática e me levou para um lugar desconhecido (talvez?). Quando na finalização do projeto da Casa Sesi, as perguntas não cessaram e encarnei a Divulgação de Matemática como objeto de pesquisa. Esta dissertação não traz um manual sobre como fazer a divulgação, como montar uma exposição, mas coloca em debate uma área ainda carente.

As perguntas e (supostas) respostas ora apresentadas deste trabalho estão enredadas nas teorias do discurso do Círculo de Bakhtin. Para realizar este estudo foram levantadas referências e documentação que auxiliem na compreensão

do tema aqui proposto. A pesquisa foi composta de levantamento bibliográfico, que buscou suporte teórico nos estudos de Divulgação Científica, Linguagem, Estudos Sociais da Ciência, Popularização da Matemática e Etnomatemática. Serviram como fontes para localizar a divulgação de matemática iniciativas ao redor do mundo como exemplificação de práticas do divulgar, são elas: produções de livros desde o século XVI, com o trabalho do matemático Robert Record (que escreveu livros de matemática em inglês, não latim ou grego, para atingir um público maior), ao *boom* da produção de livros em um cenário mais recente; a presença e a produção de objetos de cunho matemático na e para espaços expositivos. A escolha de áreas ligadas ao mercado editorial e aos espaços expositivos não foram tão ao acaso, mas sim por serem as áreas nos quais estavam localizadas as inquietudes que culminaram nesta pesquisa. O Biênio da Matemática 2017-2018 no Brasil também é trazido pela importância enquanto proposta de colocar em evidência no país a matemática e as dificuldades para divulgar a área.

Os estudos de Castelfranchi (2015, 2013, 2010, 2008, 2003) levantam as problemáticas e as transformações na forma de fazer divulgação, no capítulo I, **Os fios dialógicos da divulgação**. São trazidas considerações sobre a necessidade de discutir uma divulgação de cunho não linear, que internalize a presença e a atuação da sociedade nas práticas. A divulgação é localizada e vista não como uma estrutura “unidirecional (ciência-mediadores-públicos), mas uma rede de fluxos, nem sempre contendo instituições científicas ou cientistas como atores fundamentais ou como ponto de origem” (CASTELFRANCHI, 2008, p. 13). O processo comunicacional é pensado intrinsecamente aos aspectos históricos, sociais, econômicos, culturais – e de maneira contextualizada –, no qual o público é integrante, e não mero receptor.

Na sequência, no capítulo II, **A procura dos fios da divulgação de matemática**, a Divulgação de Matemática é posta como objeto. Estudos do final do século XX sobre a popularização da matemática são contrapostos com as visões mais recentes da divulgação. Iniciativas dos séculos XVI e XVII são levantadas para refletir que a busca pela divulgação de matemática não é recente; postas lado a lado com iniciativas recentes, demonstram que essa busca, em diferentes tempos e espaços, por vezes se assemelha, o que a distingue são desafios outros diante às transformações globais.

O capítulo III, **Há matemáticas diferentes, em tempos diferentes**, localiza a matemática em um contexto histórico, social e cultural. Origem,

características, pluralidade de conceitos e divergências de discursos são pontuadas para que se tenha um panorama geral sobre a área a ser inserida no âmbito da divulgação científica. Não será o caso de discorrer sobre as pesquisas e produções científicas em si (os “feitos” matemáticos) ou historicizar acontecimentos, mas sim discutir sobre como se deu a construção dos diversos discursos sobre a matemática em virtude da sua construção no decorrer dos tempos.

Este trabalho fala dos vazios, mas também dos possíveis. “As redes são por demais reais”, nas palavras de Parente (2004, p. 91). Os questionamentos são vários e urgentes e não se restringem a esses aqui levantados. A poeira soprada que embaça o olhar e depois.... Assenta. Não. Não se pretende, nas linhas a seguir, encontrar respostas balizadas, tampouco encerrar a discussão. Este relato meu de permanência e conexão com os nós da rede que tem a matemática na sua constituição poderia se encerrar nesta “Introdução”. Poderia também encabeçar as “Considerações finais” na leitura da saída do novelo para a entrada nos fios em rede. Mas não. Ele se desdobra e permeia o texto, se conecta com os fios. Ora, estamos em redes, não? Mais do que justificativa, ele é um nó, do qual saiu um fio, do qual saiu outro fio e...



## 1.1 A Divulgação Científica na Biblioteca de Babel

A interrogação. A afirmação. Tal como outras áreas, a Divulgação Científica está sujeita aos seus porquês e de outrens. Quando questionada sobre sua funcionalidade, as reticências ocupam o papel das respostas, não do hesitar, mas de uma gama no vasto misto de dizeres teóricos com intencionalidades diversas e distintas. Fala-se em divulgação, mas fala-se em redes, fala-se em pontos, fala-se em nós, fala-se em corpo, em corpos. Fala-se em contextos. História. Economia. Política. Sociedade. Cultura. Reticências. Lacunas (supostos vazios).

Pesquisar temas na área da Divulgação Científica é como adentrar na Biblioteca de Babel, a la Borges<sup>7</sup>, na trama de conceitos labirínticos que se interligam sem sobreposição (ao menos deveriam). Onde é possível haver todos os livros e suas teorias: uns com sentido; outros (ainda) não.

O universo (que outros chamam a Biblioteca) constitui-se de um número indefinido, e quiçá infinito, de galerias hexagonais, com vastos poços de ventilação no centro, cercados por varandas baixíssimas. De qualquer hexágono, veem-se os pisos inferiores e superiores: interminavelmente. (BORGES, 2016, p. 69).

Não são apenas chegadas e partidas, são retomadas que destinam caminhos por vezes inimagináveis que se permitem serem vistos por outros caminhos, e vê-los. Não há claustrofobia. Há a overdose informacional somada “a uma **babelização das linguagens** científicas, inexorável e aparentemente inescapável” (p. 56, grifo do autor), um comentário emprestado da fala de Castelfranchi (2008) quando comenta da reconfiguração das atividades e da comunidade científica. (Não há claustrofobia?)

Nesse universo não claustrofóbico, a Biblioteca é interminável, lembra o narrador do conto borgeano; mas fixa, reforça ele, mesmo que duplicada por um espelho.

A distribuição das galerias é invariável. Vinte prateleiras, em cinco longas estantes de cada lado, cobrem todos os lados menos dois; sua altura, que é a dos andares, excede apenas a de um bibliotecário normal. Uma das faces livres dá para um

---

<sup>7</sup> Referência ao conto “Biblioteca de Babel”, de Jorge Luis Borges, que integra a coletânea *Ficções* (p. 69-79, Companhia das Letras, 2016).

estreito vestíbulo, que desemboca em outra galeria, idêntica à primeira e a todas. [...] No vestíbulo há um espelho, que fielmente duplica as aparências. Os homens costumam inferir desse espelho que a Biblioteca não é infinita (se o fosse realmente, para que essa duplicação ilusória?), prefiro sonhar que as superfícies polidas representam e prometem o infinito... (BORGES, 2016, p, 69).

Como bem lembra também Vogt (2011), ao citar o universo da Divulgação Científica, que a Biblioteca é periódica.

Depois de perambular pelos paradoxos do conhecimento contidos em sua labiríntica arquitetura, o autor/narrador anota, sob a forma de falsa conclusão, que a biblioteca é ilimitada e periódica. E termina: “Se um eterno viajante a atravessasse em qualquer direção, comprovaria ao cabo dos séculos que os mesmos volumes se repetem na mesma desordem (que repetida, seria uma ordem: a Ordem). Minha solidão se alegra com essa elegante esperança”. (VOGT, 2011, p. 15).

Estar na Divulgação Científica é perambular entre os hexágonos, “trombar” com os demais bibliotecários. Há uma infinidade de áreas, temas, assuntos, *corpus* (e corpos). É a interdisciplinaridade quando se quer falar sobre algo para um público de não especialistas na área e de especialistas nessa e/ou em outras áreas também. Para isso, movimentam-se áreas que não seja a em debate. Quer se falar de Matemática, como aqui, mas são suscitadas Linguagens, Antropologia, Sociologia etc.

Perambular se está na Biblioteca a procura das reticências dos porquês, ciente que há o interminável, e agora que ela é periódica e fixa. Reforça-se: há vários hexágonos e há vários bibliotecários. Há várias reticências. Há vários porquês. Se vista como fios emaranhados, que se cruzam, que se interpelam, se atam, se cortam, teríamos um novelo... com nós. Um novelo a ser desembaraçado. Um novelo a ser embaraçado. Os fios (ora interrompidos) teriam contínuos pontos de contato, em vários pontos, mesmo que o fio vez ou outra fosse cortado. Não se sabe onde está o início ou fim do fio, dos fios. Mas... O que comportaria um novelo? Estático? Fios sobre fios sobre fios? Sobreposição? Claustrofobia? Talvez não. Pensemos nos fios como fluxos, rede, com ligações infinitas.

Tal como o hexágono da Biblioteca de Babel...

Afirmo que a Biblioteca é interminável. Os idealistas arguem que as salas hexagonais são uma forma necessária do espaço

absoluto ou, pelo menos, de nossa intuição do espaço. Alegam que é inconcebível uma sala triangular ou pentagonal. (Os místicos pretendem que o êxtase lhes revele uma câmara circular com um grande livro circular de lombada contínua, que siga toda a volta das paredes; mas seu testemunho é suspeito; suas palavras, obscuras. Esse livro cíclico é Deus.) Basta-me, por ora, repetir o preceito clássico: "A Biblioteca é uma esfera cujo centro cabal é qualquer hexágono, cuja circunferência é inacessível". (BORGES, 2016, p. 69).

Tal como o egocentrismo desta mesma Biblioteca pelos olhos de Latour...

Plena e sólida enquanto nos interessamos somente pelas glosas da exegese, ela parece vazia e frágil a partir do momento em que procuramos ligar os signos aos mundos que os rodeiam. (LATOURE, 2004, p. 39).

Tal como lembra Parente (2004)...

as redes tornaram-se ao mesmo tempo uma espécie de paradigma e de personagem principal das mudanças em curso justo no momento em quem as tecnologias de comunicação e informação passaram a exercer um papel estruturante na nova ordem mundial. A sociedade, o capital, o mercado, o trabalho, a arte, a guerra são, hoje, definidos em termos de rede. (PARENTE, 2004, p. 92).

Corre-se o risco de estar solitário na vazia Biblioteca dita por Latour, entre os textos (e somente eles). Latour atenta para ver que há algo por detrás dos textos, dos livros. Dirá ele: "A biblioteca não se ergue como o palácio dos ventos, isolado numa paisagem real, excessivamente real, que lhe serviria de moldura." (LATOURE, 2004, p. 39). Textos que versam sobre um universo que não aquele da Biblioteca, nela representado. Mesmo que infinita, ela é fixa e, quiçá, periódica; conexões periódicas pelas quais seus hexágonos tornam-se "intra", alheios ao que está fora do muro. Se não claustrofóbica, a Biblioteca pode se ver isolada na sua infinitude quando deixa ela mesma de ser um nó na rede, nos fluxos.

## 1.2 A Divulgação Científica na rede dialógica

“Ser significa comunicar-se pelo diálogo. Quando termina um diálogo, tudo termina” (BAKHTIN, 2005, p. 293), alertam os teóricos do Círculo de Bakhtin<sup>8</sup>. “Nada parece escapar às redes”, interpela Parente (2004, p. 92). Se olharmos para a rede, na perspectiva dialógica do Círculo, a Biblioteca borgeana como está, a la Latour, pode se tornar muda. Foquemos agora nessa rede, na qual se pretende ver a Divulgação Científica, pelo dialogismo do Círculo de Bakhtin, termo tão caro e tão (re)trabalhado:

a palavra “dialogismo” [...] é rica demais em ressonâncias filosóficas e literárias. Chega a ser embaraçosa de tão polissêmica; por esse motivo foi apropriada pelas correntes mais diversas e politicamente heterogêneas [...] o dialogismo se refere às possibilidades abertas e infinitas gerada por todas as práticas discursivas de uma cultura [...] opera dentro de qualquer produção cultural, seja letrada ou analfabeta, verbal ou não verbal, elitista ou popular. (STAM, 2000, p. 72, 74, 75).

Mas o que é de fato dialogismo, pergunta Fiorin (2010). Como elucidação, o autor lista três sentidos para o termo: a) princípio constitutivo da linguagem, o funcionamento real da linguagem; b) composição particular do discurso; c) e um mais geral, princípio de constituição dos seres humanos. O dialogismo é ainda a relação entre os discursos, se dá sempre entre eles, e não se confunde com a interação face a face. Discurso, termo clamado no dialogismo, tido como a “língua em sua integridade concreta e viva” (BAKHTIN, 2005, p. 183) na práxis das relações dialógicas.

o dialogismo diz respeito ao permanente diálogo, nem sempre simétrico e harmonioso, existente entre os diferentes discursos que configuram uma comunidade, uma cultura, uma sociedade. É nesse sentido que podemos interpretar o dialogismo como o elemento que instaura a constitutiva natureza interdiscursiva da linguagem. Por um outro lado, o dialogismo diz respeito às relações que se estabelecem entre o eu e o outro nos processos discursivos instaurados historicamente pelos sujeitos, que por sua vez instauram-se e são instaurados por esses discursos. (BRAIT, 2005, p.78).

---

<sup>8</sup> Por questões de divergência acerca da autoria dos estudos de linguagem desenvolvidos por Bakhtin, Voloshinov e Medvedev – integrantes de um grupo de intelectuais multidisciplinar que se reuniam entre 1919 e 1929 –, optou-se neste trabalho empregar o termo “Círculo de Bakhtin”. Mais sobre o assunto, ver o capítulo “O Círculo de Bakhtin”, de *Linguagem e dialogismo*, de Faraco (2009).

Supomos então que os seres humanos não teriam acesso direto à realidade, pois as relações são mediadas pela linguagem, os nossos discursos se relacionam com discursos outros. Se assim é, a linguagem está em todos os fenômenos humanos. Olhar a Divulgação pelo dialogismo é visualizar a concepção de linguagem, a construção de sentidos, nas relações discursivas empreendidas por sujeitos situados em contextos histórico, social e culturalmente específicos. (BRAIT, 2010). É visualizar discursos construídos em constantes diálogos no processo dialógico inesgotável e infindo (FARACO, 2009). Enxerguemos que é pela linguagem que ela se presentifica, se estabiliza e se desestabiliza.

Diálogo, diferentemente do sentido de coesão, é um espaço de tensão, de luta entre as vozes sociais, é tanto complemento como embate. O diálogo das vozes, “as vozes sociais [que] se entrecruzam continuamente de maneira multiforme, processo em que se vão também formando novas vozes sociais” (FARACO, 2009, p. 58). E a Divulgação Científica aparece como o diálogo entre os ditos e os que precisam e querem ser ditos. Falar da Divulgação pela linguagem, é pensá-la em uma perspectiva discursiva sem excluí-la do social, do cultural. A linguagem atua na formação das identidades, na organização de mundos, em que há multissonâncias e dissonâncias, convergências e divergências. Vê-se a Divulgação interpenetrada na linguagem, entre os discursos. São os discursos nas relações sociais em que são produzidos. Cada ponto, cada nó, pode ser um discurso que na rede atua em fluxo, dialogando constantemente com outros diversos pontos, nós.

“Rede”, um termo tal como “dialogismo”. Dito à exaustão, polissêmico, enredado, entremeado. Musso (2004) fala da onipresença (e mesmo onipotência) da rede em todas as disciplinas, nos mais diversos estudos. Por exemplo: nas Tecnologias, como elementar nas telecomunicações e nos transportes; nas Ciências Sociais, com a definição das relações ou modos de organização; na Física, com a análise dos cristais, percolação; na Matemática, com a teoria de grafos; na Biologia, com a análise do corpo humano...

O propósito é ver a Divulgação na fuga da condição de entre, de lacuna, de ponte, de um para o outro, porque é diálogo. Sair do seu espectro e emaranhar-se, em um entremear interativo; não de caminhos pré-fixados, em que o único movimento concebido seja o de saída para aquele que desconhece, para o desconhecido. A rede é como o multi, o trans, são fios interligados, entremeados. Pode lembrar também a

rede rizomática de Deleuze e Guatari. O rizoma é dialógico por natureza. Dirá Kastrup (2004, p. 84): “A rede é uma encarnação, uma versão empírica e atualizada do rizoma”. A noção de linha, de fio, lógica das conexões, diferentemente de formas espaciais, remete ao rizoma. Se não é a forma o pensado na rede, com larguras, alturas e profundidades, a rede pode ser ampliada ou não, porque é o nó seu elemento constitutivo, pontos de convergência e bifurcação.

O rizoma faz conexões sem obedecer a uma ordem hierárquica ou de filiação. Conecta-se por contato, ou antes, por contágio mútuo ou aliança, crescendo por todos os lados e em todas as direções. As conexões ou agenciamentos provocam modificações nas linhas conectadas, imprimindo-lhes novas direções, condicionando, sem determinar, conexões futuras. (KASTRUP, 2004, p. 81).

Gonçalves, Rodrigues e Catarino (2014), ao falar de rizoma, trazem a possibilidade de rede não apenas como continuidade de conhecimentos já estabelecidos, dados, mas como criação, invenção de novas conexões-estopins para as alterações, transformações que fazem sair da sua zona de conforto temas e saberes.

Ela [a rede] pode nos fazer repensar a organização do conhecimento em disciplinas, espaços e tempos definidos como sendo de competência única de determinadas ciências. Diante da insuficiência da atual estruturação de saberes para responder à complexidade inerente às relações contemporâneas que prolifera em diversos campos do conhecer, do fazer e do sentir, as articulações das e nas redes podem surgir com outra imagem para o pensamento, a partir das potencialidades de um novo descobrir, quicá mais caótico e descontínuo. As linhas podem nascer incertas e criar novas assertivas para, mais que interpretar, entender e compor com a vida. (GONÇALVES; RODRIGUES; CANTARINO, 2014).

Castelfranchi (2003), quando olha para a divulgação, enxerga que um dos poréns foi os estudos da área terem focado mais nos buracos, nas lacunas a serem preenchidas, no desconhecido, do que nos “aspectos culturais mais profundos como os símbolos, as metáforas, os medos, o imaginário”. Para ele, partiu-se de “interrogações de tipo escolar sobre conceitos, fatos e números”. Não seria desconsiderar tais dados, mas ir para além, vislumbrar outras zonas, pois eles contam apenas um lado da história, a pessimista. Seria incorporar a eles “o contexto, as

metáforas, as percepções, os mitos e símbolos” trazidos antes das informações adquiridas na escola ou com a mídia.

*Há muita ciência na mente de cada um de nós. [...]. Olhando as estrelas hoje, um camponês e um poeta imaginam um objeto que é muito mais parecido com o objeto descrito por um astrofísico do que com as estrelas imaginadas por Aristóteles. Mas essas imagens científicas nas nossas cabeças não são somente na forma de conceitos mais ou menos aproximativos, de dados, leis, fatos. São também na forma ambígua, contraditória e interessantíssima de metáforas, símbolos, sonhos e medos estratificados. São, em uma palavra, cultura. E a cultura transita não somente pelos canais visíveis da divulgação e da educação escolar, mas também, antes e mais, ao longo dos caminhos subterrâneos, enrolados, longínquos, da difusão cultural de mitos e símbolos. (CASTELFRANCHI, 2003, grifo nosso).*

Brait (2005) vai justamente ausentar este vazio, estas lacunas, se vê a linguagem como um ato social: “linguagem não é falada no vazio, mas numa situação histórica e social concreta no momento e no lugar da atualização do enunciado (p. 93). Haverá diálogo quando se sair do vazio, das ressonâncias do que ecoa, da espera do retorno do discurso palavreado e que espera um semelhante. Haverá comunicação. Latour (2016), em uma das cartas a sua aluna alemã, comenta do receio de lhe apresentar o escopo de um curso que oferecerá. O professor fala da dificuldade em esboçar uma proposta que trate das “ciências e das técnicas” relacionadas a outras áreas do conhecimento, como história, cultura, literatura, economia, política. O “consenso” sobre o que é ciência e técnica e sua autonomia seria responsável por explicitar o interesse ou desinteresse pela área.

Se eu disser a você que o curso aborda a questão “das ciências e das técnicas”, terei bastante receio de apenas desanimá-la e fazer com que desista imediatamente de acompanhá-lo. Se alguém deseja mobilizar seus alunos, não há nada pior que lhes dizer que vamos “estudar as ciências e as técnicas”. [...] As ciências e as técnicas são amadas ou detestadas porque demonstram ser disciplinas excessivamente *autônomas*. Para a maioria das pessoas não vale a pena se interessar por elas exatamente por não terem relação com o que chamam de – a vida cotidiana, a cultura, os valores, as humanidades, as paixões políticas, em suma, tudo o que verdadeiramente as interessa. Por serem tão autônomos esses campos se tornaram estrangeiros [...] as ciências permanecem absolutamente alheias às preocupações políticas, às disputas, à ideologia, à

religião. Sua autoria escapa a qualquer instância que não seja elas mesmas. (LATOURE, 2016, p. 12-13, grifo do autor).

Talvez a divulgação referida por Castelfranchi tenha atuado justamente aí. Na tentativa de entrever as lacunas, em partir do indistinto desconsiderando o distinto, sem nele se aprofundar. Os medos e sonhos ditos postos em neblina, os caminhos transformados em subterrâneos.

### 1.3 As reticências dos porquês

Para que serve a divulgação científica, se perguntará ávido e já inquieto o leitor. Para divulgar a ciência, poderia ser a resposta basilar, óbvia, que foge das polêmicas e traz o conceito *stricto sensu* escrachado nas duas palavras que compõem a área: “divulgação” e “científica”. Mas se prender a esses termos constituintes é entrar na arena polissêmica com nomes como “alfabetização científica”, “disseminação científica”, “difusão científica”, “popularização da ciência”. Cada nome e suas polêmicas na gama significativa histórica. Optemos aqui por “divulgação científica”, termo que inclusive integra o nome deste Programa de Mestrado.

Mas... Para que serve a divulgação científica, dirá o leitor levantando o dedo e pedindo a fala. E mais: Para que divulgar. Completará: Para quem divulgar. Retomemos as primeiras linhas deste capítulo que falam de uma divulgação sujeita aos seus porquês e de outrens, para ler o excerto que segue.

Frequentemente, a divulgação científica é vista e praticada ou como uma atividade voltada sobretudo para o *marketing* científico de instituições, grupos e indivíduos ou como uma empreitada missionária de “alfabetização” de um público encarado como um receptáculo desprovido de conteúdo. *Entre os desafios permanentes, estão a análise do papel, dos rumos, das estratégias e das práticas da divulgação científica e o entendimento das relações entre ciência e público e da inserção cultural da ciência* (MASSARANI; MOREIRA; BRITO, 2002, p. 9, grifo nosso).

Desafios permanentes... Mutáveis, mas permanentes. A emergência de localizar a divulgação científica (e por que não conceituá-la) é a labuta. Poderia ser óbvio, mas não é, mesmo que haja uma série de respostas balizadas. Poderia ser óbvio, mas não é, porque a complexidade da sociedade impele para debates em que as controvérsias não podem ser ocultadas. Poderia ser óbvio, mas não é, porque não é só a “obrigação” do cientista, porque não é só “democratizar”, porque não é só “preencher as lacunas”.

Aqueles que gostam de censos e taxonomias podem classificar ao menos uma dúzia de respostas relevantes para a pergunta “por que é importante comunicar a ciência aos públicos ‘leigos’?”. Por um lado, explicar, divulgar, “democratizar” o conhecimento é uma das obrigações morais dos cientistas,

como muitos grandes cientistas sentiram e declararam. Por outro lado, conhecer, apropriar-se do saber, é um direito fundamental de todo cidadão de uma democracia e, hoje, a cidadania não pode senão incluir uma “cidadania científica”. Contudo, limitar-se a tal consideração dual (dever de comunicar para os produtores de conhecimento, direito de conhecer para os “públicos leigos”) constitui uma esquematização simplista. (CASTELFRANCHI, 2010, p. 13).

A divulgação científica “parte” da ciência e, por estar interconectada a ela, adere algumas de suas peculiaridades. Utilitarista, filantrópica ou iluminista; para a cultura, a técnica, a economia, a política. Várias faces foram dadas à divulgação pela ciência moderna, que nela enxergou um “valor e uma atividade crucial” (CASTELFRANCHI, 2010, p. 18). Uma área recente que está sujeita também aos porquês da ciência (ou Ciência), a Divulgação Científica caminha com os interesses e as motivações dos tempos. Fato metabolicamente interligado se pensarmos que a ciência “sempre teve contibuição direta e foi a causa principal das mudanças sociais e ideológicas” (PESTRE, 2007, p. 58).

Pensemos então ciência pela fala de Pestre em entrevista à Romero (2016), quando ele coloca a ciência como atividade de natureza prática, política, fundamentada em valores e categorias, com poderes e interdependente das situações institucionais e do momento. Ao enfatizar que a ciência é produção humana, não de “deuses”, Pestre alega que não é possível as provas produzidas serem absolutas e atribui a elas um caráter tendencioso. A ciência assim não seria somente um “saber”, isolado, verdadeiro, de uma voz, impulsionada por lógicas e existência próprias. Essa perspectiva trata a ciência intrínseca à sociedade e as produções científicas são equiparadas às outras produções culturais; a ciência não mais “desvela” a ordem, ela é um dispositivo. “Tudo que o homem propõe são construções que por sua vez são inseparáveis da cultura mais vasta. Aceitar o intrincado cultural das relações é fundamental para entender como se desenvolvem os homens no fazer da ciência” (PESTRE, 1996, p.18).

Questões econômicas e políticas já foram (e são) utilizadas como argumentos para a importância da divulgação. A Segunda Revolução Industrial demandou um grupo de jovens especializados e pesquisadores em áreas de C&T que dessem conta das necessidades advindas com as mudanças transcorridas. A Segunda Guerra trouxe a corrida pela supremacia e a segurança nacional, que

exigiam investimentos em alta tecnologia e em conhecimentos de ponta nas diversas áreas; novamente, a figura do pesquisador, do cientista, do técnico, do especializado. A divulgação nessas conjunturas estaria para “estimular” jovens, estudantes, para carreiras científicas e/ou contribuir na formação de cidadãos articulados e informados.

Mais do que criar estímulos para formação de profissionais, a divulgação estaria também para formar consumidores/usuários de produtos tecnológicos. Ela estaria para justificar os altos investimentos em P&D. Ela estaria para reforçar a soberania e o prestígio de países por um dos eixos do desenvolvimento ser considerado o sistema C&T. Diz Castelfranchi (2010, p. 13): “A comunicação pública da ciência serve, então, tanto como ‘adubo’ para um sistema C&T competitivo, como para demarcar sucessos, primados, supremacia nesse campo.”

Hegemônicas eram as premissas, por exemplo, no Reino Unido, década de 1980: “divulgar, educar, explicar para as pessoas ignorantes, para que abandonem seus medos irracionais, seus preconceitos anticientíficos e abracem a causa do progresso” (CASTELFRANCHI, 2008, p. 282). O modelo padrão dominante até o final do século XX via a sociedade e a ciência como corpos separados. Desenvolvido no início da segunda metade do século XIX, tal modelo conformou-se nas três primeiras décadas do século XX, pondo a ciência como um corpo epistêmico, compacto, separado do restante da sociedade por uma membrana semipermeável. Por ela, poderiam ser “transferidos” os “conhecimentos científicos” com o uso de mecanismos e instrumentos de divulgação. O sentido? Ciência-sociedade. O oposto, sociedade-ciência, com o uso de políticas científicas e influência sociocultural em fatos científicos, era limitado.

O processo comunicativo é tratado como substancialmente unidirecional, linear, *top-down*: do complexo para o simples, de quem sabe para quem ignora, de quem produz conteúdos para quem é uma *tabula rasa* científica. Com isso, a comunicação de C&T para o “público leigo” é uma operação de simplificação em que, no caminho entre a ciência e a cabeça das pessoas, muita informação é sacrificada ou perdida, por causa de banalização operada pelo comunicador ou por uma incompreensão parcial, haja vista as falhas culturais do receptor. (CASTELFRANCHI, 2013, p. 1166).

Esse modelo visualiza a sociedade; externamente, “de cima”. Ela é vista de maneira massificada, homogênea e pacífica, a qual os (supostos) déficits cognitivos

e informativos são lacunas a serem preenchidas com o “ensino”. O papel da divulgação científica fica sendo o de transferir o conhecimento de maneira palatável, com uma linguagem compreensível para o restante da sociedade, desconhecendo-se o papel ativo que a sociedade exerce na construção da ciência e da tecnologia.

Mas outras exigências e demandas emergem. Castelfranchi (2008) conta que, em 2000, o Comitê da Câmara dos Lordes inglesa, ao fazer o balanço dos programas de divulgação, concluiu que não bastava “só transmitir e divulgar”, era necessária uma mudança cultural. Ora, “fazer apreciar” a ciência não bastava, era necessário trazer o público. No Relatório transcrito por Castelfranchi (2008) está: “Recomendamos [...] que o diálogo direto com o público não represente mais um apêndice opcional para o *policy-making* e para as atividades de organizações de pesquisa [...], mas passe a ser **uma parte normal e integrante do processo**” (p. 283, grifo do autor). Castelfranchi (2008), ao traçar esse panorama, traz também o relatório do Congresso de 2002 do National Institute of Standard and Technology: “se tornou uma **atividade essencial** para as universidades, as entidades governamentais, os museus de ciência, as agências de financiamento e as fundações, bem como outras organizações científicas *no-profit* ou as corporações” (2008, p. 284, grifo do autor). Castelfranchi nos faz ir ao seguinte ponto: a divulgação serve (também e ainda) para o *marketing*, a *public relations* e a *accountability*.

O século XXI entra com discursos que localizam o público no engajamento, na participação social, e pretendem promover o movimento de baixo para cima, o *upstream*, fomentados já em fins do século XX. Integram agora os *slogans* das políticas públicas e da ideologia da divulgação termos como “informação”, “marketing”, “confiança”, “inclusão” e “apropriação”. O público passa a ser aquele que deve entrar nas decisões e se envolver no assunto. As consultas públicas e as pesquisas de opinião, por exemplo, serviriam para a elaboração de políticas públicas.

Abria-se uma nova temporada da comunicação pública da ciência e do marketing científico, com práticas parecidas, mas *slogans* diferentes: menos “compreensão pública da ciência”, menos “popularização”, menos massas ignorantes, e mais públicos ativos, dotados de conhecimentos e opiniões legítimas, que devem ser escutados em debates e que devem ser postos em condição de participar de *governance* em C&T. Aos poucos, e sobretudo no mundo anglo-saxão, governos e instituições científicas começavam a incentivar os cientistas a fazer

divulgação ou estimular o engajamento. (CASTELFRANCHI, 2008, p. 259).

Mas o discurso unilateral e *top-down* ainda se faz presente, é um modelo que norteia parte tanto da divulgação científica quanto dos sistemas de educação formal e não formal, inclusive o mundo acadêmico. Em 2008, Castelfranchi comentava que, no Brasil, o termo “engajamento” não encabeçava as discussões, e termos como “popularização” e “divulgação” estavam mais em voga, apesar de noções como “diálogo” e “participação” já estarem incutidas nos discursos de divulgadores.

E assim... Um saber único, uma ciência única, uma sociedade única. Linguagem palatável? Linguagem acessível? Tradução? A distância ciência-público acaba sendo reforçada e permanece, quando a tarefa da divulgação seria atuar no complexo contexto ciência/sociedade. As experiências, as vivências, os discursos (oprimidos), as inter-relações, são desconsideradas (MURIELLO; CONTIER; KNOBEL; TAVES, 2006). Mas uma sociedade que não age tão passivamente à “transfusão” de conhecimento é latente, e ela mesma se assume como produtora de conhecimentos, saindo da zona de leiga, de audiência, de alvo de políticas, de restrita às pesquisas de percepção, à aceitabilidade ou não de procedimentos científicos.

a comunicação pública da C&T e a participação pública e seus processos constituintes são parte intrínseca de metabolismo das democracias capitalistas contemporâneas. [...] Novos mediadores e comunicadores – ou até mesmo, nenhum mediador –, novos grupos de interesse na área de comunicação da ciência, e também novas “fontes” de conhecimento científico tomam forma, atualmente, nesse cenário curioso. Em alguns casos, o “público” torna-se produtor de informação científica. (CASTELFRANCHI; FERNANDES, 2015, p. 182-183).

A catapulta desse movimento independe apenas do querer da atividade científica. A própria sociedade reivindica. As demandas exigem o entrelaçamento. O diálogo é imanente, inclusive para a manutenção das atividades científicas. Desconstruído se vê o dualismo linear “dever de divulgar X direito de conhecer” no ato da reivindicação de papéis.

Porque, cada vez mais, o oposto também é verdade: para muitas pessoas, ter acesso ao conhecimento técnico e científico se tornou, além de um direito, uma necessidade ou um dever social; e dialogar, interagir com grupos de “não especialistas”, para

muitas instituições científicas e para muitos cientistas, está se tornando, além de um honrado *hobby* ou do cumprimento de uma missão, também uma necessidade ou até mesmo um “direito” a ser reivindicado na arena de debates sobre controvérsias tecnocientíficas. (CASTELFRANCHI, 2010, p. 13).

Por mais que a comunidade científica enxergue na divulgação o aspecto da obrigatoriedade para com a sociedade, a escolha, o dever e/ou direito de partes, a democracia, é premente que se divulga a ciência porque “precisam e devem”. Seja porque é necessário o apoio da população para manutenção/financiamento de uma pesquisa; seja porque há uma hostilidade de grande parte da população por áreas científicas, mas também porque é uma necessidade estratégica.

O conjunto de tais afirmações faz emergir, então, uma resposta talvez menos evidente à pergunta sobre os porquês da comunicação pública da ciência: hoje, a comunicação da ciência não é apenas uma escolha, uma opção dos cientistas, um dever de alguns ou um direito de outros, mas também uma parte fisiológica, intrínseca, inevitável, do funcionamento da tecnociência. (CASTELFRANCHI, 2010, p. 8).

Não se restringindo aos meios institucionalizados de divulgação, a ciência é parte integrante dos discursos da sociedade, intrínseca a eles, em que trocas são realizadas entre os seres sociais e discursos são proliferados, reinventados. Os meios tradicionais de divulgação, como jornais e museus, são importantes no processo, mas não essenciais e únicos, porque há vias e vias.

Fluxos transversais, nem sempre explícitos, contribuem para a narração sobre C&T mais que os canais clássicos (educação escolar, divulgação científica). Pacientes comunicam ciência entre eles, em listas de discussão. Militantes debatem ciência e tecnologia entre eles, utilizando variadas fontes, ou até encomendam e financiam pesquisas alternativas. Cidadãos constroem e negociam a ciência e a tecnologia assistindo propagandas e filmes, lendo artigos de esporte, economia, política, comprando sua comida, escolhendo a escola para seus filhos. (CASTELFRANCHI, 2008, p. 14).

Nesse fluxo intermitente de informações, de idas e vindas, reinvenções, cabe lembrar o Círculo de Bakhtin para os quais um texto nunca é original nos atos concretos de linguagem, mas baseado em textos já produzidos e a serem produzidos.

Não há uma palavra que seja a primeira ou a última, e não há limites para o contexto dialógico (este se perde num passado ilimitado e num futuro ilimitado). Mesmo os sentidos passados, aqueles que nasceram do diálogo com os séculos passados, nunca estão estabilizados (encerrados, acabados de uma vez por todas). Sempre se modificarão (renovando-se) no desenrolar do diálogo subsequente, futuro. Em cada um dos pontos do diálogo que se desenrola, existe uma multiplicidade inumerável, ilimitada de sentidos esquecidos, porém, num determinado ponto, no desenrolar do diálogo, ao sabor de sua evolução, eles serão rememorados e renascerão numa forma renovada (num contexto novo). Não há nada morto de maneira absoluta. Todo sentido festejará um dia de renascimento. (BAKHTIN, 1997, p. 413-414).

A potencialidade da divulgação é vê-la como rede, dialógica. Lançando uma tentativa arriscada, podemos dizer que a divulgação científica está aí para dar vez (e voz) aos discursos dissonantes: o discurso 1 que encontra o 2 que é cortado pelo 3 que encontra o 10 no choque com o 3095. Ser fluida. Ela está no interstício? Preferimos que não, porque não nos atrai a ideia de lacuna, do a ser preenchido. Tudo está preenchido, mas não lotado.

**A PROCURA DOS FIOS DA  
DIVULGAÇÃO DE MATEMÁTICA**

## 2.1 Os enredamentos

Se a emergência da divulgação científica é latente, a de matemática está entre as de maior complexidade de arguição. As expressões, por vezes pejorativas, intrínsecas aos discursos sobre o que é ou o que venha a ser matemática demandam reflexões acerca do papel do que é a Divulgação Científica. Nas últimas décadas o tema ganhou um relativo debate, inclusive entre a comunidade científica, mas com uma expressão ainda pequena. O divulgar a matemática encontra percalços, tenta erguer-se, e segue caminhando muito aquém de suas demandas e potencialidades.

Identificar de qual matemática está se falando ou pretende falar, delimitá-la, é um dos primeiros questionamentos que vem à tona dentro do próprio debate da divulgação. É (seria) o que antecede. Ali, já há o desencontro, o se perder na rede, em um ambiente de divulgação em que as premissas perpassam por noções de linearidade, do modelo *top-down*, do conceito *ipsis litteris* de ciência arraigada aos laboratórios. Mas seria desencontro ou embate, se estamos falando de redes dialógicas? Seria se perder, ou se deparar, ou se deter em alguns nós? O próprio questionar da divulgação pode tender a uma postura de resoluções de problemas, quando isso não é e não pode ser empregado. Exige-se cautela. Corre-se o risco de a postura do pesquisador que tende a debater tal problemática encarcerá-lo nos tentáculos do corriqueiro comportamento do desvelador de conhecimentos, daquele que limpa a neblina. Mal sabemos ainda qual é essa a figura do pesquisador-divulgador. Mal sabemos se há um nicho (hexágono) para chamar de seu dentro das emergências das redes, da atuação da sociedade no debate sobre ciência, na proliferação de informações entre pares e não pares.

É fato que a Divulgação, pela Biblioteca que é, não pode ser tratada setORIZADA, por grandes áreas da ciência, pois os debates não estão nos espaços fronteiriços, ou nas lacunas. Mas a matemática precisa ter seu lugar nesse debate. Deborah Raphael, professora do IME-USP e umas das idealizadoras do Centro de Difusão e Ensino Matemática, também ligada ao Departamento, reflete:

A Divulgação de Matemática no Brasil ainda é bastante incipiente, tem pouca coisa desenvolvida nessa área. Inclusive, se a gente pensar dentro da Divulgação Científica em geral, a parte que a matemática ocupa é pequena, quando não é inexistente. [...] É um campo a ser desbravado. Então, vamos olhar isso pelo lado bom. Tem muita coisa para ser feita e há

muitos caminhos a serem seguidos. O povo que se interessar por isso agora é que vai dar o tom da divulgação de matemática no Brasil. A gente poderia ser bastante original, criar coisas diferentes. O Brasil é um país muito grande, com muita diversidade. Então, ele traz muita riqueza para o assunto por causa dessa abrangência [...] Dá para fazer divulgação de matemática de formas muito diferentes e usando instrumentos muito diferentes e para públicos muito diferentes. (INFORMAÇÃO VERBAL).<sup>9</sup>

Na fala de Marcelo Viana, diretor do Impa, está a mesma preocupação:

Eu participei da Assembleia da Associação Brasileira de Museus de Ciência e me parece que, em termos de divulgação científica, o Brasil tem esforços muito meritórios. [...] A Matemática está sub-representada nesses esforços e está sub-representada também porque nós não temos – temos muito pouco – pessoas que estejam vocacionadas, treinadas, preparadas, direcionadas, para fazer divulgação da matemática. [...] É um segmento no qual o país precisa trabalhar, precisa produzir, porque só os matemáticos, sozinhos... Nós não somos sequer treinados para isso, para fazer esse trabalho. E tem [...] várias componentes no trabalho da popularização que vão muito além de você saber o conteúdo. (INFORMAÇÃO VERBAL).<sup>10</sup>

Na pesquisa bibliográfica para esta dissertação, a literatura na área encontrada não é tão extensa, principalmente quando na procura de alinhamentos teóricos aos recentes debates na área de Divulgação Científica. Assim, foram feitas junções teóricas e deslocamentos de conceitos de áreas afins que consubstanciassem o debate, que o levassem para um patamar de discussões embasadas, não apenas referenciais. Novamente a Biblioteca de Babel. Mas agora na tentativa de abrir suas fortalezas; quando não possível, ao menos tentando reformar suas paredes com materiais transparentes, translúcidos.

Ao buscar referências que tratassem de Divulgação de Matemática, estava a pesquisa de doutorado de Kelecsenyi (2009), que aliviava a ansiedade pela falta de um extenso material (digamos pronto, estabelecido) sobre o tema. Ela aponta que, apesar da aparente atenção, a Divulgação de Matemática não se tornou de fato um objeto, carecendo de pesquisas na área que aprofundem as discussões e ampliem a

---

<sup>9</sup> Depoimento fornecido por Deborah Raphael em entrevista realizada via Skype, em dezembro de 2016.

<sup>10</sup> Depoimento fornecido por Marcelo Viana em entrevista realizada via Skype, em dezembro de 2016.

produção científica. Não se sabe ao certo, por exemplo, como são escolhidos os conteúdos voltados para a divulgação, qual a metodologia empregada e como são pensados os meios ou suportes utilizados para tal. O objeto de estudo por vezes é a Divulgação Científica em si ou uma ação específica que aborde a matemática. No Brasil, as pesquisas são rarefeitas.

É possível apontar algumas razões para a escassez de pesquisa sobre a popularização da matemática. Uma delas é que o objeto de estudo, “popularização da matemática”, não é uma área bem definida. Não parece haver consenso, mesmo na comunidade matemática, sobre o que é popularização e o que não é. Também não está claro a que disciplina acadêmica pertence: matemática, educação matemática ou comunicação científica. Não pode ser uma disciplina em si mesmo, o que é evidente. (KELECSENYI, 2009, p. 2-3).<sup>11</sup>

Debates e pesquisas publicadas entre as décadas de 1980 e 1990, no âmbito internacional, foram encontrados e tornaram-se bastante válidos para que se pudesse visualizar como a preocupação com a temática aparecia entre as associações de matemática e matemáticos à época. Dentre elas, três merecem destaque: o artigo encabeçado por Alsina (1989) na revista espanhola *Suma*; a compilação dos textos do primeiro seminário ligado à área promovido em 1989 pela ICMI, em Leeds (ING); e o artigo publicado por Ernest (1996) no *Internacional Handbook of Mathematics Education*. As visões tratadas nessas referências se assemelham em alguns pontos às discussões da época sobre Divulgação Científica, o modelo *top-down* permeava em grande parte o pensamento, ainda vigente em muitos casos.

No final da década de 1980, a publicação de Alsina e demais profissionais na revista *Suma* (1989) traz a popularização da matemática como um “fator renovador e positivo que permite apontar para novos horizontes da educação matemática no seu sentido mais amplo e global” (ALSINA et al., 1989, p. 84). As premissas do grupo não apresentam distinção entre as formas de atuação no ato de “popularizar” ou “divulgar”,

---

<sup>11</sup> No original: “There could be several reasons for the dearth of research on popularization of mathematics. One of them is that the object of study, “popularization of mathematics” is not a well defined area. There does not seem to be a consensus, even within the mathematical community, on what counts as popularization and what does not. It is also not clear which academic discipline it belongs to: mathematics, mathematics education, or science communication. It cannot be a discipline in itself; that much is rather obvious.”

mas são listados sete princípios básicos sobre estratégias de desenvolvimento de ações de popularização:

**a)** A popularização matemática deve desenvolver-se em todos os âmbitos: escolares, sociais, profissionais,... distinguindo em cada caso os objetivos a serem alcançados. [...] Frente a não popularidade atual há um largo caminho a percorrer que começa irremediavelmente por meio da escola em todos os seus diferentes níveis, tendo em conta as limitações e potencialidade de cada caso. *É algo reconhecido que, até agora, o único contato da maioria das pessoas com a matemática se reduz à escola.* Porém, esta ação educativa deve se estender para fora das classes. Não é factível uma popularização que se esqueça do plano curricular ou do contexto social e cultural a que se dirige. [...] **b)** [...] deve adaptar-se às características culturais, sociais, históricas e linguísticas da população. [...] **c)** [...] deve usar todos os meios possíveis de comunicação, explorando em cada caso a linguagem mais adequada, acessível e divertida. **d)** [...] deve ser um trabalho conjunto de educadores matemáticos e profissionais dos distintos meios de comunicação. [...] **e)** [...] deve selecionar os temas, tendo em conta tanto seu interesse como suas possibilidades comunicativas. (ALSINA et al., 1989, p. 84-86, grifo nosso).

Em 1990, é publicado pela ICMI o volume que trata somente de popularização de matemática. Intitulado *The Popularization of Mathematics*, reúne os textos apresentados e debatidos no seminário, estruturado em dez temas centrais: “Matemáticas em diferentes culturas”; “Rádio”; “Competições”; “Exposições”; “Jogos e puzzles”; “TV e filmes”; “Revistas e livros”; “Temas matemáticos para popularização”; “A Filosofia da popularização”; “A imagem da matemática e os matemáticos”. Ao todo, são 18 artigos que estão entre tratar a popularização de matemática como área de pesquisa e descrever as iniciativas promovidas por instituições diversas ao redor do mundo. São levantados questionamentos de por que popularizar a matemática e qual a sua importância.

Ernest (1996), ao problematizar o tema, apresenta uma distinção entre “popularização de matemática” e “compreensão pública de matemática”. Curiosamente, dentre as palavras-chave na pesquisa bibliográfica, *popularization of mathematics* teve mais aparição do que *public understanding of mathematics*. A saber, “compreensão pública”, no âmbito da Divulgação Científica, é um termo posto em voga a partir da década de 1980 quando da publicação do relatório, pela Royal Society

do Reino Unido, intitulado *The Public Understanding of Science* ou *Bodmer Report*, por ter sido produzido pelo Walter Bodmer, no período em que era diretor do Imperial Cancer Research Fund britânico. Ernest é da Universidade de Exeter, na Inglaterra. Em seu texto “Popularization: myths, massmedia and Modernism” (1996), define “compreensão pública de matemática” como uma área referente à “compreensão pública da ciência” e, que de certa maneira, conversa com a popularização de matemática. Para ele, ambas são distintas, apesar de não se anularem. À época Ernest também já questionava a falta de pesquisas aprofundadas na área.

A compreensão pública de matemática se concentra na pesquisa e na descrição dos conhecimentos e das crenças do público em geral acerca da matemática, enquanto a preocupação central da popularização da matemática está em estimular a atitude e o envolvimento do público. No entanto, melhorar a compreensão que se tem acerca da matemática e seu papel na educação e na sociedade também pode levar à sua popularização. (ERNEST, 1996, p. 786).<sup>12</sup>

Detalhadamente, a compreensão pública de matemática se ocuparia de:

- Conhecer fatos, habilidades, conceitos e estratégias da matemática.
- Conhecimento e crenças sobre o papel da matemática e de suas relações com a ciência, a tecnologia, a cultura, a história, o comércio, a indústria e outras áreas do conhecimento humano e das atividades humanas.
- Crenças sobre a natureza da matemática como disciplina, as atividades dos matemáticos, os meios de testar e garantir o conhecimento matemático e seu *status*.
- Distorções de conhecimento e equívocos nas áreas mencionadas acima.
- Conhecimento e crenças acerca do ensino e da aprendizagem da matemática e de sua avaliação. (ERNEST, 1996, p. 786).<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> No original: “The public understanding of mathematics is concerned to discover and describe public knowledge and beliefs about mathematics, whereas the central concern of the popularization of mathematics is to enhance public attitudes to and involvement with mathematics. However, improving the public’s knowledge of mathematics and its role in education and society, may also lead to the popularization of mathematics.”

<sup>13</sup> No original: “Knowledge of the facts, skills, concepts and strategies of mathematics. / Knowledge and beliefs about the role of mathematics and its relationships with science, technology, culture, history, commerce, industry and other areas of human knowledge and activity. / Beliefs about the nature of mathematics as a discipline, the activities of mathematicians, the means of testing and warranting mathematical knowledge and its status. / Distortions of knowledge and misconceptions in the above areas. / Knowledge and beliefs about the teaching and learning of mathematics and its assessment.”

A que caberia a popularização de matemática? Prática. Seriam ações, não teorias ou pesquisas sobre o fazer, mas sim o fazer. Ernest (1996) concorda que a popularização estaria para “compartilhar” a matemática com um público em geral, de maneira livre, e não impositiva como nas escolas. Mecanismos e estratégias que transformariam as pessoas matematicamente ativas e as fariam perceber que a matemática é acessível a todos. A popularização se faria necessária justamente por conta dos mitos e das imagens negativas que permeiam a matemática na sociedade. Novamente, um dos objetivos principais, mesmo que por vezes implícito, é melhorar a imagem da matemática e as percepções da população sobre a área. Eventos, feiras, festivais, exposições, jogos, livros, *games*, audiovisual etc., seriam meios para efetivar esse contato.

muitos cientistas acreditam numa função utilitária da comunicação em prol da própria ciência: o apoio da opinião pública é um ingrediente importante hoje para garantir a continuidade no financiamento da C&T. Além disso, alguns cientistas acreditam que exista uma certa hostilidade pública contra a ciência (ou, ao menos, contra determinadas áreas de pesquisa). Segundo eles, é preciso restaurar a simpatia do público frente à ciência, para garantir a liberdade de pesquisa. Muitos cientistas acreditam que comunicar a ciência aos públicos “leigos” seja fundamental para gerar “anticorpos” contra atitudes anticientíficas e obscurantistas. (CASTELFRANCHI, p.17).

Em 1988, o norte-americano Joint Policy Board for Mathematics criava o JPBM<sup>14</sup> Communications Award para premiar profissionais a nível nacional que tenham desenvolvido um projeto que popularize a matemática para o público em geral, de não especialistas. Exposições, livros, artigos, obras de arte estão entre os projetos premiados, que não foram produzidos somente por matemáticos. Profissionais que atuam nas mais diversas áreas, como jornalistas, escritores, roteiristas, cineastas, produtores de televisão, artistas, também podem ser premiados pelas suas produções. Nomes famosos como Martin Gardner, Ian Stewart, Keith Devlin e Roger Penrose estão na lista. Em 2016, foram premiados o Museu de Matemática de Nova York (Momath), pelo projeto expositivo, e o escritor britânico Simon Singh pelo

---

<sup>14</sup> O JPBM é uma iniciativa colaborativa das instituições American Mathematical Society, American Statistical Association, Mathematical Association of America e Society for Industrial and Applied Mathematics. Mais sobre o prêmio em: <[maa.org/programs/maa-awards/service-awards/jpbm-communications-award](http://maa.org/programs/maa-awards/service-awards/jpbm-communications-award)>. Acesso em: 10 dez. 2016.

conjunto de livros, incluindo *O Último Teorema de Fermat*, publicado no Brasil pela editora Record. Kelecsenyi (2009) lista algumas das justificativas para a escolha dos premiados e aponta que os prêmios não foram dados a grandes professores nem a escritores de materiais didáticos de matemática, mas sim a profissionais que se tornavam os “porta-vozes” da matemática, deixando-a mais atraente por meio de uma linguagem “acessível” e clara:

por comunicar a beleza e o fascínio da matemática e a paixão daqueles que se dedicam a ela; por ampliar a compreensão do público acerca de conceitos matemáticos; por fazer um esforço consistente a fim de chegar a um público mais amplo; por ser um erudito porta-voz da matemática, comunicando seu charme e sua emoção para milhares de pessoas de todos os estratos sociais; por produzir ensaios e conferências artísticas e acessíveis elucidando conceitos matemáticos; por descobrir o mosaico de Penrose, que capturou o público imaginação. (KELECSENYI, 2009, p. 38-39).<sup>15</sup>

Em praticamente todas as falas sobre a importância da popularização, como as de Alsina (1989), dos textos da ICMI (1990), de Ernest (1996) e da pesquisa de Kelecsenyi (2009), vincula-se à popularização da matemática a rejeição oriunda do ambiente escolar e a expectativa de apresentar uma “outra” matemática ao público em geral. A escola, a matemática da escola, é tida como uma das (se não a principal) responsáveis pelo distanciamento da população com a matemática, em especial por conta dos baixos desempenhos em exames escolares, que acarretam sentimentos de fracasso e perda de autoestima. Ernest (1996, p. 785) corrobora com esse pensamento: “a fonte dos mitos matemáticos é a experiência estereotipada da matemática escolar compartilhada por muitos”<sup>16</sup>. Alsina (1989) já considera não corresponder somente à escola a impopularidade da matemática, ela estaria em várias esferas:

Já é hora de atacar a nossa [da matemática, dos profissionais] impopularidade [...] Demos credibilidade à matemática escolar,

---

<sup>15</sup> No original: “for communicating the beauty and fascination of mathematics and the passion of those who pursue it; for increasing the public’s understanding of mathematical concepts; for making a consistent effort to reach out to a wider audience; for being an erudite spokesman for mathematics, communicating its charm and excitement to thousands of people from all walks of life; for artful and accessible essays and lectures elucidating the mathematical concepts; for the discovery of Penrose tilings, which have captured the public’s imagination”.

<sup>16</sup> No original: “that the source of the maths myths is the stereotyped experience of school mathematics shared by many.”

resolvamos problemas para a sociedade [...] manifestemos os valores, as destrezas e as atitudes que a matemática pode desenvolver. [...] A impopularidade da matemática se manifesta dentro e fora da escola e está ligada a conceitos de dificuldade, incompreensão da linguagem simbólica, seleção social, tédio, frieza, inutilidade etc. (ALSINA et al., 1989, p. 83).

Esse distanciamento é reforçado e “internalizado” pelos grandes meios de divulgação, como jornais diários. Steen (1990) alega que na mídia os temas sobre matemática são menos frequentes, muitas vezes por opção dos próprios editores. Aparentemente, os assuntos não despertariam interesse do público porque não apresentam utilidades imediatas, como os ligados à saúde, à medicina.

Kelecsenyi (2009), para sua pesquisa de doutorado, entrevistou nove divulgadores de matemática, entre matemáticos ligados a pesquisas acadêmicas e educadores, que se envolveram em diferentes ações de divulgação. Dentre as perguntas elencadas, uma questiona qual o objetivo da divulgação de matemática. Pergunta tão cara em todas as áreas de divulgação, mas que, quando se fala de matemática, parece ter um peso maior. Todos os entrevistados reforçaram: a importância e a necessidade da matemática para o cidadão – justamente pelo fato de a matemática ser “odiada” e incompreendida pelo público em geral –; a desconstrução da visão deturpada do profissional, o matemático; e a preocupação com a recorrente diminuição de ingressantes em cursos de graduação vinculados à matemática (Matemática, Ciência e Engenharia). Mais especificamente, os objetivos citados foram “imagem pública da matemática e dos matemáticos; compreensão pública da matemática; e atitudes do público em relação à matemática e os matemáticos”<sup>17</sup> (p. 136). O estudo de Kelecsenyi é de 2009 e se enquadra em itens apontados no Capítulo 1 desta dissertação, momento em que são citadas as motivações institucionais definidoras das diretrizes da divulgação científica.

No final do século XX, no Ocidente, clamou-se pela popularização e pelo conhecimento público da matemática e da ciência. Esses grandes motores da civilização moderna precisam de recursos humanos que supram a constante necessidade das áreas de educação, ciência, medicina,

---

<sup>17</sup> No original: “public image of mathematics and mathematicians; public understanding of mathematics; and public attitudes towards mathematics and mathematicians”.

indústria, comércio e administração no mundo moderno. (ERNEST, 1996, p. 785).<sup>18</sup>

É comum uma matemática para a divulgação estar incorporada ao discurso da matemática acadêmica, científica, em detrimento de outras possíveis matemáticas. Quando não, fala-se da matemática escolar, como o desempenho dos alunos e dos professores, na tentativa de “minimizar os traumas” adquiridos com ela. Ou fala-se do horror que a população em geral tem pelo tema ou da dificuldade que tem de “entendê-lo”. Apesar dos supostos esforços para a utilização de uma linguagem “mais acessível”, o discurso autoritário da ciência é recorrente e as estratégias de divulgação científica seguem o modelo linear, *top-down*, em que o divulgador faz o papel de mediador. Uma das práticas da divulgação é tratar a área como tão somente A ciência, específica ou aplicada, retirando-se dos debates de uma matemática enquanto prática social, pulsante, construída nas relações. A divulgação está na esfera das possibilidades, das conexões, é intercambiável.

Considerou-se discurso autoritário aquele em que se abafam as vozes dos percursos em conflitos, em que se perde a ambiguidade das múltiplas posições, em que o discurso se cristaliza e se faz discurso da verdade única, absoluta, incontestável. Para construir o diálogo desaparecido são [...] necessários outros textos que, *externamente*, recuperem a polêmica escondida, os choques sociais, o confronto, a luta. A censura, nos regimes autoritários, a proibição de fala ao filho ou empregado “respondão” são, entre outros, meios de impedir que, pela intertextualidade *externa*, se retome o diálogo internamente perdido. (BARROS, 1994, p. 8, grifo do autor).

Ao tomar como base tão somente a matemática de um discurso autoritário, o discurso da divulgação fica arraigado à metalinguagem matemática, peculiar. Os discursos tendem a ser uma tradução do conteúdo científico; e a rede dialógica, prejudicada por partir do pressuposto de que o conceito já está pronto, definido, basta ser traduzido para uma linguagem acessível, compreendida pelo público (dito) “leigo”.

---

<sup>18</sup> No original: “One the clarion cries in the late 20th century west is for the popularization and public understanding of mathematics and science. These great engines of modern civilization are crying out of human resources to supply the always need of education, science, medicine, industry, commerce and administration in the modern world.”

## 2.2. Tempos enredados: futuros pretéritos ou pretéritos futuros

Nos séculos XVI e XVII, a matemática figurava na era dos gabinetes de curiosidades. Com suas máquinas de calcular, seus astrolábios e seus relógios de sol, ela se presentificava entre os objetos das mais diversas ordens e partes do mundo; mesmo não sendo a intencionalidade primeira, única e específica dentro dos gabinetes e apesar de parte da comunidade científica emergente não enxergá-los com bons olhos, vendo-os como frívolos, reacionários, que impediam o progresso científico.<sup>19</sup>

Os objetos existentes no gabinete [...] carregam muito do maravilhoso, do fabuloso, do curioso. Monstros de duas cabeças, monstros marinhos, fragmentos de múmias, anomalias animais, chifres de unicórnios, e outros, mostram o universo maravilhoso, fantástico, existente nos gabinetes. Assim como as antiguidades greco-romanas mostram um passado ideal, os instrumentos científicos, como lunetas, microscópios, globos terrestres, instrumentos astronômicos, mostram a engenhosidade da natureza humana. Neste contexto de coleção, os objetos de cultura material, provenientes do Novo Mundo, ganham um novo sentido, são curiosidades de um mundo que acaba de ser descoberto. (RAFFAINI, 1993, p. 160).

Pascal, por exemplo, não se opôs a ter sua máquina de calcular entre as peles de crocodilo de muitos gabinetes. [...] Não importa o que Pascal tenha desejado, sua máquina de calcular não poderia se comparar à estupefação, ao espanto, à surpresa, ao medo – à admiração – que esses lugares evocavam. (MUELLER, 2001, p. 788).<sup>20</sup>

A impopularidade da matemática e as inquietudes que dela advêm não são fenômenos recentes, característicos da contemporaneidade. Em séculos passados, mesmo que não empregadas com a titularidade de divulgação, tampouco assim sistematizadas, ações eram desenvolvidas com o objetivo de trazer à tona temáticas

<sup>19</sup> Mueller (2001), no artigo *Mathematical Wunderkammern*, traça um panorama da presença de objetos de cunho matemático nos gabinetes de curiosidade e a recepção de parte da comunidade científica da época. Era um período de profundas mudanças nos mais diversos cenários (econômico, político, cultural, religioso e científico), e para alguns cientistas a Europa não poderia direcionar seus olhos tão detidamente para as maravilhas do Mundo Novo e todo seu arsenal exótico, mas sim para aquilo que permitiu que eles viessem, como as grandes navegações. As descobertas e as invenções deveriam encabeçar o encanto das maravilhas. Descartes e Galileu eram alguns dos que tinham certa aversão aos gabinetes e aos “curiosos”.

<sup>20</sup> No original: “Pascal, for example, did not object to having his adding machine appear among the crocodile skins of many *wunderkammern*. [...] Whatever Pascal may have wished, his adding machine could not compare with the awe, astonishment, surprise, and fear – the wonder – that these places evoked.”

ligadas à matemática, seja como apresentação das pesquisas e dos estudos até então desenvolvidos, seja para mostrar os feitos, as descobertas.

Falar de ações ocorridas em séculos passados é rememorar, trazer para a lembrança atitudes perante as formas de pensar e ver a matemática. “O passado permanece ou mesmo retorna” (LATOURET, p. 1994, p. 68). O fio seguido adiante não tem a pretensão de ser um detalhamento histórico, cronológico, de mapeamento daquilo que possa (ou venha a) ser considerado o mais importante. As ações relembradas são paradas, não são metódicas com o objetivo de trazer o ponto mais importante em cada período, em cada século, para traçar um panorama cronológico. Elas estamparam aos olhos no percurso e convidaram para a entrada, para a conversa, muito por estarem intercambiadas com fenômenos outros que se relacionam com a trajetória da pesquisa: livros e exposições. Essas paradas foram os pontos de reflexão para este estudo. Ao pensar no tempo, nas redes, nos rizomas, Kastrup (2004) se usa da fala de Deleuze<sup>21</sup>, que aqui cabe:

O passado e o presente não designam dois momentos sucessivos, mas dois elementos que coexistem, um que é presente, e que não cessa de passar, o outro, que é passado, e que não cessa de ser, mas pelo qual todos os presentes passam. (DELEUZE apud KASTRUP, 2004, p. 88-89).

Quando entram as iniciativas do século XXI, a intenção não é de contraposição, mas do diálogo em rede. O feito, o sendo feito e o a ser feito conversam na rede em que a matemática é a motriz (ou a matiz). Semelhanças e diferenças entre as iniciativas não se dão somente no nível de ações propostas, mas de objetivos, premissas e filosofia. Apesar de a proposta não ser cronológica e/ou de evolução, há resquícios de características das ações pretéritas nas posteriores.

Tal como a escolha pelas iniciativas do passado, se deu a escolha nesta pesquisa pelas mais recentes, datadas no século XXI. O tempo é como um movimento de vaivém. O propósito foi a correlação entre elas e o lugar que ocupam no cenário internacional e nacional. Das três iniciativas citadas em específico, duas estão em solo brasileiro justamente para trazer aqui a problemática da divulgação de matemática no país em um cenário de grandes alterações, incertezas, com intensos enfrentamentos no âmbito de políticas culturais, educacionais e científicas. A incorporação do

---

<sup>21</sup> Deleuze, G. *Le Bergsonisme*. Paris: PUF, 1991, p. 54.

Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação ao das Comunicações; a tentativa de supressão do Ministério da Cultura; a proposta de mudanças no Ensino Médio por meio de uma Medida Provisória; fora os consecutivos e contínuos cortes na pesquisa, na educação, nas universidades. Refletir sobre a divulgação de matemática e/ou demais áreas é pensar em alternativas para que o debate crítico não seja interpelado; é pensar em como iniciativas de divulgação podem interferir (ou ser interferidas por) no atual cenário.

### 2.2.1. As inovações na linguagem e nos processos

Robert Recorde (c. 1510-1557), para além de ser conhecido como aquele que introduziu o símbolo de igual (=), o que mudaria para sempre a matemática, é tido como um dos pioneiros da divulgação de matemática. Ao pensar em um público que não somente de matemáticos, no século XVI escreveu em inglês livros de aritmética, um feito pioneiro. Até então livros que versassem sobre a área eram escritos em grego ou latim e voltados somente para um público “apto a compreender”, “conhecedores”, enquanto a população em geral supostamente não demonstrava interesse pelo assunto. Entre 1540 e 1543, Recorde publicou o seu primeiro livro, *The Ground of Arts*, que trazia a aritmética elementar e uma seção destinada ao ensino do ábaco para comerciantes. Considerada como o primeiro trabalho de matemática notável em língua inglesa, a obra teve grande recepção do público e tornou-se uma publicação na área bastante popular na Inglaterra. No século XVII, com a Revolução Científica, a matemática passava a ser assunto indispensável para a humanidade por conta da sua importância nos recentes acontecimentos e *The Ground of Arts* tinha mais de quinze publicações antes de 1600. No século XVIII, os escritos se tornavam mais populares e influentes, e Recorde passou a ser considerado o fundador de uma escola de escritores de livros de matemática em inglês. Para alguns estudiosos, a iniciativa empreitada é sem precedentes em um momento que o conhecimento devia ser mantido em sigilo, como um segredo a ser bem guardado. (SUKHABANIJ, 1989; LIPSCOMBE, 2012).

Recorde e sua repercussão não se restringem ao âmbito da matemática. O mundo editorial vê tal fenômeno como inovador por conta do sistema de produção de livros que aquecia e da proposta de formação de leitores, popularizando a aritmética e criando um novo grupo de consumidores, a classe média mercante. Era necessário saber o que escrever para aquele público, ter intimidade com os seus interesses e, principalmente, utilizar uma linguagem que dialogasse com aquela realidade inglesa. Por isso, para Lipscombe (2012), a inovação e o diferencial de Recorde está ainda linguagem utilizada e na forma de trabalhar o conteúdo, por meio de diálogos.

Outras obras como *Pathway to Knowledge* (1951) e *Whetstone of Witte* (1957) também são consagradas, principalmente *Whetstone*, a obra que traz a primeira aparição do sinal igual (=), o que não deixa de ser uma decisão editorial de Recorde. A opção pelo emprego do sinal se tornou um desafio para a produção

editotial por se tratar de um símbolo até então inexistente: “para evitar a tediosa repetição dessas palavras: ‘é igual a’, fixarei (como costume fazer no trabalho) um par de paralelos, ou linhas gêmeas, de um comprimento (assim =), porque não há duas coisas que podem ser mais iguais”<sup>22</sup> (RECORDE apud CAJORI, 1992, p. 299; LIPSCOMBE, 2012).

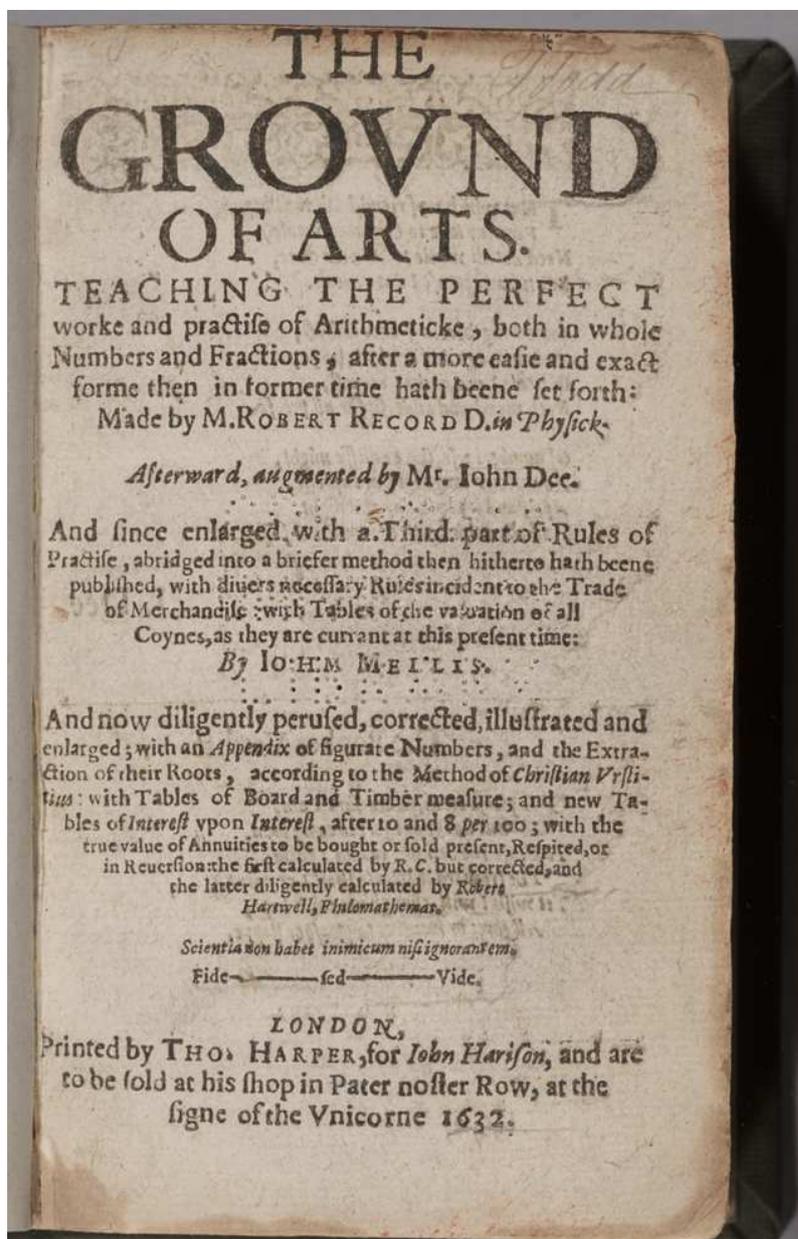


Figura 1: Página de título de *The Ground of Arts*, publicação de 1632.

Fonte: *Mathematical Treasures - The Grounde of Artes* by Robert Recorde.

Disponível em: <<http://www.maa.org/press/periodicals/convergence/mathematical-treasures-the-grounde-of-artes-by-robert-recorde>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

<sup>22</sup> No original: “to auoide the tedious repetition of these woordes: is equalle to : I will sette as I doe often in woorke vse, a paire of paraleles, or Gemowe lines of one lengthe, thus: =, because noe. 2. thynges, can be moare equalle.”

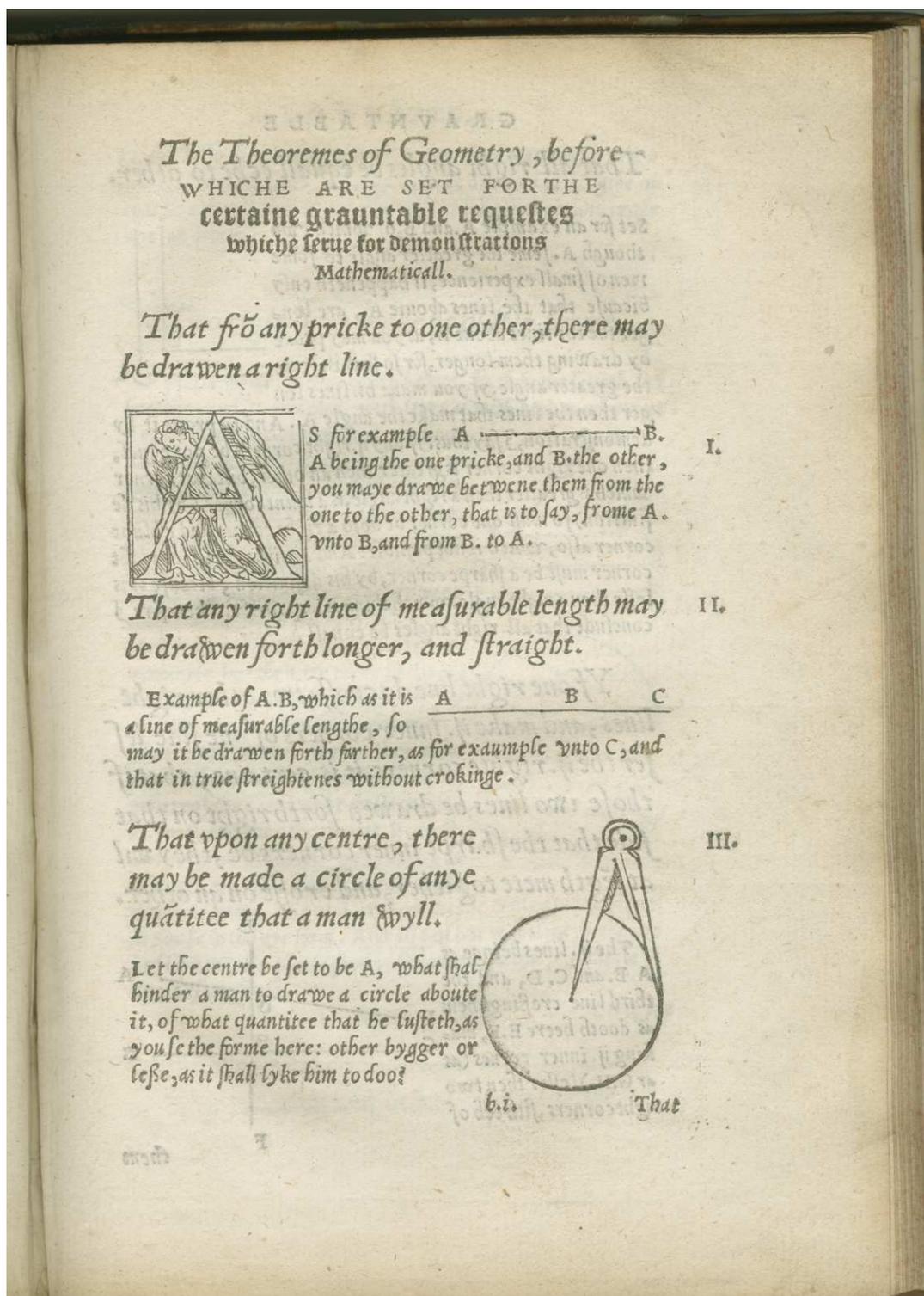


Figura 2: Primeira página do *Pathway to Knowledge*, uma versão comentada dos *Elementos* de Euclides. Nesta página são apresentados os três primeiros postulados de Euclides.

Fonte: *Mathematical Treasures - The Grounde of Artes* by Robert Recorde.

Disponível em: <<http://www.maa.org/book/export/html/116921>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

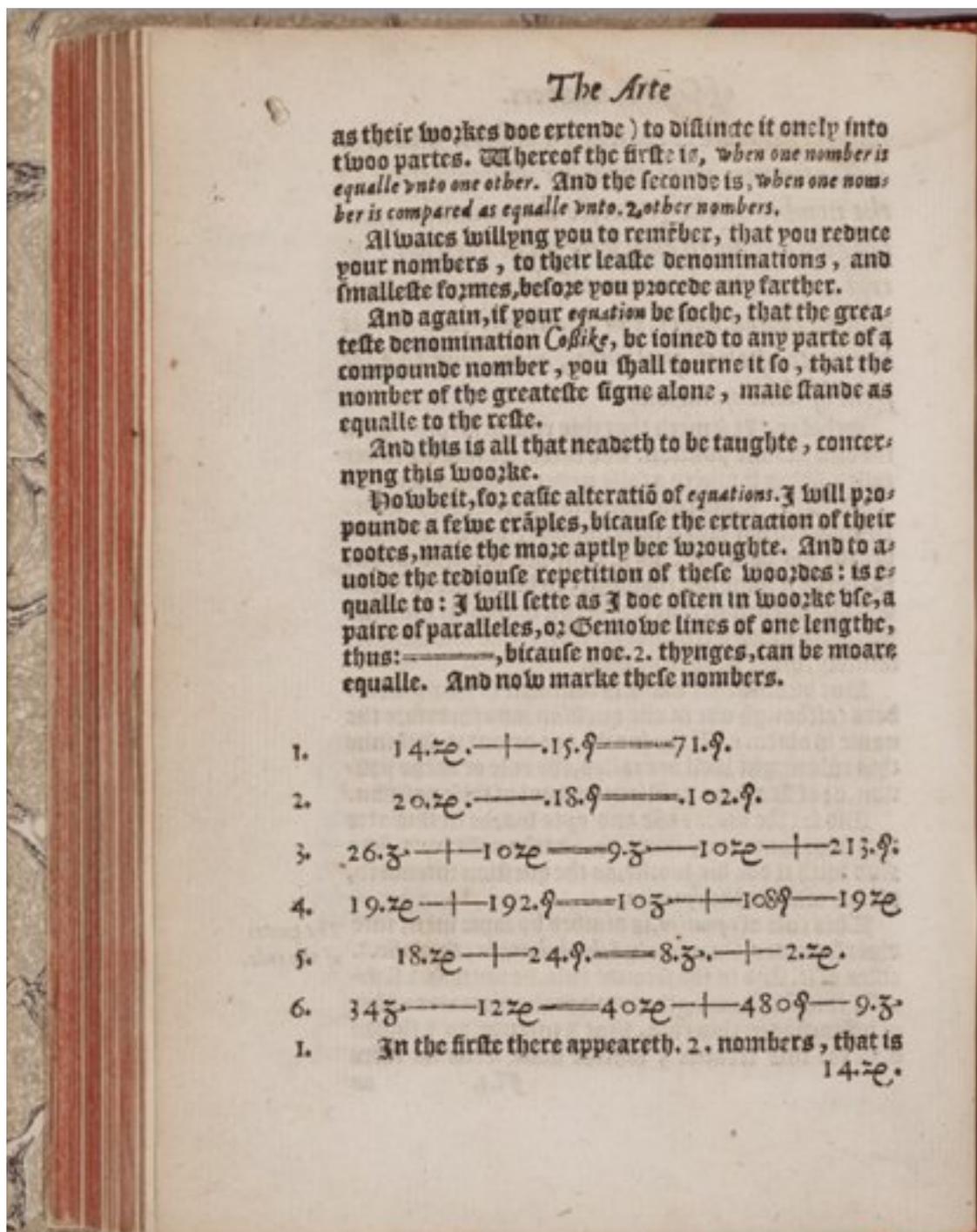


Figura 3: Página de *Whetstone of Witte* e a primeira aparição do sinal de igual (=). No 5º parágrafo, Recorde explica o motivo por ter escolhido duas retas paralelas para representar o conceito trabalhado: “because no two things can be more equal”. Fonte: *Mathematical Treasures - The Grounde of Artes* by Robert Recorde. Disponível em: <<http://www.maa.org/book/export/html/116921>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

Uma produção nacional influente na divulgação de matemática é *O homem que calculava*, de Malba Tahan, heterônimo de Júlio César de Mello e Souza, catedrático do conceituado Colégio Pedro II (RJ) e que esteve envolvido nas mudanças no ensino por volta dos anos 30, como a Reforma Francisco Campos<sup>23</sup>. É considerado um precursor do paradidático no Brasil produzindo obras que tratem da matemática em uma narrativa romanesca. Publicada primeiramente em 1938, *O homem que calculava* já ultrapassou a 80ª edição e 1 milhão de exemplares vendidos, além de ter sido traduzida para várias línguas, como inglês, espanhol, italiano, japonês e francês. (OLIVEIRA, 2007).

Nos últimos anos, o mercado editorial tem ampliado o leque de obras de divulgação de matemática. No Brasil, livros de destaque no cenário internacional têm sido publicados, alguns com grande número de vendas, como *Alex no país dos números*<sup>24</sup>, *Incríveis passatempos matemáticos*<sup>25</sup>, *O último Teorema de Fermat*<sup>26</sup> e *Amor e Matemática*<sup>27</sup>, entre outros. O tema está tão em voga no setor que a reconhecida Feira de Literatura Internacional de Paraty (FLIP), a mais importante no Brasil, trouxe em 2015 para uma das mesas do evento oficial – “Os homens que calculavam” – os matemáticos Edward Frenkel (autor de *Amor e Matemática*) e Artur Ávila, o primeiro brasileiro e latino a ganhar o referenciado prêmio de matemática, a Medalha Fields, comparada corriqueiramente a um “Nobel”.

Ao falar da divulgação de matemática no mercado editorial, Higginson (2006) alega que, apesar da mudança na linguagem utilizada e na forma de abordagem, os temas tratados não são novos, e sim repetitivos volta e meia. Nessa linha, cabe também problematizar qual o seu público consumidor e sua escala: se público em geral ou se conhecedores de matemática, estudantes ou profissionais da área. Por mais que haja uma demanda para a produção desse tipo de livro e eles até

<sup>23</sup> A proposta da Reforma, com grande influência da *Escola Nova*, caracterizou-se pela unificação dos ramos independentes *aritmética*, *álgebra* e *geometria* na disciplina denominada Matemática. Sobre este assunto, ver: VALENTE, Rodrigues Wagner. Controvérsias sobre Educação Matemática no Brasil: Malba Tahan versus Jacomo Stávale. *Cadernos de Pesquisa*, n. 120, nov. 2003, p. 151-167.

<sup>24</sup> BELLOS, Alex. *Alex no país dos números: uma viagem ao maravilhoso mundo da matemática*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. Sinopse do livro disponível em: <companhiadasletras.com.br/detalhe.php?codigo=12579>. Acesso em: 10 mar. 2015.

<sup>25</sup> STEWART, Ian. *Incríveis passatempos matemáticos*. Rio de Janeiro: Zahar, 2009. Sinopse do livro disponível em: <zahar.com.br/sites/default/files/arquivos/lr1349.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

<sup>26</sup> SINGH, Simon. *O último Teorema de Fermat*. Rio de Janeiro: Record, 1998. Sinopse do livro disponível em: <record.com.br/livro\_sinopse.asp?id\_livro=23246>. Acesso em: 10 mar. 2015.

<sup>27</sup> FRENKEL, Edward. *Amor e matemática: o coração da realidade escondida*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2014. Sinopse do livro disponível em: <casadapalavra.com.br/livros/602/Amor+e+matemática>. Acesso em: 10 mar. 2015.

estejam na lista dos mais vendidos, é válido atentar para abrangência do público que lê tendo em vista o cenário do mercado editorial e o interesse por leitura. Esse assunto por si só já demanda um outro, extenso, debate. Aqui cabe apontar a presença, ainda que pequena, de obras desse porte no mercado editorial.

E não é só no mercado editorial que tem havido um crescimento de obras que visem a divulgação de matemática. *Blogs*, *podcasts*, canais do Youtube, redes sociais são ferramentas introjetadas na divulgação, que tem de utilizar mecanismos e estratégias correspondentes à linguagem de cada meio. Entre as iniciativas, estão duas de grande alcance e bem recebidas pelo público: o Matex1minuto<sup>28</sup>, curtos áudios transmitidos em rádios e *blogs*; e o Big van, científicos sobre ruedas<sup>29</sup>, grupo de cientistas – no qual há um matemático<sup>30</sup> – que apresentam temas científicos de maneira cômica em formatos simples de monólogo. Esse também é outro tema que precisa ser mais debatido e trazido à tona: a divulgação de matemática nas tecnologias recentes, a relação da população com aplicativos, canais de vídeos, redes sociais e afins. É dar conta da divulgação neste panorama das emergências digitais, virtuais.

---

<sup>28</sup> Para conhecer mais sobre o projeto, realizado pela Fundación CIENTEC e por um grupo de professores universitários, em parceria com a Radio Universidad de Costa Rica, ver: <[www.pcst-2014.org/pcst\\_proceedings/artigos/alejandra\\_leon\\_castella\\_et\\_al\\_stt.pdf](http://www.pcst-2014.org/pcst_proceedings/artigos/alejandra_leon_castella_et_al_stt.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2015.

<sup>29</sup> Mais informações sobre o grupo disponíveis em: <[bigvanscience.com/tbvt.html](http://bigvanscience.com/tbvt.html)>. Acesso em: 10 ago. 2016.

<sup>30</sup> Eduardo Sáenz de Cabezón é um dos fundadores do grupo e criador do monólogo *Un teorema es pra siempre*, vencedor do Prêmio FameLab 2013, concurso de internacional de monólogos de ciências para o fomento da divulgação científica. Eduardo possui um canal no Youtube, o Derivando, disponível em: <[youtube.com/channel/UCH-Z8ya93m7\\_RD02WsCSZYA](http://youtube.com/channel/UCH-Z8ya93m7_RD02WsCSZYA)>. Acesso em: 10 ago. 2016. Sobre o FameLab, ver: <[famelab.es](http://famelab.es)>. Acesso em: 10 ago. 2016.

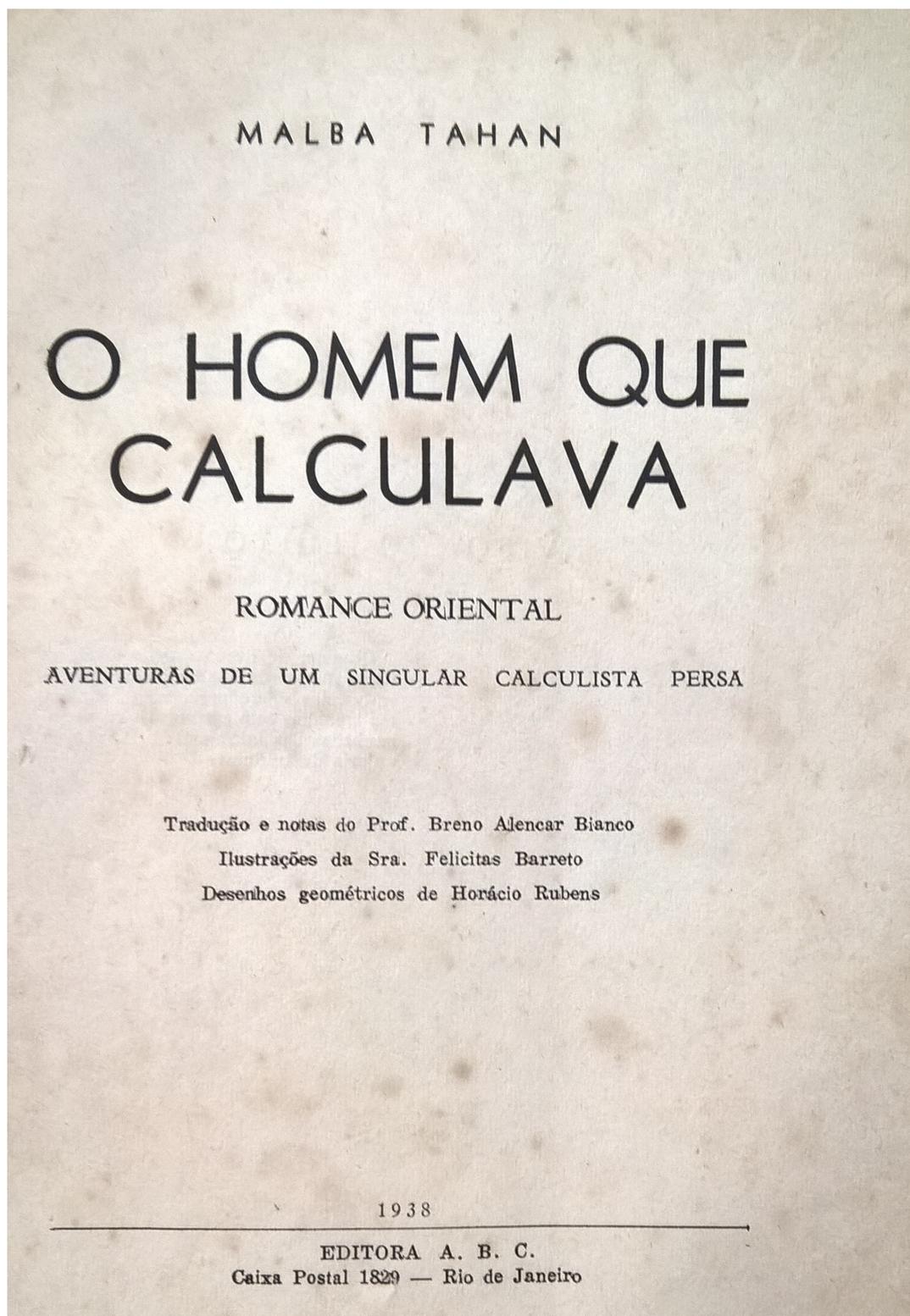


Figura 4: Capa da primeira publicação de *O homem que calculava*, em 1938. A obra já foi publicada nos países: Estados Unidos, Espanha, México, Itália, Colômbia, Japão, Portugal, Coreia, França, Argentina, Sérvia e Croácia.

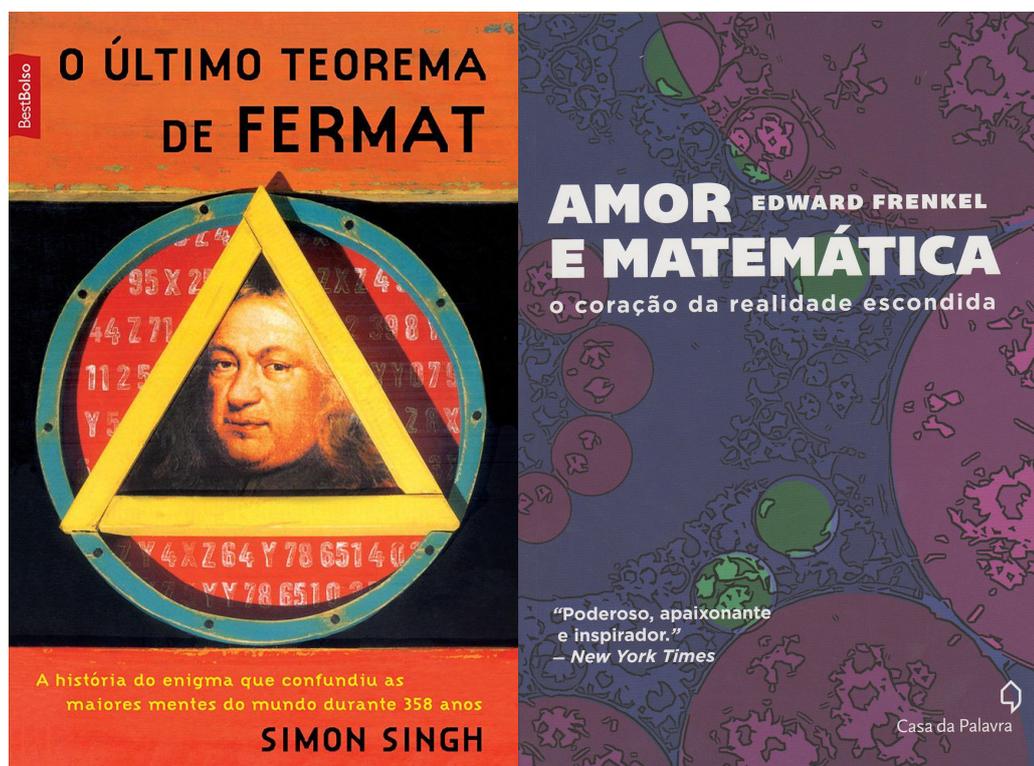


Figura 5: Capas de livros voltados à divulgação de matemática publicados no Brasil.

### 2.2.2 Muito além dos números

Em meados do século XX, a IBM financiava uma exposição de matemática que seria referência até hoje, com a primeira montagem inaugurada em 1961 no Museum of Science and Industry, na Califórnia. *Mathematica: a world of numbers... and beyond* inauguraria a ala destinada à ciência do museu e vinha com a assinatura de grandes nomes no mundo da arquitetura e do *design*: Charles e Ray Eames, que experienciavam sua primeira exposição em um museu. Sobre o desenvolvimento da exposição, disse Charles:

Ao realizar uma exposição, como a *Mathematica*, a tentativa é revelar uma coisa divertida. O truque consiste em não ser algo batido, e sim especial. [...] A diversão deve seguir todas as regras do conceito envolvido. (KIRKHAM, 1998, p. 297).<sup>31</sup>

Marco que é, a exposição trazia a matemática de uma maneira até então não vista, ela estamparia uma forma inovadora de expor a ciência, sendo considerada a primeira grande exposição interativa de matemática e antecipando o crescente uso do design e da identidade visual na era da informação, em um diálogo de linguagens com Arte, Música, Antropologia, Arquitetura etc. A opção dos curadores, que passaram um ano pesquisando e projetando a exposição, foi não se concentrar em determinada área, mas em histórias, fatos, imagens, curiosidades de vários ramos da matemática: topologia, geometria, probabilidade, geometria, cálculo, lógica...

A extensa exposição incluiu estações interativas demonstrando conceitos de Mecânica Celeste, a fita de Möbius e a Geometria projetiva. No Cubo da multiplicação, 512 lâmpadas brilhavam respostas a problemas de multiplicação digitados em um teclado pelos visitantes. Em outro espaço, estruturas de arame emergiam de água com sabão. As bolhas que se estendiam entre os fios mostravam uma forma matemática de superfícies mínimas. Cabines individuais de observação convidavam os visitantes a assistirem *peep shows* com animações lúdicas, de dois minutos, que apresentavam assuntos sobre simetria, o poder dos números e outros conceitos de matemática. (IBM).<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> No original: "In doing an exhibition, as in *Mathematica*, one deliberately tries to let the fun out of the bag. The catch is that it can't be any old fun but it must be a very special brand. [...]. The fun must follow all of the rules of the concept involved."

<sup>32</sup> No original: The sprawling exhibit included interactive stations demonstrating concepts such as celestial mechanics, the Möbius strip and projective geometry. At the multiplication cube, 512 lightbulbs arranged in a cube flashed responses to multiplication problems typed into a keyboard by visitors. Elsewhere, wire structures emerged from soapy water. The bubbles that stretched between the wires

Em 1964, réplica de partes da exposição foi levada para a Feira Mundial em Nova York por conta da popularidade e repercussão do trabalho desenvolvido pelos Eames. Uma reedição de *Mathematica* ficou em cartaz no Exploratorium (São Francisco), de outubro de 2001 a maio de 2002, e atualmente há duas montagens distintas: uma réplica no Museum of Science (Boston)<sup>33</sup> e a original no New York Hall of Science<sup>34</sup> (Nova York).



Figura 6. Entrada da exposição *Mathematica: a world of numbers... and beyond*, edição de 1961, no Museum of Science and Industry. Esta mesma entrada foi reproduzida em versões posteriores da exposição. Fonte: IBMPHOTO24.

showed a visual math form of minimal surfaces. Individual viewing stations beckoned guests to watch “peep shows,” where playful animated films offered two-minute lessons on symmetry, powers of numbers and other mathematical concepts.

<sup>33</sup> Disponível em: <[mos.org/exhibits/mathematica](http://mos.org/exhibits/mathematica)>. Acesso em: 20 nov. 2016.

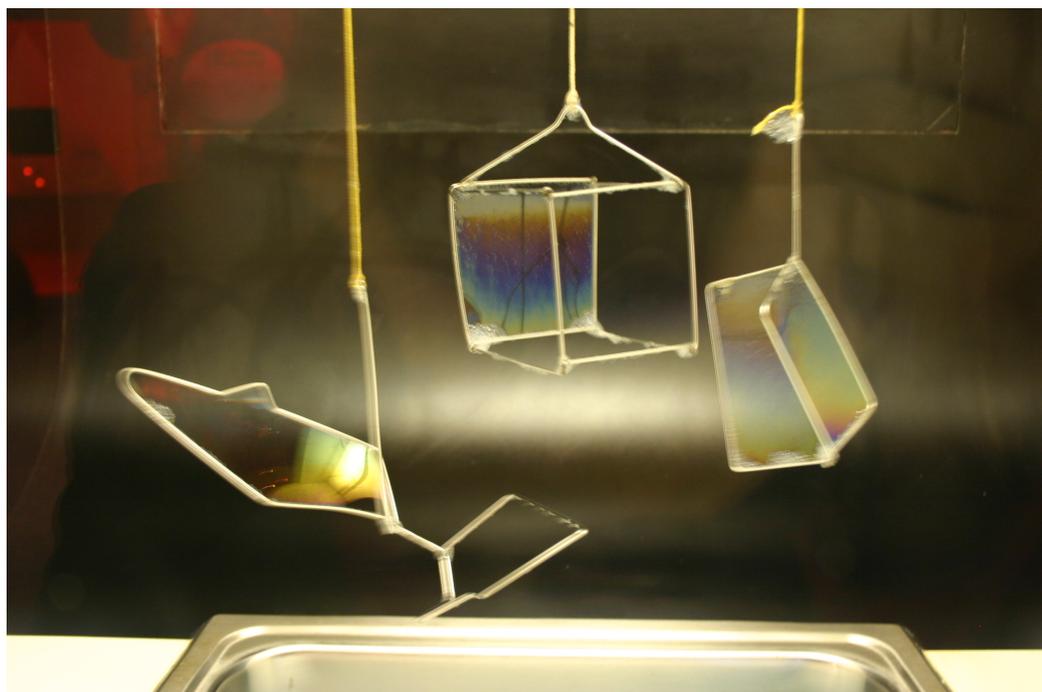
<sup>34</sup> Disponível em: <[nysci.org/mathematica/](http://nysci.org/mathematica/)>. No vídeo a seguir, publicado no canal da IBM Social Media no Youtube, o diretor do New York Hall of Science, apresenta a exposição: <[youtube.com/watch?v=8SE9Hsa7fZM](https://youtube.com/watch?v=8SE9Hsa7fZM)>. Acessos em: 20 nov. 2016.



Figura 7: Os Eames e a maquete da primeira montagem da exposição.  
Fonte: IBMPHOTO24.



Figura 8: Charles Eames e o Cubo da Multiplicação, na primeira montagem da exposição.  
Fonte: IBMPHOTO24.



Figuras 9 e 10: Vitrine (e detalhe) com as bolhas de sabão na montagem da exposição no New York Hall of Science. Na primeira imagem, ao fundo, a Linha do tempo da matemática.  
Fonte: IBMPHOTO24.

Em 2012, a IBM e o Eames Office lançaram o aplicativo comemorativo para Ipad, *Minds of Modern Mathematics*, como uma reedição do clássico infográfico de 15 metros sobre a história da matemática, a Linha do Tempo, criado pelos Eames para a exposição. São mais de 500 biografias, marcos, curtos vídeos de conceitos matemáticos; um conteúdo pensado para um ambiente físico, mas incorporado às ferramentas da TICs.



Figura 11: Primeira montagem da Linha do tempo da Matemática, em 1961.  
Fonte: IBMPHOTO24.

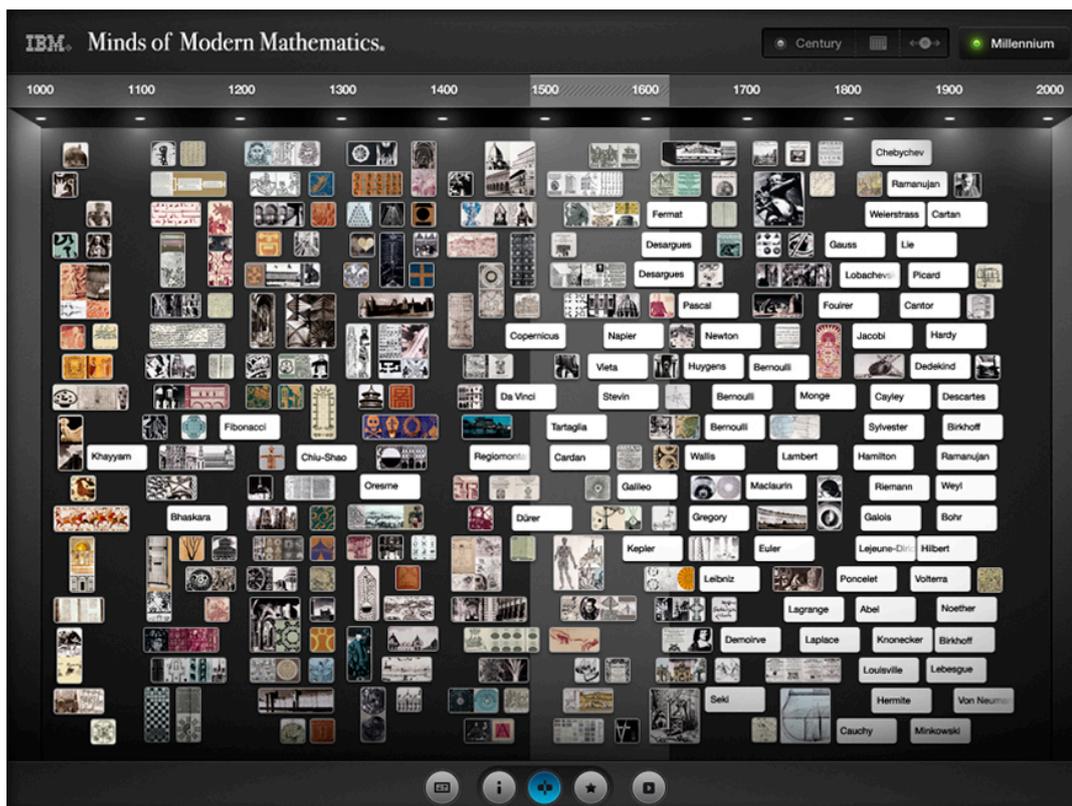


Figura 12: Tela da reedição da Linha do Tempo em formato para aplicativo.  
Fonte: IBMPHOTO24.

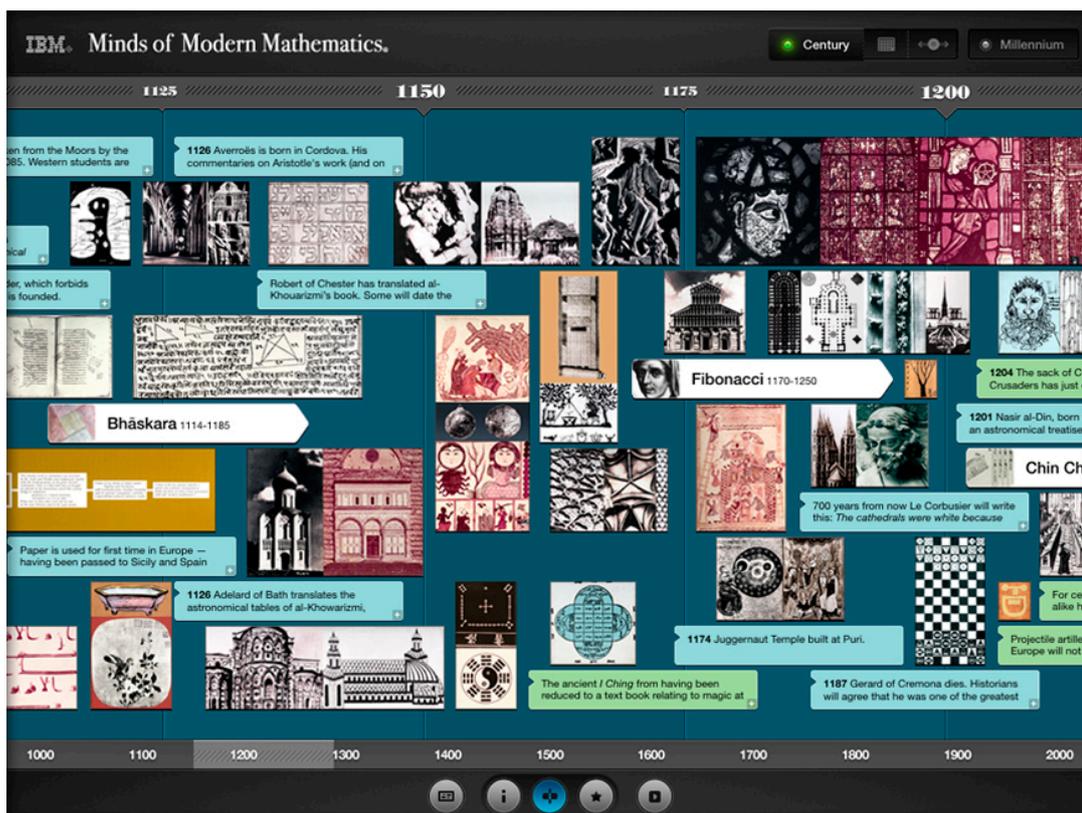


Figura 13: Tela da reedição da Linha do Tempo em formato para aplicativo, com o conteúdo expandido. Fonte: IBMPHOTO24.

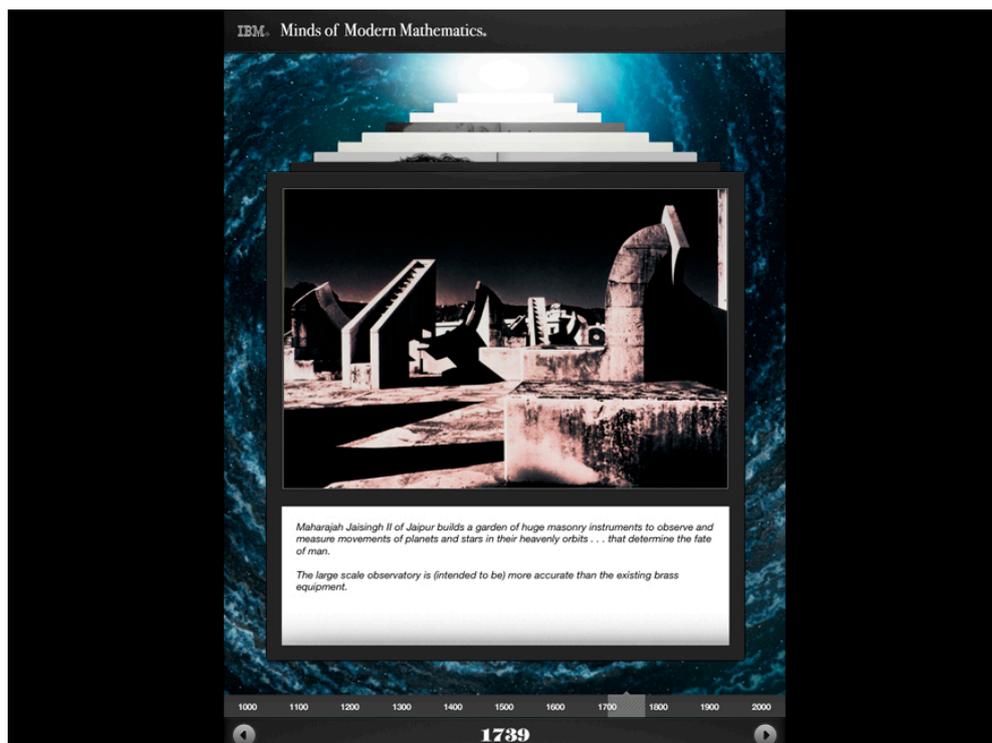


Figura 14: No aplicativo, ao clicar em um dos pontos, uma janela é aberta com o referido conteúdo. Nesta imagem, uma das praças com observatório astronômico construída na Índia pelo Marajá Jai Sing II de Japuir. Fonte: IBMPHOTO24.

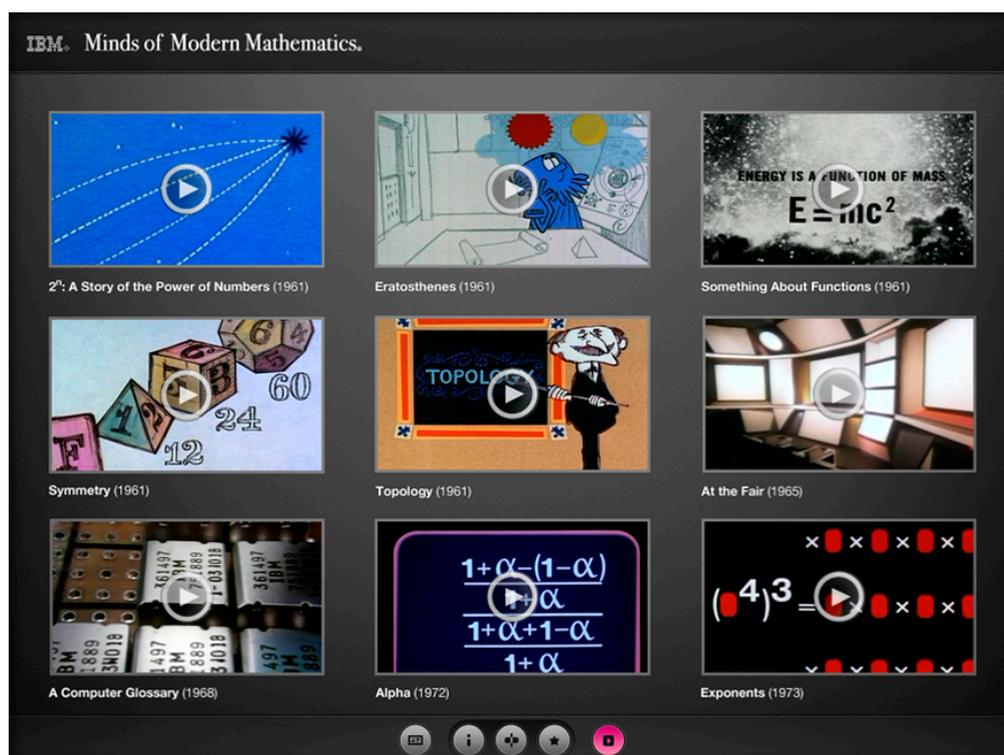


Figura 15. Tela com os ícones para acesso aos vídeos de cunho matemáticos desenvolvidos pelos Eames. Fonte: IBMPHOTO24.

### 2.2.3 O mapeamento da Divulgação de Matemática em território digital

No movimento de expansão de iniciativas de divulgação de matemática, em 2014 o Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (ALE) deu início a uma plataforma que funcionasse como a reunião dos mais variados projetos na área ao redor no mundo, a *Imaginary: open mathematics*. Momath<sup>35</sup>, Nova York (EUA); Erlebnisland Mathematik<sup>36</sup>, Dresden (ALE); o Mathématiques/Cité de la Science<sup>37</sup>, Paris (FRA); Seocho Math Museum<sup>38</sup>, Seul (COR); Mathematics/Science Museum<sup>39</sup>, Londres (ING); “Meet-Math” Museum<sup>40</sup>, Jerusalém (AP) são algumas delas. Em grande parte direcionada a ações de cunho expositivo, a plataforma tem um caráter pioneiro. É considerada como exemplo de difusão e compartilhamento das ações promovidas e de experiências entre divulgadores de matemática. Disponibiliza ainda materiais para debate entre a comunidade ou para serem utilizados como mecanismos de divulgação. O objetivo da plataforma é promover a interação entre profissionais de divulgação de matemática para que o debate seja ampliado e o acesso ao material produzido, facilitado

Acreditamos que o momento é oportuno para construir e conectar uma comunidade aberta de divulgadores de matemática. Museus de matemática e ciências, exposições itinerantes, indivíduos dedicados à difusão da matemática – todos esses agentes não são concorrentes, mas sim oferecem serviços de divulgação que podem beneficiar um intercâmbio ativo de experiências, opiniões e estratégias. (IMAGINARY).<sup>41</sup>

A plataforma é aberta e tem como um dos primeiros passos, para que seja possível tecer uma rede de divulgadores, a coleta de uma lista abrangente de instituições e profissionais que atuam na área. O resultado dessa tentativa é o mapeamento de algumas ações em âmbito internacional, que se propõe a uma

<sup>35</sup> Disponível em: <momath.org>. Acesso em: 01 out. 2016.

<sup>36</sup> Disponível em: <erlebnisland-mathematik.de>. Acesso em: 01 out. 2016.

<sup>37</sup> Disponível em: <cite-sciences.fr/fr/au-programme/expos-permanentes/expos-permanentes-dexplora/mathematiques>. Acesso em: 01 out. 2016.

<sup>38</sup> Disponível em: <scmathmuseum.com>. Acesso em: 01 out. 2016.

<sup>39</sup> A ser inaugurada em dez. 2016. Disponível em: <sciencemuseum.org.uk/visitmuseum/plan\_your\_visit/exhibitions/mathematics>. Acesso em: 01 out. 2016.

<sup>40</sup> Disponível em: <mmm.alquds.edu/ar>. Acesso em: 01 out. 2016.

<sup>41</sup> No original: “We believe that it is the opportune moment to build and link an open community of mathematics communicators. Math and science museums, traveling exhibitions, individuals devoted to the dispersion of mathematics - all these agents are not competitors, but rather provide outreach services that can benefit from an active exchange of experiences, opinions, and strategies.”

constante atualização. Intitulado *Maps of Math Museums*, o mapa traz uma modesta indicação de espaços, aproximadamente 30, que se dedicam a coleção e/ou exposições de matemática fixas e/ou itinerantes. Anexa ao mapa na plataforma, está a lista das ações elencadas, com indicação, por ordem alfabética, de nome, cidade, país e *site* institucional (Anexo 1). A maioria das iniciativas elencadas está centrada nos países europeus, em especial na Alemanha; no Brasil, aparece somente a Matemateca, iniciativa do IME-USP.

Em 2014, em Dresden, o Erlebnisland Mathematik e o Momath, em parceria com o Committee for Mathematical Modeling, Simulation and Optimization (KoMSO) e o Imaginary, organizaram a primeira edição da Conferência Matrix (sigla em inglês de Mathematics Awareness, Training, Resource, & Information Exchange). A conferência, tida como o primeiro evento oficial internacional voltado especificamente para museus e exposições de matemática, reuniu representantes de diversos países e teve como foco o debate sobre as abordagens da matemática em práticas de divulgação científica. Como resultado do evento, foi lançada a Declaração de Dresden<sup>42</sup>, que traz uma série de princípios-base para promoção e estratégias de interação e colaboração entre museus e exposições de matemática. Em setembro de 2016, ocorreu a segunda edição do evento novamente realizada pelo Momath, mas agora em parceria com a MathsWorldUK e a Escola de Matemática da Universidade de Leeds (EUA).

Outro evento na área, a Imaginary Conference 2016, ocorreu em junho do mesmo ano, em Berlim, promovida pela plataforma. Com a presença de representantes da divulgação de matemática de diversas regiões – África, Ásia, América (Norte e Sul), Europa e Austrália –, a proposta do evento era, além de reunir a comunidade, focar no debate sobre a produção de objetos expositivos.

A produção de modelos de matemática, os objetos, foi intensificada no século XX, alegam Deborah Raphael e Eduardo Colli, idealizadores da Matemateca, única iniciativa em âmbito nacional citada na Imaginary. No artigo “O que é uma exposição de Matemática” (2015), eles explicam: “[isso] talvez fruto da busca pela consolidação dos fundamentos da Matemática e da preponderância de David Hilbert e da escola formalista que teve, graças aos livros didáticos do grupo Bourbaki, grande influência no ensino da Matemática” (p. 77).

---

<sup>42</sup> Disponível em: <[imaginary.org/sites/default/files/dresden-declaration-code-of-conduct-170914.pdf](http://imaginary.org/sites/default/files/dresden-declaration-code-of-conduct-170914.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2016.



Figura 16: Map of Math Museums  
Disponível em: <[math-communication-network.imaginary.org](http://math-communication-network.imaginary.org)>. Acesso em: 01 out. 2016.

## 2.2.4 E por falar em Brasil: a Matemateca

No Brasil, instituições voltadas para a divulgação de matemática, em especial exposições ou coleções de objetos matemáticos, são escassas. No guia *Centros e museus de ciências do Brasil* (2015), não há listado um espaço expositivo específico de matemática. Há salas temáticas dentro de centros e museus de ciências, como o Catavento (SP), ou exposições de curta duração. Uma delas está em cartaz no Museu de Astronomia e Ciências e Afins (Mast-RJ), *Um olhar nos espaços de dimensão 3*<sup>43</sup>, produzida pelos franceses Pierre Berger e Pierre-Yves Fave e desenvolvida em parceria com o Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS/França), o Impa e a Universidade Federal Fluminense (UFF). Núcleos ligados a universidades, como o Laboratório de Ensino de Matemática (Lema), do Instituto de Matemática da Universidade Federal da Bahia (UFBA), e a Matemática, do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM), também são algumas das poucas ações de divulgação de matemática em andamento no Brasil.

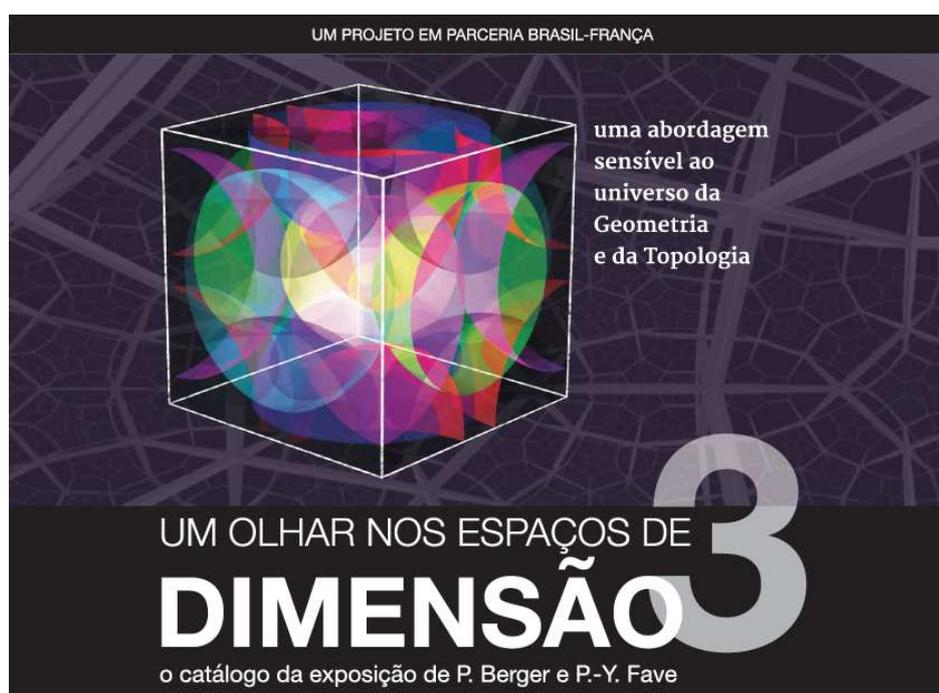


Figura 17: Capa do catálogo da exposição *Um olhar nos espaços de dimensão 3*.  
Fonte: mast.br.

<sup>43</sup> Disponível em: <[mast.br/exposicoes\\_hotsites/hotsite\\_dimensoes/index.html](http://mast.br/exposicoes_hotsites/hotsite_dimensoes/index.html)>. O catálogo da exposição está disponível em versão pdf ou ebook, disponíveis em: <[mast.br/exposicoes\\_hotsites/hotsite\\_dimensoes/downloads/olhar3D\\_catalogo.pdf](http://mast.br/exposicoes_hotsites/hotsite_dimensoes/downloads/olhar3D_catalogo.pdf)>; <<https://www.yumpu.com/en/document/view/54913269/um-olhar-nos-espacos-de-dimensao-3>>. Acessos em: 10 dez. 2016.

Foi em 2003 quando um grupo de professores e pesquisadores do IME-USP montaram a *Matemateca*<sup>44</sup>, com apoio do CNPq e das Pró-Reitorias de Graduação e de Cultura e Extensão da USP. Posteriormente, a iniciativa passou a ser chamada de Centro de Difusão e Ensino Matemateca. A iniciativa tem como objetivo construir objetos interativos como promoção da matemática para que “as pessoas interajam com conceitos clássicos, modernos e [...] em pesquisa atual na Matemática” (MATEMATECA). Atua também na consultoria e assessoria a museus de ciências e a concepções de exposições sobre matemática. Em uma parceria com o Laboratório de Modelos e Ensaio (LAME), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP, foi uma das responsáveis pela implementação da disciplina “Matemática, Arquitetura e Design”, voltada para alunos de graduação do IME e da FAU, que tem como propósito o planejamento e a execução desse tipo de objetos.

Influenciada duplamente pela exposição do La Villete<sup>45</sup> – tanto sua versão original quanto sua mostra itinerante – a *Matemateca* surge em 2003, por iniciativa destes autores e de outros professores do Instituto de Matemática e Estatística da USP (IME) [...]. O primeiro passo foi o início da construção de uma coleção de objetos de natureza interativa, cada um deles ilustrando uma ideia matemática. Essa coleção serviria a dois propósitos: constituir ao mesmo tempo uma exposição (fosse ela fixa ou itinerante) voltada para um público amplo e um arquivo de materiais didáticos a serem utilizados pelos professores do IME nas aulas de graduação. [...] Por conta dessa intenção didática, os primeiros financiamentos para a confecção do acervo da *Matemateca* vieram da Pró-Reitoria de Graduação da USP, por meio do *Programa de Reequipamento de Laboratórios Didáticos* (ProLab). Mais adiante, por conta do aspecto de divulgação, a *Matemateca* teve o apoio do CNPq, por meio de dois projetos, bem como da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da USP, por meio de seu programa de Fomento à Cultura e Extensão e de bolsas do *programa Aprender com Cultura e Extensão*. (COLLI; RAPHAEL, 2015, p. 78-79).

---

<sup>44</sup> Disponível em: <matemateca.ime.usp.br>. Acesso em: 1 out. 2016.

<sup>45</sup> La Villete, como é conhecido o Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, localizado na França. No artigo, Raphael e Colli explicam brevemente o contato do grupo com o La Villete: “Na Universidade de São Paulo, o Prof. Ernst Hamburger, então diretor da Estação Ciência, promoveu um acordo com a Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, replicando e traduzindo grande parte do material da exposição francesa MATH 2000. Posteriormente, foi agregado material concebido com a colaboração do Prof. Sergio Muniz Oliva, docente do IME-USP. Esta exposição está agora no Parque CienTec, mas itinerou pelo IME-USP em 2002 e serviu de inspiração e impulso para a criação da *Matemateca*.” (2015, p. 78).

Dentre as ações desenvolvidas pelo grupo, está a *Exposição Matemateca*, exibida onze anos após a criação da Matemateca, na ocasião de celebrar o início de uma colaboração entre o IME-USP e a Maison des Mathématiques et de l'Informatique (Lyon). No ano de 2014, no Prédio da Reitoria da USP, cerca de 40 objetos, agrupados nas áreas “Formas”, “Movimento” e “Desafios do Pensamento”, foram apresentados em uma sala paralela à exposição *Porquoi les Mathématiques?*, desenvolvida pela instituição francesa.



Figura 18: Cartaz das exposições *Matemateca* e *Porquoi les Mathématiques?*.  
Fonte: Matemateca.

No Brasil, a Matemateca, além de ser a única ação citada em território brasileiro na Imaginary, atualmente é o principal acervo no país de objetos de cunho matemático. Ainda sem um espaço fixo para exposições, a alternativa encontrada pela Matemateca é ocupar os corredores e salas do prédio do IME-USP.

No passado, partimos de objetos que achamos interessantes e ricos do ponto de vista matemático para, depois de conseguir um acervo razoável, pensar na organização de uma exposição. O que podemos fazer agora é inverter o processo e pensar, em primeiro lugar, na mensagem que queremos passar para, a partir daí, delinear um percurso a ser seguido pelo visitante na construção dessa mensagem, e então, finalmente, criar as atrações em função do papel que devem desempenhar nesse percurso. (COLLI; RAPHAEL, 2015, p. 88).

Os espaços expositivos nos quais estão inseridos acervos desse perfil correspondem ao tipo contemporâneo e interativo (exploratório), segundo a tipologia dos centros e museus de ciência, que tem como característica fundamental o fato de lidar com patrimônio imaterial – os conceitos e processos de ciência e tecnologia – e buscar a divulgação e a promoção da ciência/tecnologia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA; CASA DA CIÊNCIA; MUSEU DA VIDA, 2015). Na atual conjuntura e organização de espaços expositivos, eles são potenciais espaços de renegociação, plurais, que auxiliam na reconstrução do “*status* epistêmico de ideias matemáticas, bem como de suas identidades, histórias e geografias”<sup>46</sup> (CHRONAKI, 2015, p. 90).

Diante dos debates acerca dos espaços expositivos e seu papel na sociedade, é imprescindível refletir sobre o significado de exposições no contexto social, seus conteúdos, suas coleções, seus públicos.

A exposição se torna um espaço de diálogo, de encontro entre idealizadores e público, onde emergem múltiplas leituras. A perspectiva do público como sujeito ativo da comunicação museal deixa de lado a concepção de visitante homogêneo e passivo, receptor de mensagens claramente definidas por um curador ou por uma equipe de “especialistas”. (MURIELLO; CONTIER; KNOBEL; TAVES, 2006, p. 201).

---

<sup>46</sup> No original: “the epistemic status of mathematical ideas as well as their identities, histories and geographies”.

No caso de exposições de matemática, sempre é válido lembrar de qual matemática está se falando e de qual se pretende falar. “A pergunta a quem se destina a exposição é fundamental, e as respostas só podem ser encontradas se considerarmos os contextos culturais da sua apresentação” (AMORIM; MARANDINO, 2013, p. 3072). No processo de elaboração de uma exposição, não só definir o tema e delimitar o conteúdo são os primeiros pontos a serem considerados; o público-alvo e as profusões de diálogo devem encabeçar as esferas da concepção expositiva para que sejam evitados discursos autoritários.

Mesmo que tenha havido um crescimento em ações desse porte (CHRONAKI, 2015, p. 90), a demanda por tais espaços ainda é grande e são necessários tantos outros para dar conta do que supostamente se propõe a divulgação de matemática: mostrar a matemática por outro viés que não o daquele que faz grande parte da população rejeitá-la.

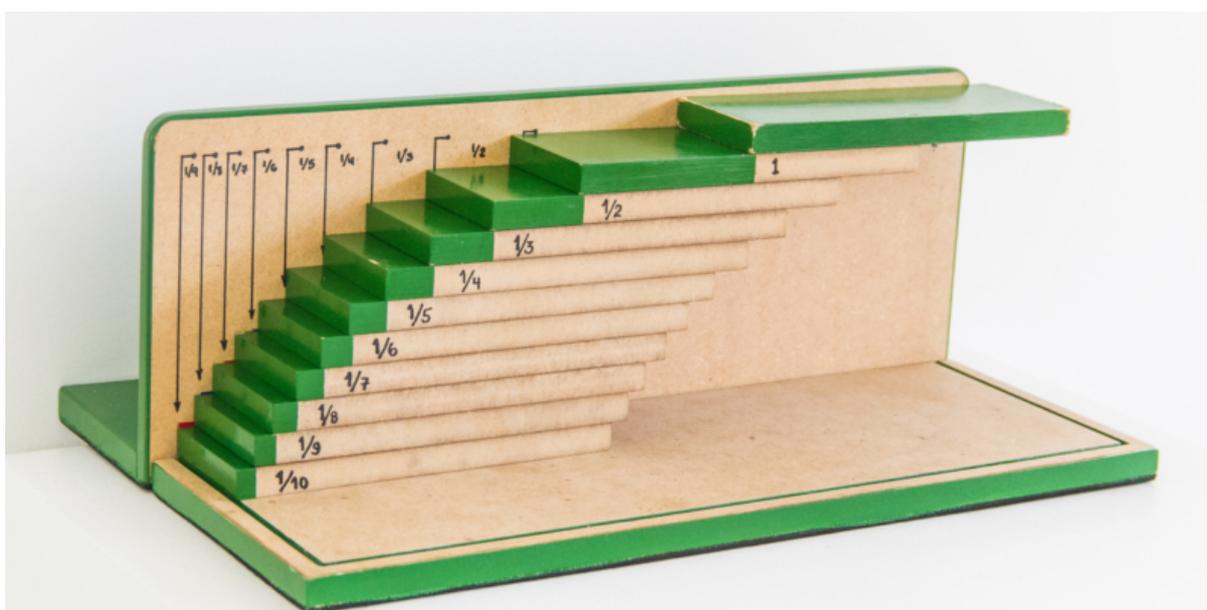


Figura 19: Esse é um dos objetos produzidos pela Matemateca e que integra o acervo. Ele trata da série harmônica com o desafio de empilhar placas iguais, sem cola, a ponto de a última placa empilhada se projetar mais a frente do que as inferiores. Para que isso seja possível, para cada placa, o conjunto placas acima dela tem o centro de massa na extremidade. A série harmônica  $1+1/2+1/3+1/4+\dots$  diverge para o infinito.

Fonte: COLLI; RAPHAEL, 2015; Matemateca.



Figuras 20 e 21: Placas de Chladni é um experimento para visualizar os desenhos formados pelos diferentes modos de vibração das placas metálicas. Conforme a vibração da placa pelo arco do violino, a areia é depositada sobre os pontos nodais (os que permanecem parados), formando os desenhos. Bonaparte se instigou com o experimento inventado há cerca de 200 anos, por Ernst F. F. Chladni, e ofereceu 3000 francos para quem desenvolvesse uma teoria matemática para a vibração das placas. Sophie Germain, referência da figura da mulher na matemática, foi quem ganhou o prêmio. Fonte: COLLI, RAPHAEL, 2015; Matemateca.



Figuras 22 e 23: Euler solucionou o mistério de atravessar as setes pontes de Königsberg (atual Kaliningrad, Rússia) passando apenas uma vez por cada uma delas. Ele se utilizou da linguagem de grafos: um conjunto de pontos (vértices) ligados (ou não) por um ou mais traços (arestas). Publicada em 1736, a Teoria dos Grafos tem aplicabilidade em circuitos de rede telefônica, na internet e em linhas de transporte, como o metrô. O objeto desenvolvido pela Matemateca consiste em, com um giz, tentar traçar um caminho sem passar pelas pontes mais de uma vez. Fonte: COLLI, RAPHAEL, 2015; Matemateca; Metrô São Paulo.

### 2.2.5 Biênio da Matemática 2017-2018 no Brasil

Por iniciativa do Impa, nos próximos dois anos ocorrerá no Brasil o Biênio da Matemática, com a proposta de colocar em evidência no país a matemática e as dificuldades da divulgação de temas relacionados à área. Se o país apresenta um baixo desempenho escolar na área, tem também um dos principais polos de pesquisa matemática no cenário mundial. Artur Ávila e Marcelo Viana, ambos do Impa, são premiados pesquisadores brasileiros que estão entre os melhores do mundo. Artur Ávila ganhou a Medalha Fields. Marcelo Viana ganhou o Grand Prix Scientifique Louis D., principal prêmio científico francês, que até então não havia premiado um brasileiro e um estudo matemático.

O Biênio leva o nome do matemático e político maranhense Joaquim Gomes de Souza (1829-64), pioneiro nos estudos da matemática no Brasil. Nascimento (2008), em sua dissertação pelo Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC), da Unicamp, resgata a vida e obra de Gomes de Souza e pontua a importância dos estudos desenvolvidos, em uma época que a educação não era prioridade na Província. Em 1850, Gomes de Souza publicava artigos na revista carioca de grande circulação, *Guanabara*.

Foi a Lei 13.358/16 (Anexo 2) de 8 de novembro de 2016 que instituiu os anos 2017-2018 como o Biênio da Matemática no Brasil. Ao todo, diversas ações integrarão a programação, inclusive os dois eventos mais importantes em matemática: a Olimpíada Internacional de Matemática (IMO) e o Congresso Internacional de Matemáticos (ICM), pela primeira vez trazidos para o Hemisfério Sul, a serem realizados no Rio de Janeiro.

Nós nos candidatamos para organizar dois eventos. Foram iniciativas mais ou menos separadas, embora as duas envolvam o Impa. Primeiro foi o Congresso Internacional de Matemáticos, o ICM 2018, que é um evento muito tradicional, vem sendo organizado desde o século XIX e nunca aconteceu no Hemisfério Sul. Então a gente decidiu apresentar uma candidatura para trazê-lo para o Brasil. Funciona como Copa do Mundo, Olimpíadas; se faz com antecedência. Submete ao organismo internacional encarregado, que no caso é a Internacional Mathematical Union. É avaliada a proposta, viabilidade, todos os tipos de questões, desde o apoio das autoridades, o plano financeiro etc. [...] A Olimpíada foi um processo parecido com outro organismo, que se chama

Internacional Mathematical Olympic (IMO), mas também foi uma candidatura que a gente apresentou e venceu entre outros países. Nunca aconteceu no Brasil antes. (Informação verbal).<sup>47</sup>

A 58ª edição da Olimpíada Internacional de Matemática, de caráter anual, será realizada em 2017. Criada em 1959, reúne estudantes do Ensino de Médio de mais de 120 países. Em 2016, em Hong Kong, seis estudantes brasileiros representaram o Brasil e obtiveram a 15ª colocação no quadro geral, com seis medalhas (cinco de prata e uma de bronze), a melhor posição já conseguida pelo país no evento. Os jovens brasileiros que participam da Olimpíada Internacional são selecionados das Olimpíadas nacionais e regionais. A primeira Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) foi realizada em 1979, uma competição aberta aos estudantes a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, sob a coordenação da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), com a proposta de estimular os estudos voltados à matemática, o aperfeiçoamento de professores, além de influenciar na melhoria do ensino e “descobrir novos talentos” (OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA). Paralela à OBM, desde 2005 é realizada a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), sob a organização do Impa, do MEC e o do MCTI. A partir de 2017, ambas Olimpíadas serão fundidas e é esperado um público de 20 milhões de estudantes.

O Congresso Internacional de Matemáticos, o evento de maior renome na área do ponto de vista científico, será realizado em 2018. Com edições quadrienais, desde o século XIX (1897) sua importância se dá, não só por reunir os principais pesquisadores em matemática e áreas afins, mas por ser o momento em que são apresentadas e discutidas pesquisas; novas áreas, difundidas; e diretrizes, definidas. Além da Medalha Fields, que premia de dois a quatro pesquisadores com até 40 anos pelo “reconhecimento por trabalhos extraordinários e o potencial para novas realizações”, o Congresso distribui outros prêmios: Medalha Nevanlina, para um pesquisador “de até 40 anos com contribuições importantes aos aspectos matemáticos das Ciências da Informação”; Prêmio Gauss, “em honra a matemáticos cujos trabalhos tiveram grande impacto na tecnologia, nos negócios, ou simplesmente no dia a dia da humanidade”; Medalha Chern, “para indivíduos de todas as idades cujas contribuições levaram-nos a serem reconhecidos no mais alto nível da

---

<sup>47</sup> Depoimento fornecido por Marcelo Viana em entrevista realizada via Skype, em dezembro de 2016.

matemática”; e Prêmio Leelavati, para reconhecidas contribuições para divulgar a matemática. (ICM 2018).

Fiz a observação que, entre os dois eventos, entre julho de 2017 (que é quando será a Olimpíadas) e agosto e 2018 (o Congresso), há um ano. Eu pensei em utilizarmos essa circunstância para termos uma dimensão de divulgação da ciência, de popularização também. Por quê? Porque está no nosso objetivo desde o início. Você faz um evento desses, dessa envergadura e com esse trabalho e tem esse custo, para ter algum proveito para o país. [...] A proposta era de que o Congresso proclamasse o período entre os dois eventos como o Ano da Matemática no Brasil. E eles gostaram tanto da ideia que, no lugar de ser um ano, propuseram que fossem dois, para cobrir os anos 2017 e 2018 completos. É claro que nós aceitamos, mas também aumentou nosso trabalho. Significa que a gente tem dois anos durante os quais devemos construir uma agenda de eventos, de iniciativas. Além dos dois grandes eventos internacionais que provocaram isso tudo, a gente tem que construir uma programação. (Informação verbal).<sup>48</sup>

Será o 1º Festival da Matemática a abrir o Biênio. A ser realizado entre os dias 27 e 30 de abril no Rio de Janeiro, em diversos espaços, é aberto ao público em geral e será composto da exposição *Imaginary*<sup>49</sup> e de propostas previamente inscritas no *site*<sup>50</sup> do evento. Contudo, o Biênio não se limita ao Rio Janeiro. O objetivo dos organizadores é que ações de divulgação sejam realizadas em outras cidades e estados. A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT)<sup>51</sup> de 2017 já tem a matemática como tema definido. O *slogan* é “A matemática está em tudo”. Em São Paulo, a Matemateca, além de integrar a agenda de eventos com suas exposições, iniciou uma parceria com o Centro de Pesquisa em Matemática Aplicada à Indústria de São Carlos, o CeMEAI, para desenvolverem um campeonato de jogos matemáticos, inspirado em um campeonato português do mesmo perfil.

<sup>48</sup> Depoimento fornecido por Marcelo Viana em entrevista realizada via Skype, em dezembro de 2016.

<sup>49</sup> A exposição *Imaginary* é ligada à mesma associação responsável pela plataforma *Imaginary*. Em exibição desde 2008, tem caráter itinerante e já percorreu ao todo 20 países. Aborda diversos temas de matemática e é composta de objetos interativos, vídeos, fotografias e painéis. Ver: URIBE, Sebastian; SCHIMPF, Susanne; MATT, Andreas Daniel. How to Make an IMAGINARY Exhibition. *Proceedings of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture*, 2013.

<sup>50</sup> Disponível em: <[festivaldamatematica.org.br](http://festivaldamatematica.org.br)>. Acesso em: 20 dez. 2010.

<sup>51</sup> Criada em 2004, desde então é realizada todos os anos em outubro para promover ações de divulgação científica, com apoio de secretarias estaduais e municipais, agências de fomento, espaços científico-culturais, instituições de ensino e pesquisa, sociedades científicas, escolas, órgãos governamentais, empresas de base tecnológica e entidades da sociedade civil. (SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA).

**Festival da**  
**MATEMÁTICA**

2017  
2018  
BIÊNIO DA  
MATEMÁTICA  
BRASIL

RIO DE JANEIRO > 2017  
DE 27 A 30 DE ABRIL

*Vamos juntos  
descomplicar a  
Matemática!*

*Participe!*

Tem um projeto legal, que através da prática lúdica e divertida, desperta um novo olhar sobre a Matemática e sua presença no dia-a-dia? Coloque ele em prática em um dos polos do Festival da Matemática 2017, organizado pelo IMPA e SBM, no Rio de Janeiro.

**Inscreva a sua atividade no site.  
festivaldamatematica.org.br  
de 21/set. a 21/nov. 2016**

Realização:

**SBM** **impa**

Figura 24: Cartaz de chamada para a submissão de propostas a serem realizadas durante o 1º Festival de Matemática. Apesar de estar indicado a finalização dos prazos em 21 nov. 2016, ele foi estendido até 15 dez. do mesmo ano. Fonte: Festival da Matemática. Disponível em: <festivaldamatematica.org.br/#o-que-e>. Acesso em: 10 dez. 2016.

O Biênio se propõe aberto ao grande público, mas há uma ênfase notória à participação de jovens, quando em atividades que não sejam voltadas para um público específico, como as Olimpíadas Internacional e o Congresso Internacional de Matemáticos. Expressões como “pais e filhos” e “família e escola”, usadas no documento de apresentação do evento<sup>52</sup>, indicam o direcionamento do evento a um público vinculado principalmente à matemática da educação formal.

eventos destinados a públicos específicos, como estudantes, professores, pesquisadores e renomados cientistas. E também eventos voltados ao público em geral, *pais e filhos, pessoas comuns*, que serão convidadas a participar de experiências lúdicas e enriquecedoras, criadas com foco no mundo da Matemática. (BIÊNIO DA MATEMÁTICA, grifo nosso).

O primeiro Festival da Matemática acontecerá de 27 a 30 de abril de 2017, aberto gratuitamente ao público, em diversos locais. Dirigido *família e à escola*, ele foi concebido de forma a encantar os *pequenos desde 2 anos de idade, até os adolescentes e adultos mais exigentes*. BIÊNIO DA MATEMÁTICA, grifo nosso).

E novamente a matemática parece ser posta na condição do desmistificar. Para isso, estratégias lúdicas são escolhidas como meio de “aproximá-la” do público-alvo; os não cientistas, as “pessoas comuns”. Lúdico, beleza, encantamento, diversão são termos comuns nas mais diversas iniciativas de divulgação de matemática e de áreas afins. Até mesmo quem se propõe a fazer divulgação de matemática a insere em um espectro de complexidade. Nos próximos dois anos, o Brasil terá o Biênio da Matemática e será uma oportunidade de a própria divulgação fazer-se presente e se pôr à prova tanto no engajamento teórico quanto no prático.

---

<sup>52</sup> Disponível em: <<http://w3impa.br/~viana/webfiles/bienio.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2106.

**3****HÁ MATEMÁTICAS DIFERENTES,  
EM TEMPOS DIFERENTES<sup>53</sup>**

---

<sup>53</sup> ROQUE, 2012, p. 482.

O que é matemática? Essa poderia ser a pergunta-chave para começar um texto que trate de matemática, que não foi produzido por uma especialista da área e não é voltado especificamente para pares. Iniciar definindo matemática seria um daqueles caminhos de partida, o primeiro que desponta na mente quando se começa uma reflexão; seria um mecanismo para destrinchar essa área tão temida; uma tarefa árdua. Mas o que é matemática? Cabe aqui definirmos, fechamos um suposto conceito estabelecido, para culminar a reflexão sobre a divulgação da área? A opção foi partir de outro ponto do fio, de um outro nó. A conversa por ora não se preocupa em apresentar, para o debate sobre divulgação, a história da matemática ou sua ampla área de estudos, e de maneira isolada. A inquietação foi (e é) outra, desde o princípio desta pesquisa: Quais são os discursos da (e sobre) matemática?

Falar sobre a matemática e os discursos a ela relacionados podia ser inclusive a porta de entrada para esta pesquisa, figurar no Capítulo 1, por exemplo, como estava estruturado no texto de qualificação. Mas como falar de seus discursos se antes não pensarmos no próprio espaço em que pretendemos inseri-la? O da Divulgação. Retomemos o que fala o Círculo de Bakhtin do discurso para que possamos pensar quais são os discursos enredados da matemática. O leitor ávido pode agora ainda estar com inquietações do porquê divulgar a matemática, se antes a sua pergunta era por que divulgar. As perguntas podem ir para além do porquê divulgar e para quem divulgar, e agora irem em direção à pergunta do quê divulgar de matemática e como. Ora, se não podemos nos deter na desmistificação da complexidade da matemática, o que cabe à divulgação? A ideia aqui não é dizer como fazer uma divulgação, especificando abordagens da matemática conforme as situações. Não é um guia, tampouco um manual. É refletir, depois de adentrar no panorama da divulgação, sobre uma matemática que não atue somente nos vazios, nos medos. É ver a matemática na divulgação, na rede dialógica. Talvez uma possibilidade de um público participativo no processo, que se reconheça. Soaria pretencioso e iria de encontro ao conversado trazer um passo a passo, sem considerar especificidades, se falamos de uma divulgação que não está encarcerada em conceitos fechados e formatados para atender um público.

As relações construídas por meio de processos dialógicos (se é que é possível alguma relação não ser assim construída) tanto podem refletir relações éticas e democráticas como podem

refletir relações de sobreposição. Ou seja, não basta garantir o diálogo, mais do que isso é necessário refletir sobre as condições pelas quais esse diálogo tornou-se possível. É necessário focalizar os processos de legitimação dos discursos que constituem esse processo dialógico. (MONTEIRO; MENDES, 2014, p. 65).

Se não queremos pensar apenas em uma divulgação *top-down*, pode ser válido culminarmos as reflexões a que se propõe esta pesquisa com algumas visões sobre os discursos de matemática. O discurso foi aqui pensado intrínseco às relações sociais, aos seres sociais que o produzem. Se esta pesquisa perpassa pela linguagem para pensar a divulgação científica, é pelas redes dialógicas que também pretende pensar a matemática, a rede dos embates, conflitiva:

A linguagem só vive na comunicação dialógica daquelas que a usam. É precisamente essa comunicação dialógica que constitui verdadeiramente o campo da *vida* da linguagem. Toda a vida da linguagem, seja qual for seu emprego (linguagem cotidiana, a prática, a científica, a artística, etc.) está impregnada de relações dialógicas. (BAKHTIN, 2005, p.183, grifo do autor).

O Círculo vê os seres humanos como alteridade, eles se configuram como o resultado da linguagem na prática: a linguagem é produzida pelo ser humano e o ser humano é transformado pela linguagem. Se, ao falarmos de discursos, falamos em práxis, por que não pensarmos a matemática também na práxis? Wittgenstein (1999)<sup>54</sup> jáalaria em práxis, quando para ele os significados correlacionados à matemática não seriam estáticos e previamente definidos, pois dependeriam das situações de uso dos conceitos. Se opõe assim à concepção de uma matemática com significados indiferentes e independentes das relações sociais por não considerar a matemática produzida fora do terreno de atuação humana. Para ele, a matemática é um fenômeno antropológico, integrado à história da humanidade; daí não ser estática.

São os chamados “jogos de linguagem”. Mas não há jogo de linguagem no vazio. Ao tratar a matemática inserida no âmbito da linguagem, em que os significados advêm de uma situação concreta, da práxis, ela pode ser pensada em uma perspectiva em que só há compreensão caso os sujeitos dominem as dimensões

---

<sup>54</sup> A abordagem dos estudos de Wittgenstein localiza-se na segunda fase do autor, trabalhadas nas *Investigações filosóficas* (1999).

práticas dos enunciados e estejam cientes das regras, dos acordos, produzidos no social, não no individual. (VILELA, 2007a).

Os significados não são arbitrários. Os jogos de linguagem estão engendrados em regras e acordos que se alteram conforme a situação de uso. As regras não enclausuram o significado, pois são mutantes, mas naturalmente estão aliadas aos jogos. As regras constituem uma gramática, são produzidas no e pelo contexto, podendo se transformar, e atuam dentro de uma esfera específica. (VILELA, 2007a).

As constantes adjetivações utilizadas para caracterizar o “tipo” de matemática a que se quer referir demonstra o caráter plural da matemática. Adjetivações presentes em: “matemática do dia a dia”, “matemática da rua”, “matemática aplicada”, “matemática escolar”, “matemática acadêmica”, “matemática pura” etc. especificam a matemática enquanto produção humana, inserida em diferentes campos de atividade. Pensar em matemática é pensar em práticas sociais. As adjetivações são responsáveis por tratar a matemática em um contexto específico, que compartilha das premissas de um grupo em um espaço e tempo determinados pela força normativa das formulações de cada grupo. “Normativa” empregada no sentido: “Quando se diz que a matemática é normativa, quer dizer que ela indica não como a coisa é, mas como deve ser, ou seja, quais são as regras que devem ser seguidas para que haja sentido.” (VILELA, 2007b, p. 8).

Assim, compreender a matemática dentro de prática sociais é, inclusive, uma vertente à concepção da pluralidade como “facetas” de uma mesma matemática, única, em que as abordagens giram em torno de uma matemática independente da ação humana, reconfiguradas conforme o uso que lhe forem dado. Facetas como: “àquela ‘existente’ no reino platônico; ou à existente no mundo empírico, por trás das aparências: ou àquela vista como uma forma de racionalidade universal e necessária”. (VILELA, 2007b, p.1).

as diversas adjetivações expressam produção e/ou usos de diferentes conceitos matemáticos na realização de diversas práticas, em diferentes atividades e, assim, não constituem um edifício único do saber chamado *matemática*, mas esquemas teóricos específicos, que indicam as condições de sentido, significado e inteligibilidade de diferentes situações época e lugares da vida. (VILELA, 2007b, p. 5, grifo do autor).

A matemática A, a matemática B ou a matemática C não correspondem a uma única matemática, elas podem se inter-relacionar, se assemelhar nos respectivos usos, mas cada uma dentro do seu jogo.

quando falamos em processos de mobilização de cultura matemática, deixamo-nos de nos referir à matemática como um corpo homogêneo e universal de conhecimentos e passamos a falar em *matemáticas* no plural. E tais matemáticas passam a ser vistas como aspectos de atividades humanas realizadas com base em um conjunto de práticas sociais, tais como aquelas realizadas pelos matemáticos profissionais, pelos professores de matemática, pelas diferentes comunidades constituídas com base em vínculos profissionais, bem como pelas pessoas em geral em suas atividades cotidianas (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 112, grifo do autor).

“Há matemáticas diferentes, em tempos diferentes”, reflete Roque (2012, p. 482). A sociedade não estabeleceu e se estabeleceu em uma única matemática que atenda a todos os tempos ou a um tempo, pois teve várias origens e vários “fins”, roteirizados de acordo com a emergência de cada época. Roque (2012) fala do mito da matemática como saber único: originada dos gregos, entre as épocas de Tales e Euclides; preservada e traduzida pelos árabes na Idade Média; posteriormente retornando para o seu berço, a Europa, entre os séculos XIII e XV. Os mesopotâmicos e os egípcios seriam os longínquos precursores da matemática, mas a origem real teria sido com os gregos. Advinda do Renascimento, essa visão traz a matemática como uma ciência construída pouco a pouco, tijolo por tijolo, vertical, sem levar em consideração as continuidades e descontinuidades entre as produções das demais culturas.

A partir do século XVI, a história foi escrita, muitas vezes, com o intuito de mostrar que os europeus são herdeiros de uma tradição já europeia, desde a Antiguidade. Nesse momento, construiu-se o mito da herança grega, que serviu também para responder a demandas identitárias dos europeus. Entender o como e o porquê de sua construção nos ajuda a compreender que o papel da história não é acessório na formação de uma imagem da matemática: *sua função é também social e política*. (ROQUE, 2012, p. 20, grifo nosso).

Na expansão do século XVI, a matemática estava no discurso da cultura humanista como um elemento vital; uma visão advinda de um pouco antes, no século

XIV, no seio do movimento humanista. Se fazia necessário construir uma identidade europeia, “intelectualizada”, que os diferenciasse dos demais povos com os quais estavam entrando em contato. Mas havia outros motivos.

essa não era a única razão. Na segunda metade desse século, à depreciação colonialista do que não é europeu veio se somar a necessidade de controlar e domesticar as classes populares. [...] As manifestações culturais eram híbridas, com influências recíprocas entre as diferentes classes sociais. A necessidade de demarcar um saber de alto nível teve início com as ameaças impostas pelo clima de revolta que se seguiu à Reforma Protestante. (ROQUE, 2012, p. 22).

Nesse contexto, na divisão entre classes, a matemática “estrangeira” e a das questões práticas são desmerecidas e relegadas a uma finalidade menor das ciências. Enaltecia-se a matemática dos gregos em detrimento à matemática da Antiguidade tardia e à da Idade Média, tidas somente como ligadas aos problemas de ordem comum do ser humano.

A imagem da matemática como saber superior, acessível a poucos, ainda é usada para distinguir as classes dominantes subalternas, o saber teórico do prático. [...] Essa reconstrução tem dois componentes: a exaltação do caráter teórico da matemática grega, *cuja face perfeita é expressa pelo método axiomático de Euclides*; e a depreciação das matemáticas da Antiguidade tardia e da Idade Média, *associadas a problemas menores*, ligados a demandas da vida comum dos homens. [...] O mito da ciência como um saber tipicamente greco-ocidental serve, nesse caso, para exaltar a matemática pura, com seu caráter teórico e formal (ROQUE, 2012, p. 23, grifo nosso).

Tal modelo europeu de mundo estendeu-se geograficamente e temporalmente. D’Ambrosio (1993) enxerga esse modelo como eurocêntrico, imposto às outras regiões na esteira da colonização e impregnado de matemática em todas as esferas: “a urbanização, a comunicação, a produção, a tecnologia, a economia e assim por diante, tudo tem matemática embutida” (p. 37). Parte-se do pressuposto de que a matemática também é uma das estratégias produzidas pelo ser humano para sua adaptação ao meio social, repassada e transformada ao longo dos tempos conforme as necessidades deparadas. Daí seu caráter transformativo, não estático, e construído social e historicamente (ALMEIDA, 2013; D’AMBROSIO, 2013).

A contagem do tempo por diversas sociedades (e entretempos) pode ser considerada um exemplo. A concepção cronológica ocidental baseia-se na relação passado, presente e futuro, seguindo uma progressão numérica (1, 2, 3, 4...). Os Xavantes<sup>55</sup> concebem o tempo de maneira cíclica, demarcado por atividades sazonais (estiagem, cheia etc.) e elementos da estrutura social, como os rituais (FERREIRA, 1994). Nesses casos, são estratégias matemáticas desenvolvidas pelas sociedades, nelas institucionalizadas, inculcidas. Cada grupo cultural procede seus esquemas lógicos de maneiras diferentes. “Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar” (D’AMBROSIO, 1993, p. 17). Os critérios são, por vezes, outros; o olhar, diverso.

Nas iniciativas exemplificadas neste trabalho, pensa-se muito no fazer divulgação para demonstrar que a matemática não é isso ou aquilo, desmistificá-la. Isso em uma concepção de divulgação do desconhecido, da lacuna. Falou-se daquela divulgação de matemática que tenta popularizar e trazer para um público em geral, o dito leigo, uma matemática, que supostamente não é a do medo, da complexidade, da rejeição. Essa posição ao qual é relegada a matemática tem vínculo com a visão acerca da matemática do ambiente escolar. Tentando por vezes dizer o que ela não é, ficamos no nó da negação para dizer que a matemática é “isso também”.

Falar de matemáticas, uma ou outra, não anula ou oculta quaisquer sejam elas. Um discurso sobre (e da) matemática não altera a matemática de um discurso, não a subtrai, altera ou rebaixa, mas deixa ver todas as vozes que compõem os discursos, todas as matemáticas presentes, sem subjugamento, discriminações ou preconceitos (pré-conceitos). A fala de Stam (2000), com base no Círculo de Bakhtin, explicita essa convivência, mesmo que o autor não trata especificamente da matemática, e sim a música *Língua*, de Caetano Veloso.

“É só através dos olhos de uma cultura”, escreve Bakhtin, “que uma cultura estrangeira se revela mais completa e profunda”. Mas este encontro dialógico de duas culturas não deveria implicar uma perda de identidade de nenhuma delas; em vez disso, “cada uma conserva sua unidade e totalidade aberta, porém ambas se enriquecem mutuamente”. O poema canção de Caetano [*Língua*] demonstra maravilhosamente esse

---

<sup>55</sup> Povo indígena Xavante, do tronco linguístico macro-gê, atualmente distribuído no Mato Grosso. Fonte: POVOS INDÍGENAS DO BRASIL. Disponível em: <[pib.socioambiental.org/pt/povo/xavante/1160](http://pib.socioambiental.org/pt/povo/xavante/1160)>. Acesso em: 10 set. 2016.

“enriquecimento mútuo”, combinando duas tradições musicais: o “samba falado”, de derivação africana (citado num exemplo famoso no verso final), e o *rap*, que também tem raízes profundas em inúmeras tradições africanas e norte-americanas (STAM, 2000, p. 78).

Os discursos permeiam o social e nele se presentificam, “criando” outros discursos, apropriando-se e rejeitando-os, apropriando-se e executando-os. As vozes constroem ideologias que interferem diretamente na concepção do discurso e tornam-se atuantes na sociedade, são reproduzidas de acordo com o contexto que em estão inseridas.

a palavra penetra literalmente em todas as relações entre indivíduos, nas relações de colaboração, nas de base ideológica, nos encontros fortuitos da vida cotidiana, nas relações de caráter político, etc. As palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios. (BAKHTIN, 1997, p. 41).

As relações de poder estão presentes em qualquer prática discursiva, mas não são relações fixas e pode haver resistência contra o poder. Mas há matemáticas diferentes para tempos diferentes. Há matemáticas para contextos diferentes. Há matemáticas diferentes para contextos. Há discursos diferentes. Há diálogo. E a Divulgação está aí. Nem sempre as primeiras palavras são as primeiras. Nem sempre as últimas são as últimas. Este trabalho fala de vazios, mas fala de possíveis.

**SER SIGNIFICA  
COMUNICAR-SE  
DIALOGICAMENTE<sup>56</sup>  
OU  
CONSIDERAÇÕES  
FINAIS**

---

<sup>56</sup> Bakhtin, 2003.

*Viver significa tomar parte no diálogo; fazer perguntas, dar respostas, dar atenção, responder, estar de acordo e assim por diante. Desse diálogo, uma pessoa participa integralmente e no correr de toda a sua vida: com seus olhos, lábios, mãos, alma, espírito, com seu corpo todo e com todos seus feitos. Ela investe seu ser inteiro no discurso e esse discurso penetra no tecido dialógico da vida humana. (BAKHTIN, 1999, p. 293).<sup>57</sup>*

Não têm sido poucas as iniciativas de divulgação de matemática. Para comprovar esse crescimento, Choronaki (2015) chama a atenção para os vários projetos de coleções de objetos, concepções de exposições e inaugurações de espaços de divulgação que tenham a matemática como foco ao redor do mundo. O fenômeno não é recente, mas diante da demanda por divulgação o número de produções ainda é aquém. Os holofotes para tais iniciativas, como a divulgação na mídia ou a própria autopropaganda, também fazem crer que não há um interesse ou um movimento ao encontro de propostas desse perfil. Kelecsenyi (2009) já questionava a falta de pesquisas na área que tragam à tona o tema para o debate, para a superfície, não só na área acadêmica. A linguagem e a estratégia de divulgação podem ter mudado de certa forma, mas é crucial que o enfoque da divulgação também seja repensado e atualizado. Talvez ver a matemática com outras visões por parte daqueles que fazem a divulgação seja um percurso ainda a ser traçado. Uma característica comum a quase todas essas iniciativas é serem voltadas em especial para um público em idade escolar, do Ensino Fundamental e Médio. A escola é recorrentemente tida como... Seria a vilã?

O questionamento que daí se suscita é: por que público em idade escolar é sempre o mais citado como público-alvo? Foi comentário aqui que para muitos a rejeição à matemática advém da escola. Essa instituição tida como uma das primeiras portas para um contato oficial e institucional com a matemática. Seria ainda pelos desencontros na escola (e da escola) o estopim para ver a divulgação? Seria o papel da divulgação partir da escola para pensar em formas de desmitificar essa ciência tão temida, mas dita tão necessária?

---

<sup>57</sup> No original: "To live means to participate in dialogue: to ask questions, to heed, to respond, to agree, and so forth. In this dialogue a person participates wholly and throughout his whole life: with his eyes, lips, hands, soul, spirit, with his whole body and deeds. He invests his entire self in discourse, and this discourse enters into the dialogic fabric of human life, into the world symposium."

Os resultados da quarta edição da pesquisa nacional sobre percepção pública da ciência, tecnologia e inovação indicam que a população em geral tem interesse por temas ligados à ciência e tecnologia (C&T), ao contrário do difundido na mídia e nos meios científicos e educacionais tradicionais. Essa edição, desenvolvida em 2015 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Centro de Estudos Estratégicos (CGEE)<sup>58</sup>, indica que 61% dos entrevistados declararam ser interessado ou muito interessado; um pouco abaixo do resultado do relatório anterior, de 2010, que ficou em 65% (CGEE; MCTI, 2015; CASTELFRANCHI, 2013). Temas como Meio Ambiente, e Medicina e Saúde, especificamente, apresentaram 78% cada um (Anexo 3). A televisão ainda é o meio de maior acesso à informação sobre C&T (49%, pouca frequência; 21%, muita frequência), apesar do aumento vertiginoso da internet, que dobrou de 2006 para 2015, passando de 23% para 48% (Anexo 4). (CGEE; MCTI, 2015).

Pesquisas como essa estão na ordem do crescente interesse sobre a percepção social da ciência, tecnologia e inovação, bem como suas implicações econômicas, políticas, educacionais, culturais e éticas. Isso tem ocorrido principalmente por funcionarem como mecanismos para a avaliação e formulação de políticas públicas e inclusão social. São termômetros que medem o grau de aceitação ou rejeição das inovações produzidas ou das escolhas ou não por carreiras científicas. Colocar em voga a opinião do cidadão é primordial em uma sociedade que se pretende democrática. No Brasil, foram desenvolvidas três pesquisas nacionais desse perfil: em 1987, sob coordenação do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Instituto Gallup de Opinião Pública; e em 2006 e 2010, já pelo MCTI. (VOGT, 2010).

---

<sup>58</sup> Um dos objetivos dessa pesquisa realizada pelo MCTI é o levantamento sobre “o interesse, grau de informação, atitudes, visões e conhecimento dos brasileiros em relação à Ciência e Tecnologia” (MCTI; CGEE, 2015, p. 3). Para além da obtenção desses dados, a proposta é analisar a evolução que tal percepção obteve na última década (outras pesquisas quantitativas amplas foram realizadas em 2006 e 2010). A pesquisa, quantitativa, foi estruturada em “105 perguntas (fechadas e abertas), com amostra probabilística representativa de toda a população brasileira com 16 anos de idade ou mais, estratificada por gênero, faixa etária, escolaridade, renda declarada, com cotas proporcionais ao tamanho da população, segundo os dados do IBGE” (MCTI; CGEE, 2015, p. 3). O questionário tem como base as perguntas das pesquisas realizadas em 2006 e 2010 para que se pudesse realizar uma análise comparativa e da evolução histórica dos dados de cada edição. O diferencial dessa enquete está, entre outros indicadores, na ampliação de variáveis referentes ao contexto de vida e de moradia dos entrevistados, é possível “discernir correlações importantes entre atitudes sobre C&T e a trajetória de vida das pessoas”. (MCTI; CGEE, 2015, p. 4).

Apesar de não ser consensual entre os pesquisadores da área quais os mecanismos e instrumentos a serem utilizados para mensurar uma cultura científica, dados como esses são considerados importantes para análises em busca de aperfeiçoamento dos modelos de divulgação científica e cultural implementados ou em vias de implementação (CGEE, MCTI, 2015; CASTELFRANCHI, 2013). Eventos, congressos, pesquisas e programas de pós-graduação que tratem da temática Divulgação Científica também são fundamentais para mobilizar debates e amplificar atitudes, em uma esfera política, de governabilidade.

Para além da intensificação de pesquisas acadêmicas, nas últimas décadas despontaram ações de promoção da divulgação científica no Brasil. Emergiram, por exemplo, novos centros e museus de ciência e foram instauradas feiras de ciências pelo país (MASSARANI; MOREIRA; BRITO, 2002). Tais ações, contudo, ainda são pequenas frente à demanda de divulgação e à dimensão continental do país, fora a qualidade e a exigência do que tem sido produzido.

Castelfranchi (2003) localizou a tendência da divulgação em atuar nas lacunas, no vazio. Mas teríamos essas lacunas de fato? Isso seriam lacunas? Ele mesmo comenta que os pontos de partida podem ser outros que não essas lacunas. Há matemáticas e matemáticas para alguns; há apenas A matemática para outros. Seria a divulgação a atuar nessas distinções? Separá-las? Falaríamos em segregação, em exclusão, quando o debate mais necessário nas conjunturas mundiais é justamente a inclusão?

A ciência faz parte de nossa cultura, de nossa maneira de criar arte, de nossos medos e fantasias, de nossa prática e de nosso pensamento. A ciência é apropriada ou debatida, de forma mais ou menos aperfeiçoada, por setores relativamente importantes da população. São necessárias, portanto, não mais “seringas” para inocular informações e noções da população, mas, sobretudo, bússolas de qualidade para a informação que já circula. Precisa-se não só de “explicadores” da ciência, mas também de críticos da contemporaneidade, para que a informação se torne conhecimento autêntico. Precisa-se de comunicadores que sejam catalisadores de debates e discussões democráticas, para que, cada vez mais, informação e conhecimento possam significar empoderamento, capacidade de agir, participar, decidir “de cima para baixo”, como a retórica da maioria das democracias contemporâneas está pregando há anos. Eis, a nosso ver, a resposta central à pergunta “por que comunicar” e, ao mesmo tempo, o maior dos desafios para os comunicadores do século 21. (CASTELFRANCHI, 2010, p. 18).

Se há a matemática A, a matemática B e tantas outras matemáticas, talvez não seja o caso de construirmos um discurso que agrupe todas, e sim deixe todas à mostra, não no papel do divulgador que desvela uma verdade. Aí pode ser também uma opção de início de percurso para a divulgação: não ser a desveladora das verdades, mas a que não reforce o caráter segregador. Não será a divulgação quem deixará que esses discursos todos sejam vistos, mas quem não impedirá que eles sejam vistos. Partir de discursos que reforçam o caráter autoritário, hermético e complexo da matemática não é justamente reforçá-los? É recorrente falarmos de nãos e nãos, partimos do não. Recorremos ao negativo para falar de matemática.

O cenário político brasileiro já personifica o não. O não à educação, o não à pesquisa, o não à ciência, o não à pluralidade, o não ao povo. A nossa fala é do não. O cenário no qual estamos entranhados e nos dizemos sociedade é de polarização de discursos. O certo e o errado. O conveniente e o inconveniente. O trans e o multi enfrentam a contínua negação, o não se deixar ser, o não identitário (é possível não ser identitário, não ter identidade?). O conservadorismo ataca a possibilidade do diverso. A voz do poder ecoa para suprimir as outras vozes, já roucas. E se pensarmos que isso não é só no Brasil...

Possivelmente, quando as pessoas pedem que a Matemática se torne mais “concreta”, elas podem não querer dizer, somente, que desejam esse conhecimento aplicado às suas necessidades práticas, mas também que almejam compreender seus conceitos em relação a algo que lhes dê sentido. E a matemática pode ser ensinada desse modo, mas “concreto”, desde que seus conceitos sejam tratados a partir de um contexto. Isso não significa necessariamente partir de um problema cotidiano, e sim saber com o que esses conceitos se relacionam, ou seja, como podem ser inseridos em uma rede de relações. (ROQUE, 2012, p. 32).

Diz Barros (1994, p. 4) que o discurso é social e os “fios dialógicos de vozes que polemizam entre si se completam ou se respondem umas às outras”. A multiplicidade de vozes é uma “lição essencialmente de afirmação democrática e antiautoritária”, levanta Schnaiderman (2005, p. 14). Onde está a democratização das vozes na divulgação de matemática? É possível ser democrático?

A divulgação está diante de diversas vozes (cientistas, instituições, empresas, movimentos sociais, grupos religiosos, bancadas políticas) com interesses

variados e interlocutores convergentes ou divergentes. Enquanto discurso, a divulgação científica está (ela é) na profusão de discursos. Ela atende a demandas específicas em tempos determinados. As relações nessa rede discursiva não poderiam ser visualizadas diametralmente, como se focadas apenas em uma preocupação da democratização do conhecimento para com a sociedade.

a meu ver [está errado], ao pensar que a solução para os problemas que enfrentamos virão da “tomada de consciência” e de um debate entre a ciência e a sociedade. Efetivamente, [esses discursos] esquecem muitas coisas, esquecem que a sociedade não é homogênea, que as ciências também pertencem ao mundo econômico, que as lógicas produtivas, de mercado e financeiras são frequentemente as mais poderosas e que elas agem transversalmente às lógicas do debate público, só excepcionalmente o levando em conta e apenas quando a mídia se envolve. Esquecem a variedade das instituições de regulação, cuja história é longa: da autorização para colocar medicamentos no mercado às mesas-redondas, aos multiatores e às normas das “melhores técnicas disponíveis” decididas, principalmente, pelos industriais para instalações “duráveis” das novas zonas industriais. E esse mundo complexo e altamente estruturado não pode ser facilmente reformado – e menos ainda ignorado. (PESTRE, em entrevista a ROMERO, 2016, p. 902).

Para quem interessa a ciência e por que interessa a ciência são prováveis elucubrações feitas por aquele que pretende a divulgação. Não só para a democratização do conhecimento científico serve a divulgação científica, seus discursos perpassam por outras esferas, outros fins, e ela tem o caráter de funcionar como mantenedora das práticas científicas inclusive.

Na ciência contemporânea, a comunicação interna (entre especialistas) e a comunicação pública (divulgação) começam a ter osmose. [...] Embora o *slogan* hegemônico retrate a divulgação da ciência e da tecnologia como práticas de democratização, a comunicação pública não serve (só) para difundir conhecimento, a comunicação interna não serve (só) para ganhar prestígio acadêmico e marcar prioridade. Não apenas “o público” precisa de divulgação, mas também o *mercado, os próprios cientistas e suas instituições* precisam demandar espaços e recursos, negociar suas práticas, buscar patrocinadores no mundo industrial e financeiro [...], apoios e simpatias na sociedade civil [...], garantias no mundo político, visibilidade midiática. (CASTELFRANCHI, 2008, p. 13, grifo do autor).

Esta dissertação partiu da inquietude de como construir discursos expositivos de matemática. Até tão próximo ao término da escrita, esta inquietude permanecia e aparentemente era o que motivava o ímpeto para a pesquisa. Ela estava enredada em outras inquietudes e depois não se sabia ao certo se ela era a inquietude que chegaria ao final ou não. Houve a tentativa de deixar ouvir as outras inquietudes.

Ainda no texto de qualificação, o encaminhar desta pesquisa tentou focar ao máximo na pergunta inicial: discursos expositivos de matemática, suas linguagens. Mas, no bifurcado túnel por onde transitou, encontrou frestas inquiridoras pelas quais quase ultrapassou, nas quais parou, e não permaneceu porque Ariadne parecia ter encontrado seus fios. Os devaneios foram vários. O medo de perda nos devaneios, infinitos. Mas por que partir da inquietude de construção de discursos expositivos de matemática se há ainda a inquietude sobre o próprio problematizar da divulgação de matemática? Daí os pontos da rede realmente acenderam e se conectaram. Sim, foi o momento em que a própria pesquisa se viu em rede, o diálogo entre as inquietudes que traçam percursos que culminam neste trabalho. Na discussão sobre a divulgação científica, o intuito era olhar criticamente para a matemática, debatê-la. Mas não que a inquietude inicial tenha sido sanada.

Na retomada dos fios, no não encarceramento da Biblioteca de Babel, chegamos aqui (eu e as inquietudes, as antigas e outras). Pensar na divulgação de matemática, escrever sobre ela, não trouxe resoluções tampouco finais exatos. Trouxe as problemáticas. Trouxe a sensação de que há vazios e não vazios. Estas páginas falaram de panoramas da divulgação científica em épocas distintas, das formas de ver a matemática, das visões de estratégias para a divulgação, das iniciativas desde o século XVI... A pesquisa foi extensa, a procura bibliográfica um tanto exaustiva, mas sem a pretensão de alegar que cada ponto abordado está encerrado, por completo trabalhado. A proposta não era cronológica, evolutiva, mas de exemplificar algumas iniciativas que servissem como mote para problematizações e criticidades. A divulgação de matemática está aí, sendo feita, mas e o debate sobre ela? Parece que caminha para esse questionamento esta dissertação.

Vejam, por exemplo, o crescimento de exposições e coleções de cunho matemático, inclusive as iniciativas nacionais. Como há casos em que, por tratar de um princípio/experimento científico, o objeto não pode ser um artefato original, é necessário que sejam utilizados modelos que o representem, o mais fiel possível.

Dentro da afirmação de que “a ciência é universal”, esses objetos são reproduzidos nos mais distintos espaços expositivos mundo afora.

É importante notar, contudo, que um dos aspectos presentes na constituição dos saberes matemáticos é sua pretensão à universalidade. Ainda que o significado de noções como “generalidade”, “universalidade” [...] tenham mudado ao longo da história, o trabalho matemático foi executado, em diferentes momentos, como uma atividade demonstrativa, almejando produzir resultados segundo regras próprias. (ROQUE, 2012, p. 483).

Mas, às vezes, por serem produzidos em série, esses objetos não correm o risco de se tornarem objetos estáticos? Eles não foram produzidos tendo em conta o público, mas apenas o fenômeno científico. As peculiaridades social, histórica, política e cultural do seu público não estão nele inseridas. Vínculos não são estabelecidos quando os objetos não são contextualizados.

Dizer que a exposição é a transmissão de uma mensagem a um determinado público-alvo por meio de objetos ganha um sentido negativo ou equivocado ou, ainda, limitado. Pode passar a compreensão de que a instituição já tem estruturado o significado da mensagem e que o público-alvo é aquele apto para recebê-la e compreendê-la. (CURY, 2005, p. 41)

Outro ponto a ser debatido é recorrentemente serem comparadas a relevância internacional da pesquisa brasileira em matemática (e do Impa) com o baixo desempenho de alunos em exames de avaliação. Mais uma vez, a escola... Ponderemos tal comparação. O universo da pesquisa científica é diferente do universo educacional do Ensino Básico ao Médio. São esferas diferentes, mesmo que em algum ponto similares. A constante comparação pode ser reducionista se não for levada em consideração toda a conjuntura em torno de ambos os casos. Estamos falando de pesquisa de ponta e estamos falando de um ensino preocupante e que mal chega às comunidades mais afastadas das zonas urbanas. As recentes propostas de reforma no Ensino Médio por meio de uma Medida Provisória tendem a ser ainda mais catastróficas se não debatidas de maneira responsável, ética e profissional, com vistas a uma mudança na base curricular, principalmente. Então de onde partiria tal comparação e qual seu motivo?

É primordial que a população tenha conhecimento da importância da pesquisa em matemática internacionalmente e saiba quem são os cientistas responsáveis por isso, que há alguns que ultrapassaram barreiras e se tornaram os primeiros brasileiros a receberem determinados prêmios. Da mesma maneira é extremamente importante que os cientistas saibam a quantas anda a educação e que se coloquem na sociedade para além das suas pesquisas. Mas a divulgação, não só de matemática, não estaria supostamente como ponte entre mundos, com a premissa básica de que a sua função é “aproximar o público em geral da ciência”.

A divulgação científica é uma atividade em permanente (re)construção, em particular no Brasil. Consolidá-la, melhorar sua qualidade e ampliá-la para incorporar grandes parcelas marginalizadas de nossa população é uma tarefa imensa, que só poderá ser tecida se contar com direcionamentos gerais consistentes. (CASTELFRANCHI, 2002, p.11)

O desafio está posto, não pensar na divulgação como conciliadora de mundos. Aí reside a importância em ampliar as pesquisas e as iniciativas sobre a divulgação de matemática, ainda escassas. Por mais que hajam ações pontuais pelo país, elas tendem a ocorrer de maneira isolada e as problematizações sobre o fazer a divulgação e como fazer não parecem anteceder as iniciativas e serem prioritárias no decorrer da produção. Aqui refere-se a ter os questionamentos da divulgação, e não só do conteúdo, como alicerces. Na plataforma Lattes, a palavra-chave “divulgação de matemática” ou “popularização da matemática” na descrição dos pesquisadores listados é quase inexistente. Em congressos, reuniões de pesquisadores que pretendem fazer divulgação de matemática, é comum o debate girar em torno da Educação Matemática; nos exemplos das iniciativas o público-alvo mais citado são escolas, estudantes e pais de estudantes. A divulgação é pensada, se tão somente, em especial, para esse público.

A falta de recursos destinados às iniciativas de divulgação de matemática também deve ser levantada. Como em sua maioria realizadas por instituições acadêmicas, as iniciativas se chocam com os fundos de financiamentos em um cenário de recessão. Um caso é o da Matemateca, que muito conseguiu os primeiros financiamentos para a construção do seu acervo pelo cunho didático dos objetos, mas que ainda não tem um espaço expositivo. O Congresso Internacional de Matemáticos, programação do Biênio, a ocorrer após um período de transição de líderes

governamentais, de casos de corrupção envolvendo deputados, senadores, inclusive ministros recém-empossados, correu grandes riscos de não ser mais realizado no Brasil em virtude dos escândalos, da instabilidade e da fragilidade do governo. A permanência em território brasileiro de um dos eventos mais importantes da área se deu pelo prestígio da pesquisa em matemática brasileira e também do Impa.

É urgente debater esses assuntos, propor agendas que problematizem de fato a divulgação de matemática. Isso sem desconsiderar as especificidades da área. Ao contrário, principalmente colocando a sociedade como um todo enquanto atuante, engajada, detentora de conhecimentos, e não como uma *tabula rasa* que precisa adquirir conhecimentos sobre uma dita ciência tão complexa. Tratar a matemática como algo difícil de ser compreendido pode reforçar o distanciamento e a rejeição da sociedade.

Se partimos da concepção que a matemática traz consigo adjetivos, talvez possamos ver a divulgação de outras maneiras. O caráter não seria o de distinção ou sobreposição de uma matemática perante a outra matemática. Se pensarmos que somos seres matemáticos e que os princípios humanos perpassam por princípios matemáticos, veríamos a matemática intrínseca a este ser humano, aquele outro e aquele mais adiante. Como fazer divulgação é a pergunta que acompanha quem se propõe a isso.

Pensem em abordagens, pensem na formação social e cultural daquele a quem se pretende divulgar e de quem divulga também, não só as instituições, mas os seres que fazem a divulgação continuamente. Pensem em engajamento, em coletivismos, em empoderamento, em diálogos. Deixemos se mostrar todos os discursos presentes na esfera. Seria esse um dos caminhos?

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Manoel de Campos. **O nascimento da Matemática: a neurofisiologia e a pré-história da Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

ALSINA, Claudia. Hacia unas matemáticas populares. **Suma**, v. 4, p. 83-120, 1989. Disponível em: <[revistasuma.es/IMG/pdf/4/083-120.pdf](http://revistasuma.es/IMG/pdf/4/083-120.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2016.

AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de; MARANDINO, Martha. As exposições de museus de ciências inventam culturalmente outros mundos naturais?. **Revistes Catalanes amb Accés Obert**, n. extra (IX Congrés d'Investigació en Didàctica de les Ciències), p. 3069-3074, 2013. Disponível em: <[raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/308195/398197](http://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/308195/398197)>. Acesso em: 30 set. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA; CASA DA CIÊNCIA; MUSEU DA VIDA. **Centros e Museus de Ciência do Brasil 2015**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <[mcti.gov.br/documents/10179/472850/Centros+e+Museus+de+Ci%C3%Aancia+do+Brasil+2015+-+pdf/667a12b2-b8c0-4a37-98f5-1cbf51575e63](http://mcti.gov.br/documents/10179/472850/Centros+e+Museus+de+Ci%C3%Aancia+do+Brasil+2015+-+pdf/667a12b2-b8c0-4a37-98f5-1cbf51575e63)>. Acesso em: 30 set. 2016.

BAKHTIN, Mikhail. **Problemas da poética de Dostoiévski**. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.

\_\_\_\_\_. Toward a reworking of the Dostoevsky Book. In: **Problems of Dostoevsky's Poetics**. Minnesota: University of Minnesota, 1999. p. 283-302.

\_\_\_\_\_. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

\_\_\_\_\_. **Filosofia e marxismo da linguagem**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

BARROS, Diana Luz Pessoa de. Dialogismo, polifonia e enunciação. In: BARROS, Diana Luz Pessoa de; FIORIN, José Luiz. **Dialogismo, polifonia, intertextualidade em torno de Bakhtin**. São Paulo: Edusp, 1994. p. 1-9.

BIÊNIO DA MATEMÁTICA. Disponível em: <w3.impa.br/~viana/webfiles/bienio.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.

BORGES, Jorge Luis. Biblioteca de Babel. **Ficções**. São Paulo: Companhia das Letras, 2016. p. 69-79.

BRAIT, Beth. Análise e teoria do discurso. \_\_\_\_\_. (Org.) **Bakhtin**: outros conceitos-chave. São Paulo: Contexto, 2010. p. 9-31.

\_\_\_\_\_. **Bakhtin, dialogismo e construção do sentido**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

CAJORI, Florian. Robert Recorde. **The Mathematics Teacher**, v. 15, n. 5, p. 294-302, may. 1922.

CASTELFRANCHI, Yuri; FERNANDES, Victor. Teoria crítica da tecnologia e cidadania tecnocientífica: resistência, “insistência” e hacking. **Revista de Filosofia Aurora**, p. 167-196, jan./abr. 2015. Disponível em: <sfu.ca/~andrewf/8\_Teoria%20Critica%20da%20Tecnologia.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

CASTELFRANCHI, Yuri. et al. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o ‘paradoxo’ da relação entre informação e atitudes. **Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 1163-1183, nov. 2013. Disponível em: <scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S010459702013000501163>. Acesso em: 30 set. 2016.

CASTELFRANCHI, Yuri. Por que comunicar temas de ciência e tecnologia ao público? (Muitas respostas óbvias... mais uma necessária). **Jornalismo e ciência**: uma perspectiva ibero-americana. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2010. p. 13-21.

\_\_\_\_\_. **As serpentes e o bastão**: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade. 2008. Tese (Doutorado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

\_\_\_\_\_. Imaginando uma paleontologia da cultura científica. **Com Ciência**, n. 45, jul, 2003. Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura17.shtml>. Acesso em: 15 dez. 2016.

CHRONAKI, Anna. Mathematics with/in museums. **MuseumEdu**, n. 1, p. 89-113, maio 2015. Disponível em: <[museumedulab.ece.uth.gr/main/sites/default/files/4.%20Mathematics\\_Musuems%202.pdf](http://museumedulab.ece.uth.gr/main/sites/default/files/4.%20Mathematics_Musuems%202.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2016.

COLLI, Eduardo; RAPHAEL, Deborah. O que é uma exposição de matemática. **Rev. Cult. e Ext. USP**, São Paulo, n. 13, p. 75-90, set. 2015.

CURY, Marília Xavier. **Comunicação museológica**: uma perspectiva teórica e metodológica de recepção. 2005. Tese (Doutorado em Ciência da Comunicação), Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE); MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Percepção pública da C&T no Brasil 2015**: ciência e tecnologia no olhar dos brasileiros. Brasília, 2015. Disponível em: <[percepcaocti.cgее.org.br/wp-content/themes/cgee/files/sumario.pdf](http://percepcaocti.cgее.org.br/wp-content/themes/cgee/files/sumario.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In: ALMEIDA, Manoel de Campos. **O nascimento da Matemática**: a neurofisiologia e a pré-história da Matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2013. p. 13-18.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1993.

ERNEST, Paul. Popularization: myths, massmedia and Modernism. BISHOP, A. J. et al. (Eds.) **International Handbook of Mathematics Education**. Netherlands: Springer, 1996. p. 785-817.

FERREIRA, Mariana K. Leal. **Com quantos paus se faz uma canoa!**: a Matemática na vida cotidiana e na experiência escola indígena. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, 1994.

FESTIVAL DA MATEMÁTICA. Disponível em: <[festivaldamatematica.org.br](http://festivaldamatematica.org.br)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

FIORIN, José Luiz. Interdiscursividade e intertextualidade. In: BRAIT, Beth. (Org.) **Bakhtin**: outros conceitos-chave. São Paulo: Contexto, 2010. p. 161-193.

GONÇALVES, M.; RODRIGUES, M.; CANTARINO, C. Entrelinhas: redes e conhecimentos na era das incertezas. **Climacom**, v. 1, n, 1, nov. 2014. Disponível em: <<http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/?p=1017>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

HIGGINSON, W. Mathematics, aesthetics and being human. In: SINCLAIR, N.; PIMM, D.; HIGGINSON, D. (Eds.). **Mathematics and the Aesthetic**: new approaches to an ancient affinity. Nova York: Springer, 2006. p.126-143.

HOWSON, A. G.; KAHANE, J.-P. Kahane. A study overview. In: **The Popularization of Mathematics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. p. 1-37.

ICM 2018 (International Congress of Mathematicians). Disponível em: <[icm2018.org/portal/abertura/](http://icm2018.org/portal/abertura/)>. Acesso em: 10 dez. 2016.

IBM. **Popularizing Math and Science**. Disponível em: <[03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/mathandscience](http://03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/mathandscience)>. Acesso em: 10 dez. 2016.

IMAGINARY. Disponível em: <[imaginary.org](http://imaginary.org)>. Acesso em: 30 set. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAL ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Resultados**. Disponível em: <[portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados](http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados)>. Acesso em: 30 set. 2016.

MATHEMATICAL ASSOCIATION OF AMERICA. **JPBM Communication Award**. Disponível em: <[maa.org/programs/maa-awards/service-awards/jpbm-communications-award](http://maa.org/programs/maa-awards/service-awards/jpbm-communications-award)>. Acesso em: 10 dez. 2016.

KASTRUP, Virigina. A rede: uma figura empírica da ontologia do presente. In: PARENTE, André. (Org.) **Tramas da rede**: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 81-90.

KAUKO, Jaakko; SALOKANGAS, Maija. 2015. Tomar de empréstimo o sucesso finlandês no PISA?: algumas reflexões críticas, da perspectiva de quem faz este empréstimo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, p. 1353-1365, dez. 2015.

KELECSENYI, Klara. **Popularization of mathematics as intercultural communication: an exploratory study**. 2009. Tese (Doutorado em Filosofia da

Matemática). Department of Mathematics and Statistics, Concordia University, Montreal, 2009.

KIRKHAM, Pat. **Charles and Ray Eames**: designers of the Twentieth Century. Cambridge: MIT Press, 1998.

LATOURE, Bruno. **Cogitamus**: seis cartas sobre as humanidades científicas. São Paulo: Ed. 34, 2016.

\_\_\_\_\_. Redes que a razão desconhece: laboratórios, bibliotecas, coleções. PARENTE, André. (Org.) **Tramas da rede**: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 39-63.

\_\_\_\_\_. **Jamais fomos modernos**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LIPSCOMBE, Trevor. First among equals: Robert Recorde and innovative publishing in the sixteenth century. *Journal of Scholarly Publishing*, v. 43, n. 4, p. 381-394, jul. 2012.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. A divulgação histórica no Brasil e suas origens históricas. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima. **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002. p. 43-64.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fatima. Caminhos e veredas da divulgação científica no Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002. p. 9-11.

MATEMATECA. Disponível em: <matemateca.ime.usp.br>. Acesso em: 30 set. 2016.

MIGUEL, Antonio; VILELA, Denise Silva. Práticas escolares de mobilização de cultura matemática. **Cadernos Cedes**, Unicamp, v. 28, n.742, p. 97-120, jan.-abr. 2008. Disponível em: <scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a07.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

MONTEIRO, Alexandrina; MENDES, J. Rodrigues. A etnomatemática no encontro entre práticas e saberes: convergências, tensões e negociação de sentidos. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 7, p. 55-70, 2014.

MUELLER, William. Mathematical Wunderkammern. **The American Mathematical Monthly**, v. 108, n. 9, p. 785-796, nov. 2001.

MURIELLO, Sandra; CONTIER, Djana; KNOBEL, Marcelo; TAVES, Sylla John. O nascimento do Museu de Ciências da Unicamp: um novo espaço para a cultura científica. VOGT, Carlos (Org.) **Cultura científica: desafios**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2006. p. 198-228.

MUSSO, Pierre. A filosofia da rede. PARENTE, André. (Org.) **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 17-38.

NASCIMENTO, Carlos Ociran Silva. **Alguns aspectos da obra matemática de Joaquim Gomes de Souza**. 2008. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade de Campinas, Campinas, 2008.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA. Disponível em: <obm.org.br/opencms/>. Acesso em: 10 jan. 2016.

OLIVEIRA, Cristiane Coppe. **A sombra do Arco-Íris: um estudo histórico-mitocrítico do discurso pedagógico de Malba Tahan**. 2007. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). \_\_\_\_\_. **Pisa 2015: results in focus**, 2016. Disponível em: <oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE); INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAL ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Relatório Nacional PISA 2012: resultados brasileiros**. OCDE; INEP, São Paulo: Fundação Santillana, 2013.

PARENTE, André. Enredando o pensamento: redes de transformação e subjetividade. In: \_\_\_\_\_. (Org.) **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação**. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 91-110.

PESTRE, Dominique. Não será preciso um regime de produção e regulação das ciências na sociedade hoje?. In: ANDRADE, Ana Maria R. **Caminho para as estrelas: reflexões em um museu**. Rio de Janeiro: Mast, 2007. p 56-71.

\_\_\_\_\_. Por uma nova história social e cultural das ciências: novas definições, novos objetos, novas abordagens. **Cadernos IG/UNICAMP**, v. 6, n. 1, p. 3-56, 1996.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2012.

RAFFAINI, P. T. Museu Contemporâneo e os Gabinetes de Curiosidades. **Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 3, p. 159-164, 1993.

ROMERO, Mariza. A nova história da ciência: entrevista com Dominique Pestre. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 899-905, jul.-set. 2016.

SCHNAIDERMAN, Boris. Bakhtin 40 graus: (uma experiência brasileira). In: BRAIT, Beth. **Bakhtin, dialogismo e construção do sentido**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2005. p. 13-21.

SCHNEIDER, Joel. Issues for the popularization of mathematics. INTERNACIONAL OF CONGRESS OF MATHEMATICIANS, 1994. **Proceedings...** Zürich, 1994, p. 1551-1558. Disponível em: <mathunion.org/ICM/ICM1994.2/Main/icm1994.2.1551.1558.ocr.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Disponível em: <semanact.mcti.gov.br>. Acesso em: 10 jan. 2017.

STAM, Robert. **Bakhtin: da teoria literária à cultura de massa**. São Paulo: Ática, 2000.

STEEN, L. Mathematical News that's Fit to Print. In: HOWSON, A. G.; KAHANE, J.-P. Kahane. **The Popularization of Mathematics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. p. 176-193.

SUKHABANIJ, Thavit. **Mathematical Messiah: Robert Recorde and the popularization of mathematics in the sixteenth century**. 1980. Master (M.A. in Arts, History). North Texas State University, Denton, 1980.

VILELA, Denise Silva. 2007. **Matemáticas nos usos e jogos de linguagem: ampliando concepções na Educação Matemática**. 2007. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007a.

\_\_\_\_\_. Uma compreensão das matemáticas como práticas sociais. In: XII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2007, Querétaro. **Memórias**, 2007b. Disponível em: <[cimm.ucr.ac.cr/ciaem/memorias/xii\\_ciaem/150\\_compreensao\\_matematicas.pdf](http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/memorias/xii_ciaem/150_compreensao_matematicas.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2016.

VOGT, Carlos. De ciências, divulgação, futebol e bem-estar cultural. In: PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Antonio Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha. (Orgs.) **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011. p. 7-17.

\_\_\_\_\_. Percepção pública da ciência: reflexões sobre os estudos recentes no Brasil. In: ALBORNOZ, M.; CERESO, J. A. L. **Ciencia, tecnología y universidad en Iberoamérica**. Buenos Aires: Eudeba. 2010. p. 71-86.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. São Paulo: Nova Cultural, 1999.



## ANEXO 1

Tabela 1: Lista de coleções e/ou exposições fixas e/ou itinerantes Imaginary

MUSEU	CIDADE	PAÍS	SITE
MateUBA	Buenos Aires	Argentina	<a href="http://mate.dm.uba.ar/~lechague/mateuba.htm">http://mate.dm.uba.ar/~lechague/mateuba.htm</a>
Haus der Mathematik	Viena	Áustria	<a href="http://www.hausdermathematik.at/">http://www.hausdermathematik.at/</a>
Mathemuseum	Insbruke	Áustria	<a href="http://www.mathemuseum.org/">http://www.mathemuseum.org/</a>
Maths.Space	Viena	Áustria	<a href="http://www.mqw.at/no_cache/en/program//programmdetail/mathematik-am-wochenende/">http://www.mqw.at/no_cache/en/program//programmdetail/mathematik-am-wochenende/</a>
Matemateca	São Paulo	Brasil	<a href="http://matemateca.ime.usp.br/">http://matemateca.ime.usp.br/</a>
Matematicum	Kongens Lyngby	Dinamarca	<a href="http://www.matematicum.dtu.dk">http://www.matematicum.dtu.dk</a>
Palais de la découverte	Paris	França	<a href="http://www.palais-decouverte.fr/">http://www.palais-decouverte.fr/</a>
Maison des mathématiques et de l'informatique	Lyon	França	<a href="http://math.univ-lyon1.fr/mmi/">http://math.univ-lyon1.fr/mmi/</a>
Inspirata	Leipzig	Alemanha	<a href="http://www.inspirata.de/">http://www.inspirata.de/</a>
Erlebnisland Mathematik	Dresden	Alemanha	<a href="http://www.erlebnisland-mathematik.de/">http://www.erlebnisland-mathematik.de/</a>
Mathematikum	Giessen	Alemanha	<a href="http://www.mathematikum.de">http://www.mathematikum.de</a>
MiMa - Museum für Mineralien und Mathematik	Oberwolfach	Alemanha	<a href="http://www.mima.museum">http://www.mima.museum</a>
Ix-quadrat	Munich	Alemanha	<a href="http://www-m10.ma.tum.de/ix-quadrat/">http://www-m10.ma.tum.de/ix-quadrat/</a>
Mathe-Museum (Universität Passau)	Passau	Alemanha	<a href="http://www.dr-haselbeck.de/mathemuseum.html">http://www.dr-haselbeck.de/mathemuseum.html</a>
Mathe-Welten	Halle	Alemanha	<a href="http://www.kinder-forscher.de/ausstellung/">http://www.kinder-forscher.de/ausstellung/</a>
Mathematik zum Anfassen	Stuttgart	Alemanha	<a href="http://www.mathematikausstellung.de">http://www.mathematikausstellung.de</a>
Arithmeum	Bonn	Alemanha	<a href="http://www.arithmeum.uni-bonn.de/">http://www.arithmeum.uni-bonn.de/</a>

<b>MUSEU</b>	<b>CIDADE</b>	<b>PAÍS</b>	<b>SITE</b>
Deutsches Museum	Munique	Alemanha	<a href="http://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/natural-sciences/mathematics/">http://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/natural-sciences/mathematics/</a>
The Math Museum of Eötvös University	Budapeste	Hungria	<a href="http://www.kabai.hu/elte-mathematical-museum">http://www.kabai.hu/elte-mathematical-museum</a>
Ramanujan Museum & Math Education Centre	Chennai	Índia	<a href="http://www.ramanujanmuseum.org/">http://www.ramanujanmuseum.org/</a>
Il Giardino di Archimede	Florença	Itália	<a href="http://web.math.unifi.it/archimede/">http://web.math.unifi.it/archimede/</a>
Laboratorio delle Macchine Matematiche	Modena	Itália	<a href="http://www.mmlab.unimore.it/site/home.html">http://www.mmlab.unimore.it/site/home.html</a>
Museo Galileo	Florença	Itália	<a href="http://www.museogalileo.it">http://www.museogalileo.it</a>
Mateureka - Museo del Calcolo	Pennabilli, Rimini	Itália	<a href="http://www.mateureka.it/">http://www.mateureka.it/</a>
Museo della matematica	Roma	Itália	<a href="http://www.museiscientificiroma.eu/museomatematica/percorsi.htm">http://www.museiscientificiroma.eu/museomatematica/percorsi.htm</a>
Universum, Museo de las Ciencia de la UNAM	Cidade do México	México	<a href="http://www.universum.unam.mx">http://www.universum.unam.mx</a>
Casa-Museo de la Matemática Educativa	Tenerife	Espanha	<a href="http://www.sinewton.org/web/index.php/actividades-mainmenu-28/casa-museo">http://www.sinewton.org/web/index.php/actividades-mainmenu-28/casa-museo</a>
MMACA - Museu de Matemàtiques de Catalunya	Barcelona	Espanha	<a href="http://www.mmaca.cat/">http://www.mmaca.cat/</a>
Technorama - MatheMagie	Winterthur	Suíça	<a href="http://www.technorama.ch/ausstellung/mathemagie/">http://www.technorama.ch/ausstellung/mathemagie/</a>
Math Physics Explore	Poughkeepsie	Estados Unidos	<a href="http://www.mathphysicsexplore.org">http://www.mathphysicsexplore.org</a>
MoMath - Museum of Mathematics	Nova York	Estados Unidos	<a href="http://www.momath.org/">http://www.momath.org/</a>

Fonte: Imaginary. (Adaptada).

Disponível em: <[imaginary.org/sites/default/files/the\\_big\\_contacts\\_list\\_-\\_museum\\_export\\_public-2.pdf](http://imaginary.org/sites/default/files/the_big_contacts_list_-_museum_export_public-2.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

## ANEXO 2

**Detalhe do Diário Oficial da União com destaque para a  
Lei n. 13.358, de 7 de novembro de 2016**

Nº 214, terça-feira, 8 de novembro de 2016

Diário Oficial da União - Seção 1

ISSN 1677-7042

9

**LEI Nº 13.358, DE 7 DE NOVEMBRO DE 2016**

Dispõe sobre a instituição do Biênio da Matemática 2017-2018 Gomes de Sousa.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Fica instituído o período 2017-2018 como Biênio da Matemática 2017-2018 Gomes de Sousa, em homenagem à Olimpíada Internacional de Matemática de 2017 e ao Congresso Internacional de Matemáticos de 2018, eventos que terão como sede o Brasil.

Art. 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 7 de novembro de 2016; 195ª da Independência e 128ª da República.

MICHEL TEMER  
*José Mendonça Bezerra Filho*

**Presidência da República****DESPACHOS DO PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

## MENSAGEM

Nº 597, de 7 de novembro de 2016. Restituição ao Congresso Nacional de autógrafos do projeto de lei que, sancionado, se transforma na Lei nº 13.354, de 7 de novembro de 2016.

Nº 598, de 7 de novembro de 2016. Restituição ao Congresso Nacional de autógrafos do projeto de lei que, sancionado, se transforma na Lei nº 13.355, de 7 de novembro de 2016.

Nº 599, de 7 de novembro de 2016. Restituição ao Congresso Nacional de autógrafos do projeto de lei que, sancionado, se transforma na Lei nº 13.356, de 7 de novembro de 2016.

Na Portaria nº 63 de 30/07/1998 que criou o Projeto de Assentamento denominado PA AXIXA BONITO Código SIPRA MA 0307000 publicado no DOU de 04/08/1998 **onde se lê** 6.042000 ha (seis mil e quarenta e dois hectares) **leia-se** 6.681,1219 ha (seis mil, seiscentos e oitenta e um hectares, doze ares e dezenove centiares)

Na Portaria nº 80 de 21/09/1998 que criou o Projeto de Assentamento denominado PA AGROALEGRE Código SIPRA MA 0322000 publicado no DOU de 30/09/1998 **onde se lê** 4.000,4475 ha (quatro mil hectares, quarenta e quatro ares, setenta e cinco centiares) **leia-se** 3.993,8051 ha (três mil, novecentos e noventa e três hectares, oitenta ares, cinquenta e um centiares).

Na Portaria nº 164 de 26/10/2005 que criou o Projeto de Assentamento denominado PA ALEGRE Código SIPRA MA 0956000, publicado no DOU de 28/10/2005 **onde se lê** 1.441,7918ha (um mil, quatrocentos e quarenta e um hectares, setenta e nove ares, dezoito centiares), **leia-se** 1.388,4931 ha (um mil, trezentos e oitenta e oito hectares, quarenta e nove ares, trinta e um centiares).

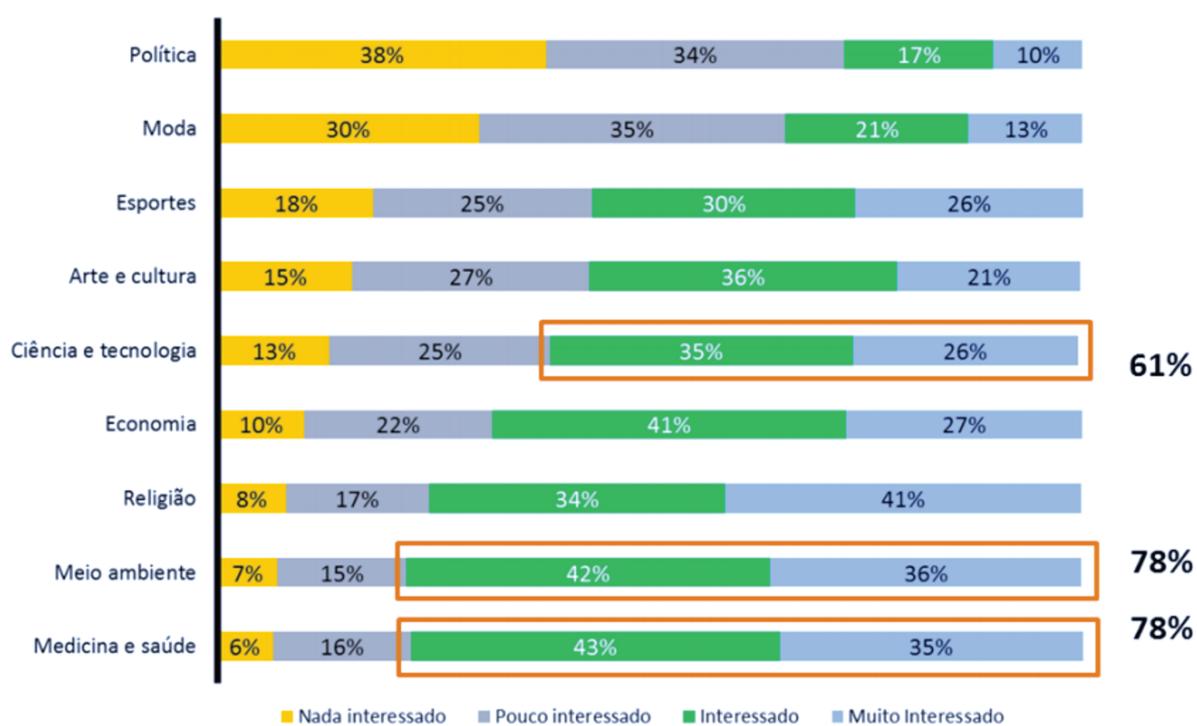
Fonte: Diário Oficial da União.

Disponível em: <pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=1&pagina=0009&data=08/11/2016&captchafield=firistAccess>.

Acesso em: 10 jan. 2017.

## ANEXO 3

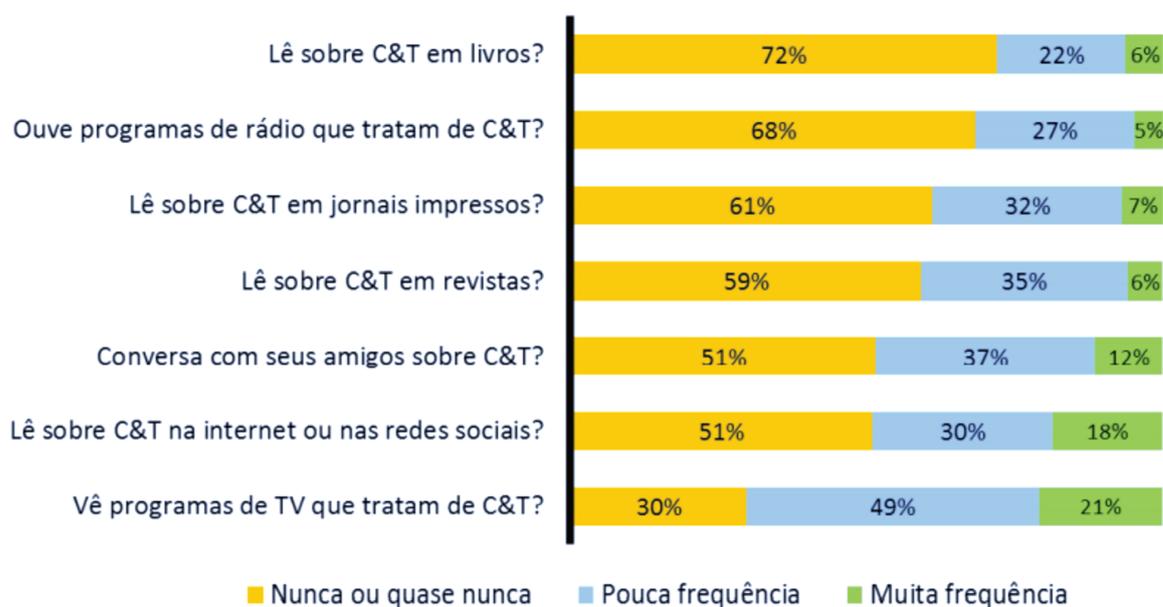
**Gráfico 1: Percentual dos entrevistados segundo o interesse declarado em ciência, tecnologia e outros temas, 2015**



Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T no Brasil (MCTI; CGEE, 2015).

## ANEXO 4

**Gráfico 2: Percentual dos entrevistados segundo a frequência declarada de informação sobre C&T, por meios de divulgação, 2015**



Fonte: Pesquisa sobre percepção pública da C&T no Brasil (MCTI; CGEE, 2015).

