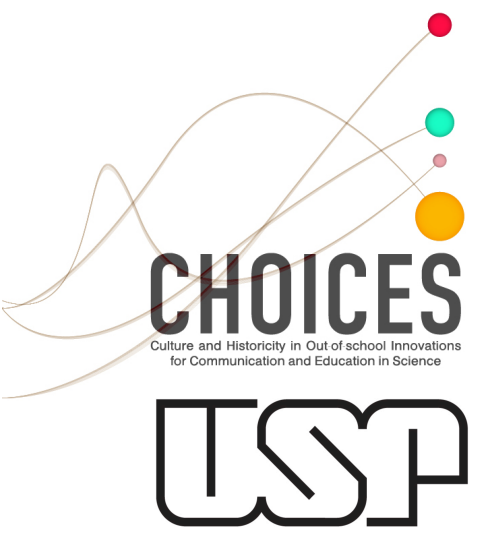


**Alessandra Bizerra**  
Instituto de Biociências



# **A Biologia em espaços de educação não formal e na divulgação científica**

## Introdução ao Ensino de Biologia (2023)

---



Hoje

---

Biologia na Educação não formal e DC

Pesquisas e práticas

Desinformação e notícias falsas



**Antes de começar...**

**O que estamos considerando  
como Educação não formal?**

—

# Termo polissêmico

- aprendizagem de livre escolha (free-choice learning) (FALK, 2001; KISIEL, 2003; DIERKING, 2005)
- educação/aprendizagem incidental (MARSICK; WATKINS, 2001; UNESCO, 2011)
- educação ao longo da vida (lifelong education) (SINGH, 2015)
- articulada à educação cidadã (GOHN, 2014)
- outras...



**menti.com**

**8705 3692**



<https://www.fapema.br/imperatriz-e-destaque-na-febrace/>





### Contextos Educacionais

Formal ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ Não-formal ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ Informal

• <b>Propósitos:</b>	Geral, com certificação	Específico, sem necessidade de certificação
• <b>Organização do conhecimento:</b>	Padronizada, acadêmica	Individualizada, prática
• <b>Tempo:</b>	Longo prazo, contínuo, sequencial	Curto prazo, tempo parcial
• <b>Estrutura:</b>	Altamente estruturada, currículo definido, atividade determina perfil do aprendiz, baseada na instituição, avaliativa	Flexível, ausência de currículo, aprendiz determina perfil da atividade, relacionada à comunidade, não avaliativa
• <b>Controle:</b>	Externo, hierárquico	Interno, democrático
• <b>Intencionalidade:</b>	Centrada no educador	Centrada no aprendiz
	◀ ◀ ◀ ◀ ◀	▶ ▶ ▶ ▶ ▶

- **educação formal:** sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária à universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional.
- **educação não-formal:** qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem.
- **educação informal:** verdadeiro processo realizado ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – na família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa.

**LA EDUCACIÓN A LO LARGO DE LA VIDA:  
LA EDUCACIÓN SOCIAL, LA EDUCACIÓN ESCOLAR,  
LA EDUCACIÓN CONTINUA... TODAS SON EDUCACIONES FORMALES<sup>1</sup>**

JOSÉ ORTEGA ESTEBAN\*

**RESUMEN.** El hecho de calificar de no formal o informal un tipo de educación no deja de ser negativo, despectivo y, posiblemente, ideológico. No es, por tanto, una mera cuestión nominal. No tener forma es tener sólo potencialidad y, de hecho, no ser nada. Debemos hablar en positivo: educación social, educación escolar, educación continua... todo ello queda comprendido en la «educación-a-lo-largo-de-la-vida», que viene a coincidir con el concepto griego de *paideia*.

Aunque toda educación es o debe ser social, cuando hablamos de educación social, estamos ante una especificación accidental, intensificación y/o topologización, diferenciada, a veces, de la educación, que busca la activación de las condiciones educativas de la cultura y la vida social, por un lado, y la prevención, compensación o reeducación de la dificultad y el conflicto social, por otro, dentro del marco general que configura la finalidad integradora de toda educación.

Es necesario aceptar que la educación no es competencia exclusiva de la escuela y comenzar a experimentar modos flexibles que permitan el trabajo relacional y conjunto de la educación escolar y la educación social. Y, por otra parte, asumir, con todas sus consecuencias, que la escuela no deja de ser un jalón más –y no el único– en ese *continuum* que es la educación a lo largo de la vida. Ello evitará hacer de la escuela un santuario enquistado en la comunidad de la que debería formar parte.

**Faz sentido ainda propor a separação entre os termos  
educação formal, não formal e informal?**

Ao longo dos últimos anos a pesquisa na área de educação nos e sobre o que vem sendo convencionado chamar de *espaços de educação não formal* se ampliaram. O crescimento no interesse pelo tema possui múltiplas influências, as quais referem-se, por exemplo, ao contexto social e político relativo ao papel que a educação popular e a educação ao longo da vida ocupou a partir dos anos de 1960. Especialmente em relação à área de educação em ciências naturais, essa ampliação deve-se, sem dúvida, ao apoio governamental, mas também do setor privado às várias iniciativas de divulgação científica em âmbitos nacionais e internacionais. No Brasil, nos últimos quinze anos, políticas públicas voltadas à inclusão social foram propostas, por meio do fomento a criação de museus e centros de ciência, a realização de feiras de ciência, olimpíadas científicas, semanas nacionais de ciência e tecnologia, etc., com a finalidade de ampliar o acesso e a qualidade das ações de educação e divulgação. Editais de popularização da ciência lançados pelo anteriormente chamado Ministério da Ciência e Tecnologia (hoje Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações), em parceria com outros órgãos, como o Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC), com empresas privadas e fundações (por exemplo, a Fundação Vitae), e pelas Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados (FAPs) foram cruciais para a inauguração de museus e centros de ciências em várias regiões do país e para a estruturação e diversificação das atividades já existentes.

Caracterizar os espaços de educação não formal não se constitui em tarefa simples, e, muitas vezes, os termos formal, não formal e informal são utilizados de modo controverso fazendo com que suas definições estejam ainda longe de serem consensuais. Há diferenças de definições nas literaturas anglofônica e lusofônica (CAZELLI, 2000), pois os autores de língua inglesa usam os termos *informal science education* (educação informal em ciências) e *informal science learning* (aprendizagem informal em ciências) para todo o tipo de educação que pode acontecer em lugares como museus, centros culturais, exposições, zoológicos, jardins botânicos, no trabalho, em casa, entre outros. Já os de língua portuguesa muitas vezes dividem a educação que ocorre fora da escola em dois subgrupos: educação não formal e educação informal, associando esse último aos ambientes cotidianos familiares, de trabalho, do clube etc. É coerente afirmar que

# Século XX - pós-guerra e crises econômicas

- 
- Banco Mundial, FMI, OMC, UNESCO... - definição de metas e parâmetros educacionais mundiais: obrigatoriedade de programas educativos em países em desenvolvimento - aumento da dívida externa
  - Países devedores atrelados à lógica econômica de países do eixo norte
  - Países em crise - necessidade de crédito internacional. Em contrapartida, alcance das metas mundiais - privatização do ensino
  - Crise na escola e necessidade de sua “reinvenção” - Learning to Be – The Faure Report (UNESCO, 1972)

# ENF no Brasil

---

- Educação Popular e Pedagogia Social (Educação para cidadania; justiça social; direitos humanos; liberdade; igualdade; democracia; discriminação; exercício da cultura; manifestação das diferenças culturais) (GOHN, 2006) - **movimentos sociais e ONGs.**  
**Brandão - ENF x EP**
- Alfabetização Científica - ONGs e museus.





# Vertente da ENF - MUSEUS

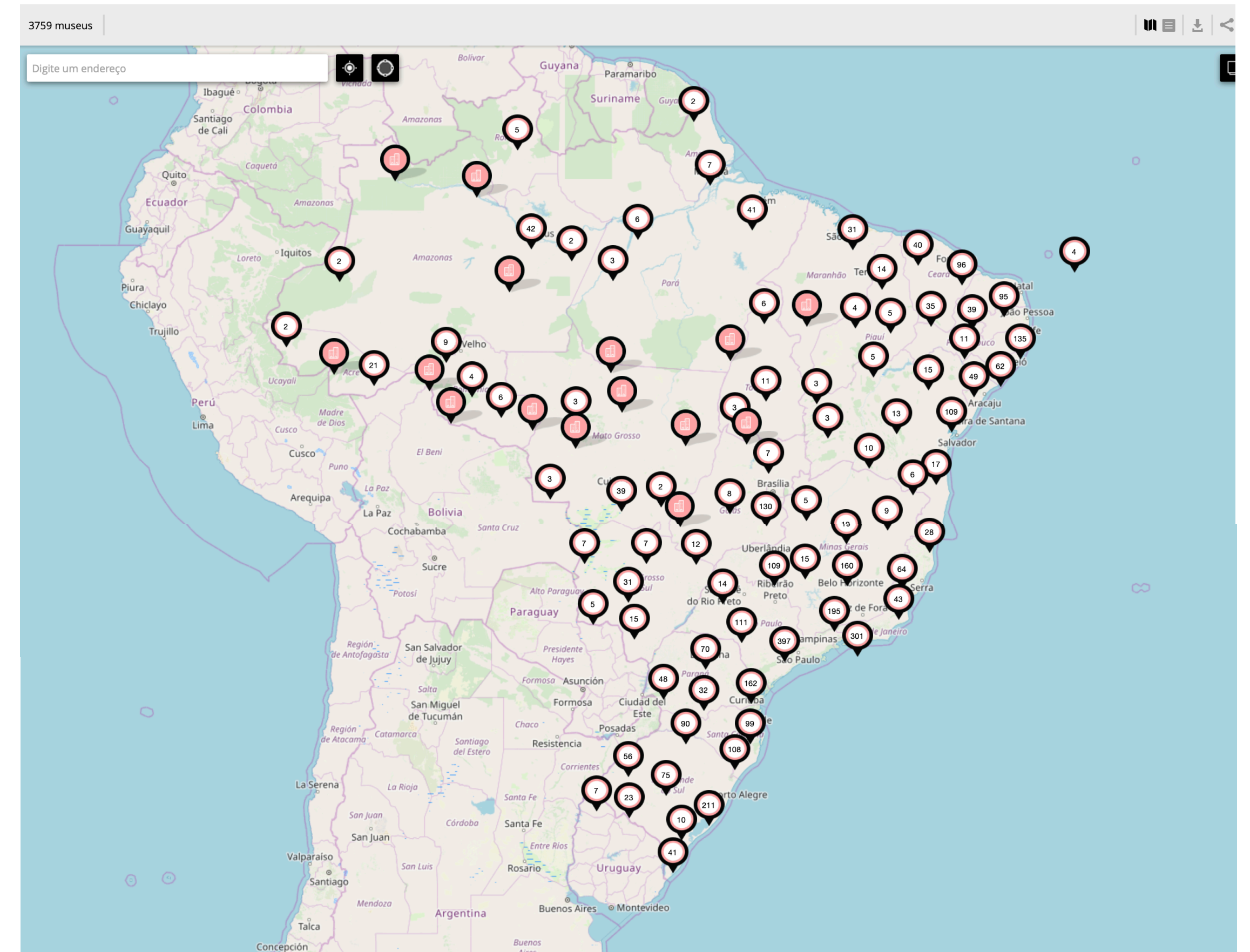
---

- Salas de Cinema: 3.356 (2018)
- Teatros: 1.229



# Vertente da ENF - MUSEUS

- Salas de Cinema: 3.356 (2018)
- Teatros: 1.229
- Museus: **3759**





Um museu é uma instituição permanente, **sem fins lucrativos** e ao serviço da sociedade que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o **patrimônio material e imaterial**. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Com a participação das comunidades, os museus funcionam e comunicam de forma ética e profissional, proporcionando experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimentos”.

**Definição aprovada em 24 de agosto de 2022 durante a Conferência Geral do ICOM em Praga.**



## Ideal democrático

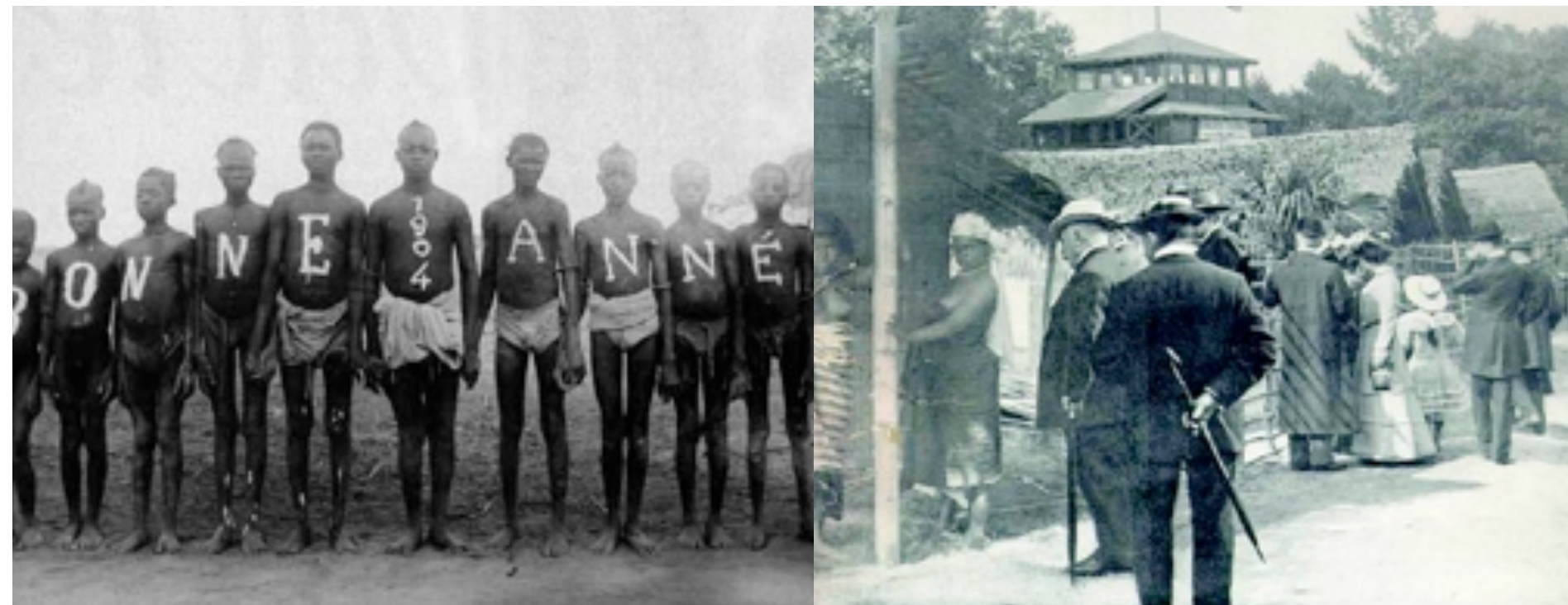
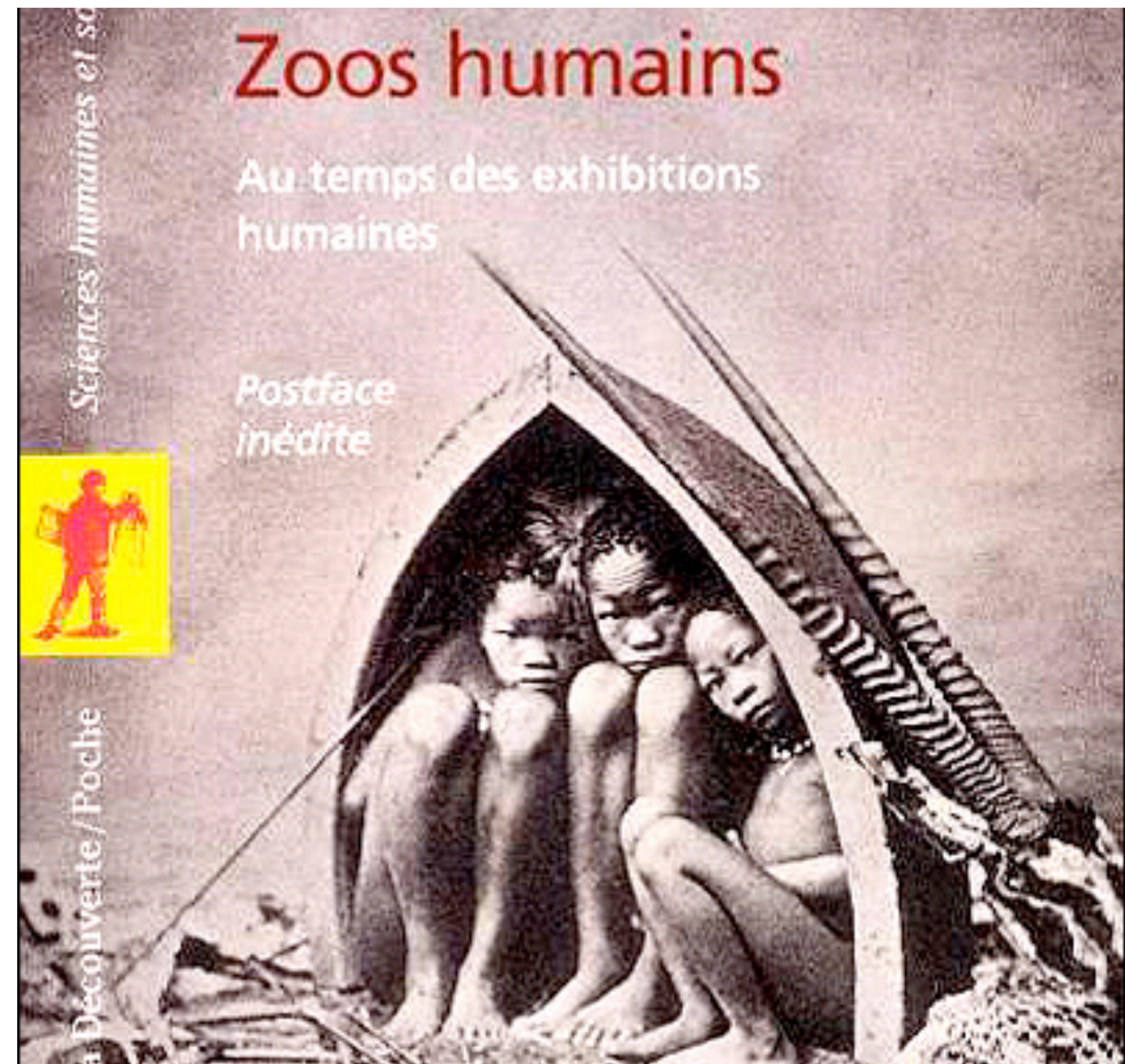
público mais amplo

avanço industrial - “educação em massa”

expansão dos museus

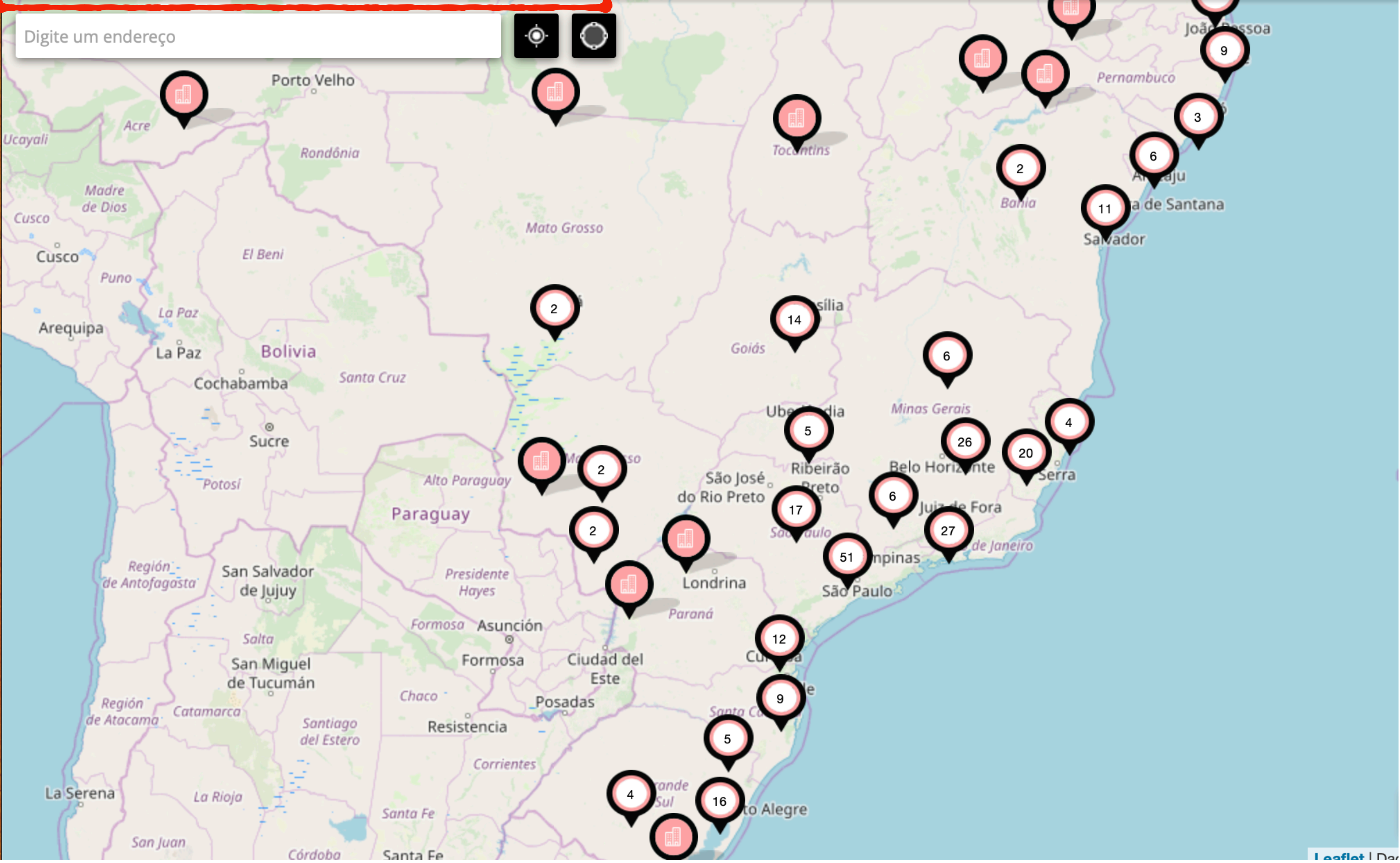
ênfase na educação

movimento na escola pública



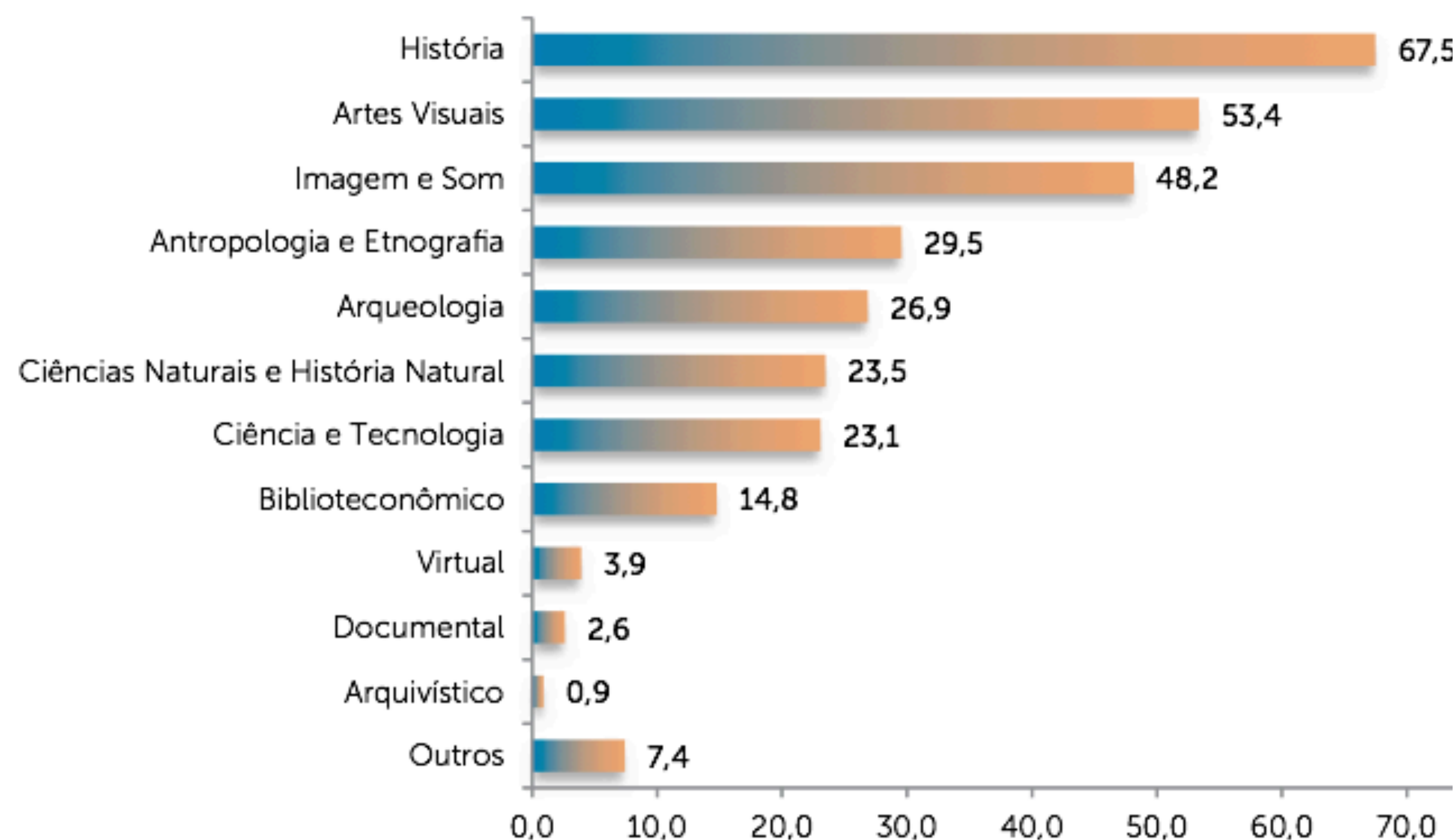
293 museus | CIÊNCIAS EXATAS, DA TERRA, BIOLÓGICAS E DA SAÚDE ✕

REMOVER TODOS FILTROS ✕



# Museus brasileiros - tipologias e acervos

**GRÁFICO 12 - PORCENTAGEM (%) DE MUSEUS POR TIPOLOGIA DE ACERVO, BRASIL, 2010**



FONTE: CADASTRO NACIONAL DE MUSEUS - IBRAM / MINC, 2010

**TABELA 5 - MUSEUS CADASTRADOS COM OS MAIORES QUANTITATIVOS DE BENS CULTURAIS DO PAÍS, BRASIL, 2010**

NOME DO MUSEU	CIDADE	UF	Nº TOTAL DE BENS CULTURAIS QUE COMPÕEM O ACERVO
Museu Nacional	Rio de Janeiro	RJ	20.000.000
Memorial da Medicina Brasileira – FAMEB/UFBA	Salvador	BA	8.001.201
Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo	São Paulo	SP	8.000.000
Museu Amazônico	Manaus	AM	6.037.373
Museu Paraense Emílio Goeldi	Belém	PA	4.515.560
Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Porto Alegre	RS	2.571.060
Museu Nacional dos Correios	Brasília	DF	2.500.000
Centro de Memória Audiovisual	São Paulo	SP	1.271.000
Centro Cultural São Paulo	São Paulo	SP	1.026.800
Museu de Ciências da Terra	Rio de Janeiro	RJ	1.000.000

FONTE: CADASTRO NACIONAL DE MUSEUS - IBRAM / MINC, 2010

# Museus de Ciências

---

- ABCMC - 268 registros
- SE (155); S (44); NE (43); CO (15); N (11).



# Centros e Museus de Ciência do Brasil 2015





# INCT-CPCT e RedPop



448 museus e centros de ciências

Realização



Colaboração



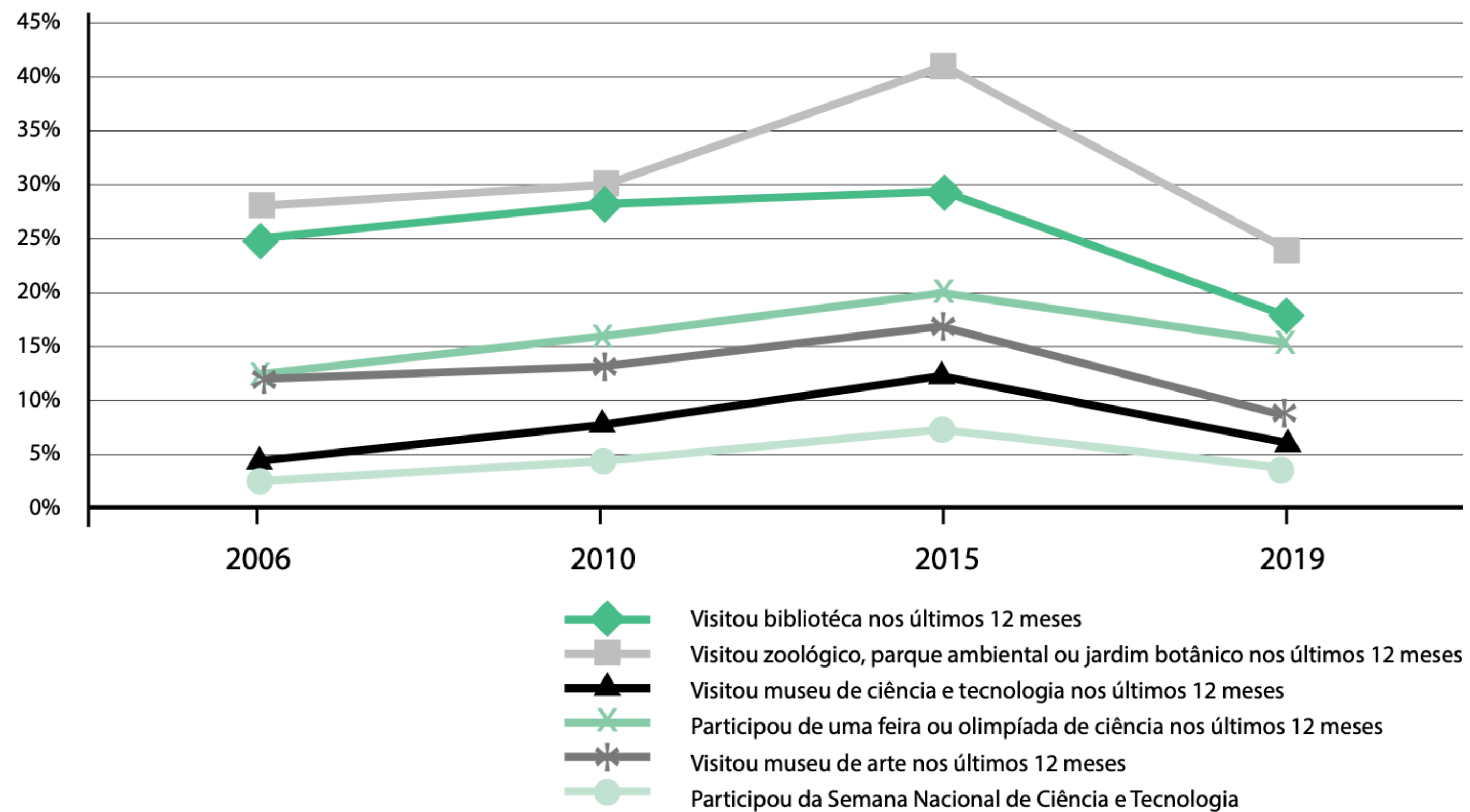
Apoio



[https://portal.if.usp.br/ifusp/sites/portal.if.usp.br.ifusp/files/GUIA-PT-Final\\_sem-audiodescrição.pdf](https://portal.if.usp.br/ifusp/sites/portal.if.usp.br.ifusp/files/GUIA-PT-Final_sem-audiodescrição.pdf)

# GUIA DE MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS ACESSÍVEIS DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE





**Gráfico 4** – Percentual dos entrevistados segundo a declaração de visitação a espaços de difusão científico-cultural e participação em eventos de ciência e tecnologia, em 2006, 2010, 2015 e 2019

### Percepção pública da C&T no Brasil - 2019



---

**Divulgação Científica permeia diferentes espaços**

**Modelos de DC construídos historicamente**

# modelo

---

- Apesar de ser conceito-chave, poucos modelos foram propostos até então.
- Falta de constructo teórico para as práticas.
- Modelo predominante top down e hierárquico, com déficit de algum tipo.
- Modelos vistos de forma binária: um supera o outro.
- Outra visão: modelos diferentes podem existir (BUCCHI; TRENCH, 2014) - entendimento da complexidade.
- Necessário amplo aspecto de modelos, com opções mais estritamente definidas para contextos específicos e variáveis (TRENCH, 2008).



# déficit

---

- Central na identificação de fundamentos intelectuais e ideológicos.
- Públicos e tomadores de decisão são desinformados, alimentados por cobertura midiática inadequada, combustível para medo e hostilidade.
- Modelo hierárquico, paternalístico e linear - modelo de deficit.
- Críticas: fracas bases empíricas, resultados limitados. Pode haver déficit, mas esse não é o ponto de partida.
- Discussão continua: modelo sociológico?



facebook

Email ou telefone  Senha  Entrar

Esqueceu a conta?

LAVATE MANUS.  
IN CASA TUA STA



Nomes Científicos  
@NomesCientificos

Página inicial

Publicações

Eventos

TAXONOMIA • NOMENCLATURA • SISTEMÁTICA  
EVOLUÇÃO • PRONÚNCIA • BIOLOGIA  
HISTÓRIA DA CIÊNCIA • ETIMOLOGIA • HUMOR

# NOMES CIENTÍFICOS

POR RAFAEL RIGOLON

👍 Curtir 🔄 Compartilhar ✎ Sugerir edições ⋮

📧 Enviar mensagem

facebook

Email ou telefone  Senha  Entrar

Esqueceu a conta?



ZooKeys  
@ZooKeysJournal

Página inicial

Publicações

Sobre



👍 Curtir 🔄 Compartilhar ✎ Sugerir edições ⋮

📧 Enviar mensagem



Museu de Zoologia, São Paulo



## *públicos*

---

- Termo no plural: diversidade e mesmo fragmentação. Usado de forma destacada para mostrar uso deliberado.
- Ligado ao modelo contextual: comunicadores se informam e estão atentos aos diversos entendimentos, crenças e atitudes dos públicos.
- Surveys de percepção estão cada vez mais sofisticados e sutis.





ARQUEOLOGIA

## Pintura rupestre de animal mais antiga do mundo é descoberta na Indonésia

Desenho de porco selvagem foi feito há mais de 45,5 mil anos na ilha Celebes (ou Sulawesi), muito provavelmente por humanos modernos como nós

1 min de leitura

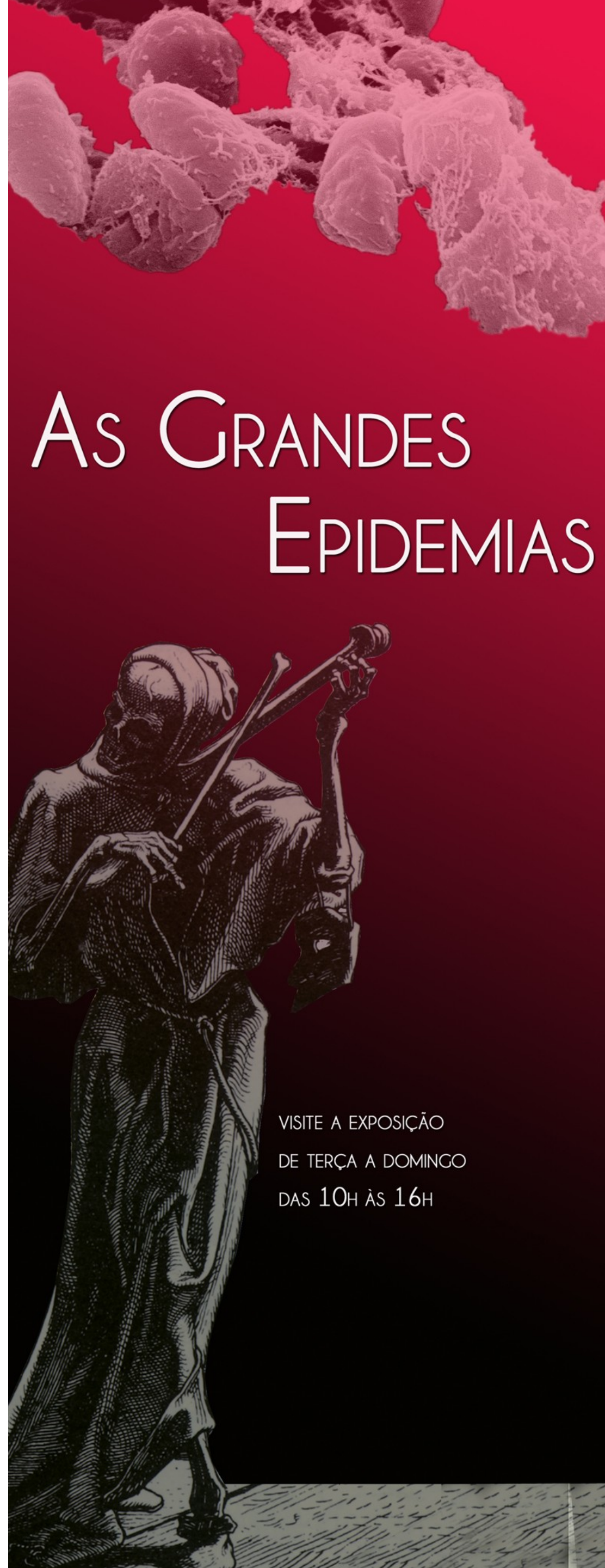


## Porco selvagem de 45 mil anos é a arte rupestre figurativa mais antiga do mundo

A representação do animal aumenta o número crescente de achados de arte rupestre em toda a Indonésia.

POR MAYA WEI-HAAS  
PUBLICADO 13 DE JAN. DE 2021 17:29 BRT







Projeto “Divulgação Científica no Museu de Microbiologia: pesquisa e prática”

Edital Fapesp/Vitae 2006/57344-0



California Science Center





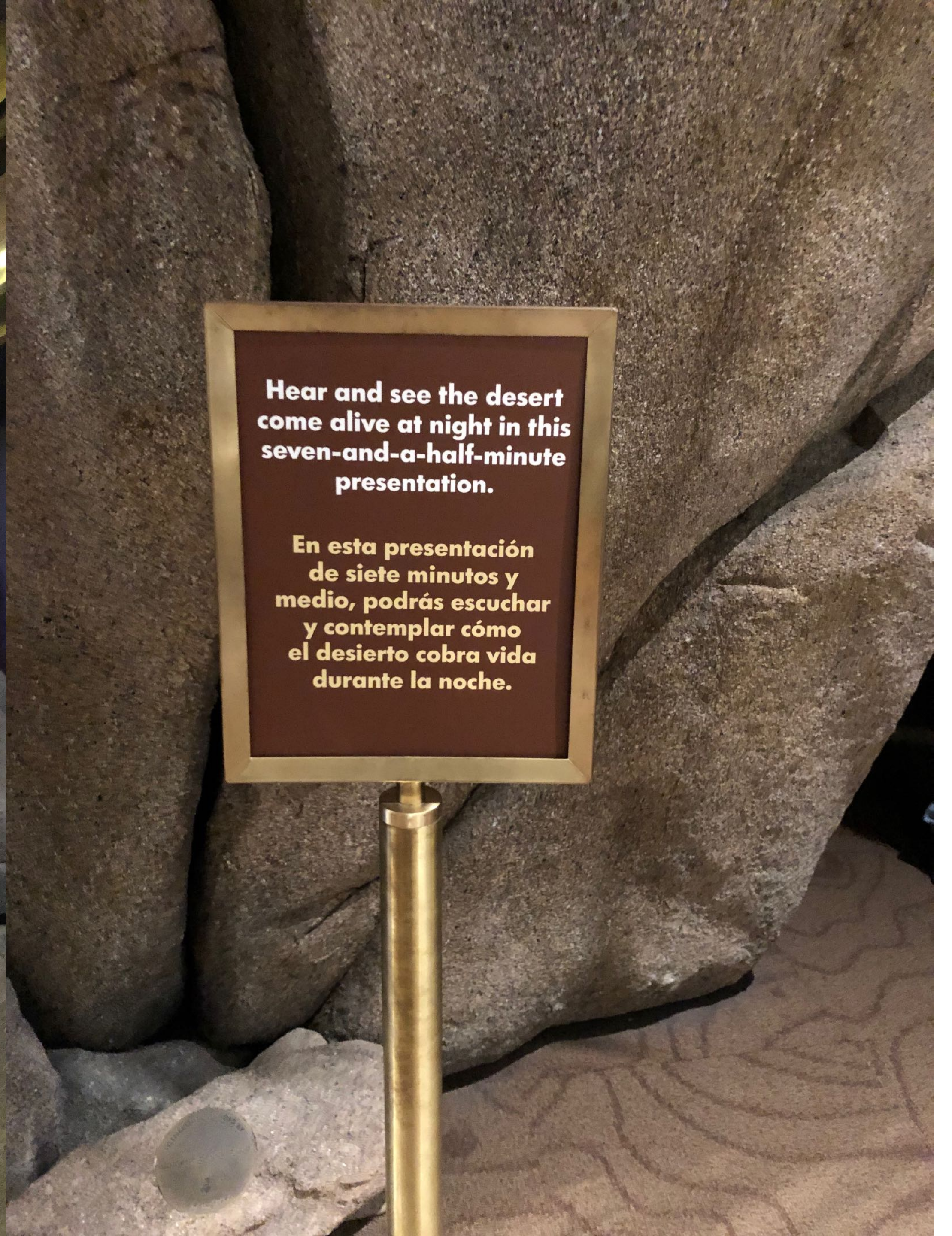




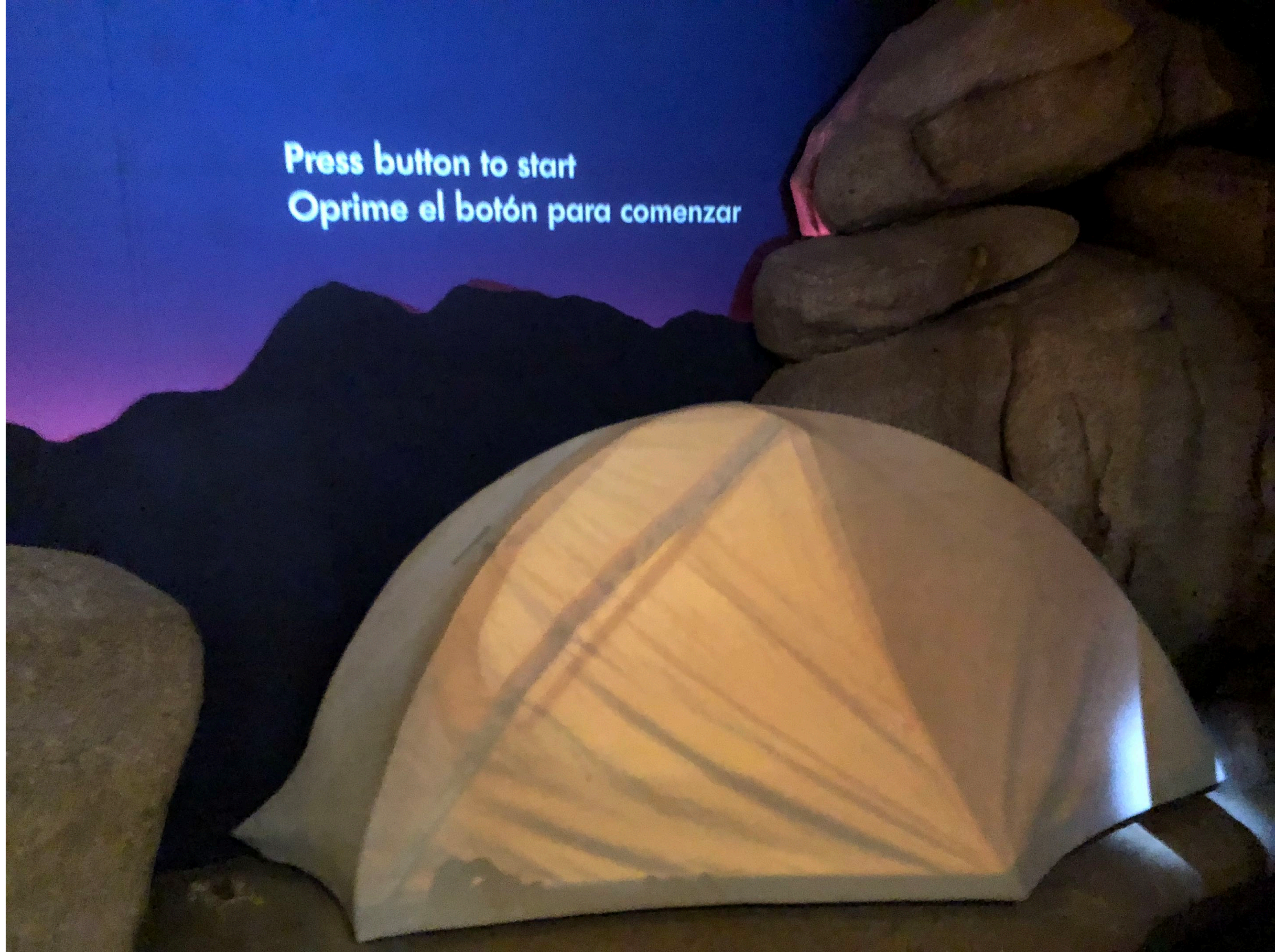


**Hear and see the desert  
come alive at night in this  
seven-and-a-half-minute  
presentation.**

**En esta presentación  
de siete minutos y  
medio, podrás escuchar  
y contemplar cómo  
el desierto cobra vida  
durante la noche.**



Press button to start  
Oprime el botón para comenzar









# *diálogo*

---

- Década de 1990, frente à demanda por maior envolvimento social, diálogo é alternativa aceitável "superior" ao modelo de déficit.
- Phillips et al (2002): "virada dialógica". Fayard: "revolução copernicana".
- Críticas: ceticismo na ocorrência e escala da virada, na bidirecionalidade e na intencionalidade dos sujeitos. Horst (2012): reversão da tendência.



# engajamento

---

- Termo predominante para descrever uma ampla gama de práticas da ciência na sociedade nos contextos de política, educação, informação ou entretenimento.
- Ações dos produtores de conhecimento bem como dos públicos.
- UK: PEST é preferido a PUS ou PCST.
- Mudança de termos: atores com maior equidade e atividade.
- Necessidade de inclusão inicial dos públicos.
- **Papel da extensão universitária.**





BIENVENUE  
WELCOME

BOB  
est prêt à répondre  
aux 7 questions.  
Is ready to answer  
the 7 questions.

J'aimerais intégrer des nanotechnologies à mon corps pour améliorer mes capacités physiques.  
I would like to integrate nanotechnologies into my body to improve my physical abilities.

OUI, tout à fait.	OUI, si j'avais un handicap sérieux.	NON, mais ceux qui le désirent peuvent le faire.	NON, et ce devrait être interdit pour tous.
YES, definitely.	YES, if I had a serious handicap.	NO, but those who want to can do so.	NO, and no one should be allowed to.



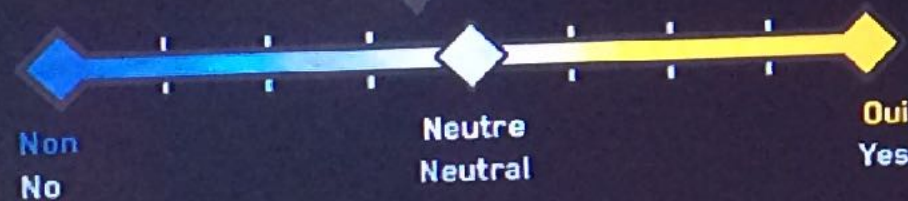




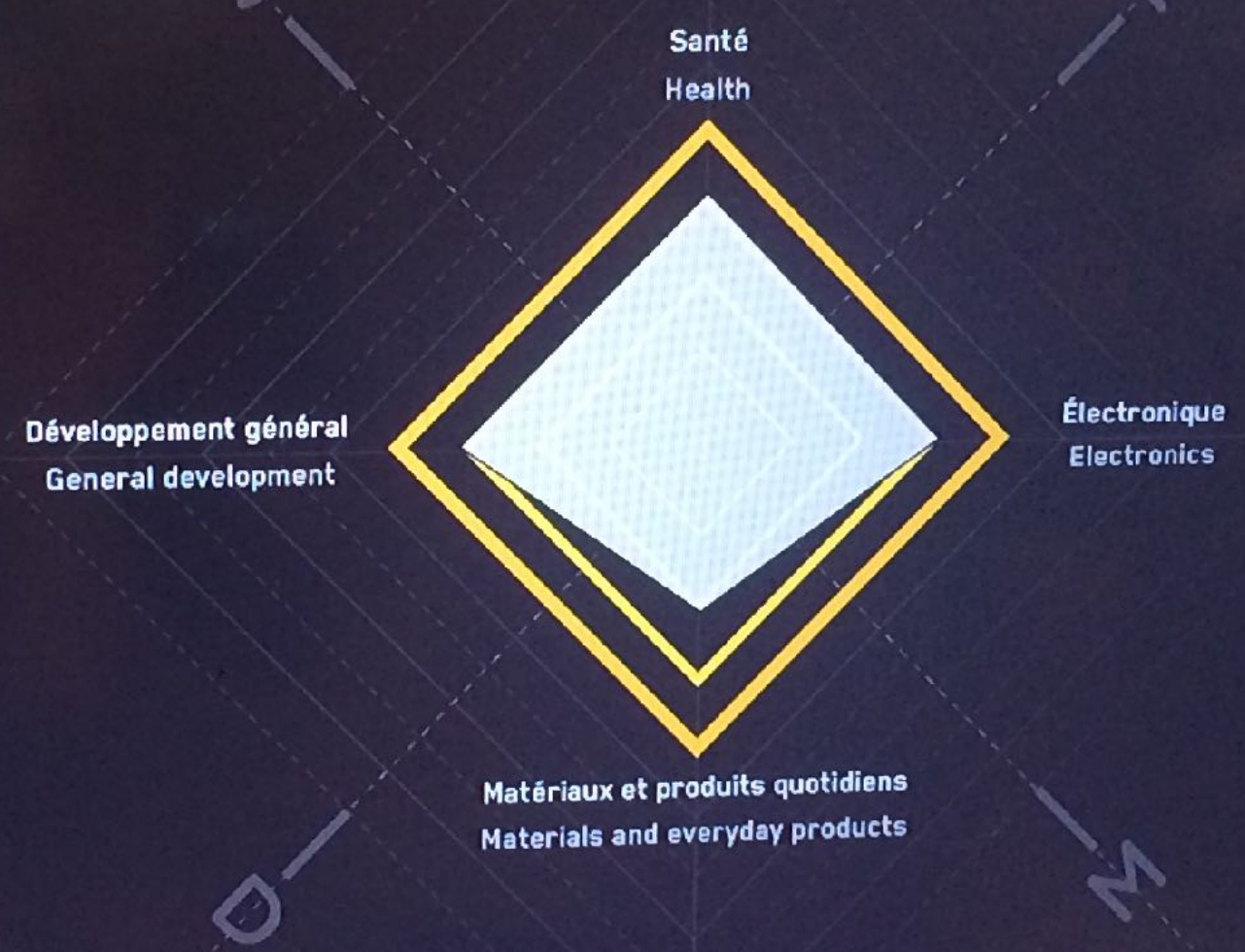
# Buzz

1 **1** Votre position face au développement des nanotechnologies  
Your position on nanotechnology development

APRÈS/AFTER



2 **2** Votre penchant favorable selon les domaines de recherche en nanotechnologies  
Your level of support according to the field of nanotechnology research



3 **3** Saviez-vous que des détecteurs nanotechnologiques contenus dans les emballages peuvent signaler la présence de bactéries nuisibles sur la nourriture?  
Did you know that nanotechnology detectors contained in food packaging can identify the presence of harmful bacteria in food?

J'ai changé d'idée / I have changed my mind  
Buzz

J'ai changé d'idée / I have changed my mind

# INFLUENCE DE L'EXPOSITION SUR VOTRE OPINION INFLUENCE OF EXHIBITION ON YOUR OPINION

Où ou non aux nanotechnologies ?  
Yes or no to nanotechnologies?

## OUI / YES

## NON / NO

DÉPART / START

OUI  
YES

NON  
NO

Santé  
Health

Matériaux et produits quotidiens  
Materials and everyday products

Électronique  
Electronics

Développement général  
General development

Développement général  
General development

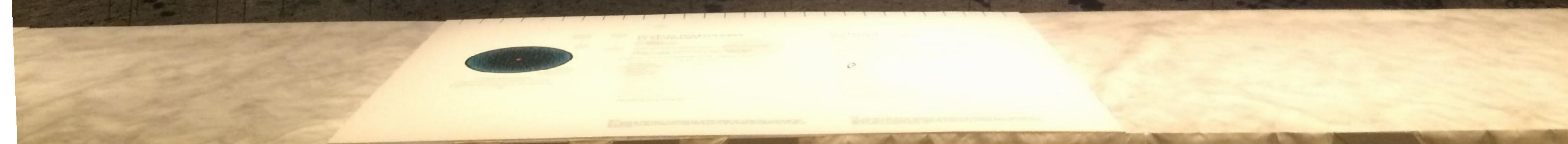
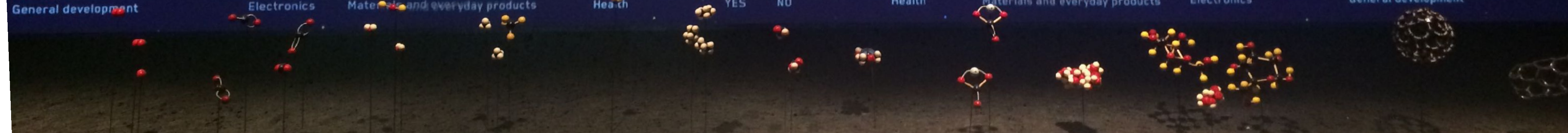
Électronique  
Electronics

Matériaux et produits quotidiens  
Materials and everyday products

Santé  
Health

Je n'ai pas changé  
I have not changed

45  
RÉPONSE  
ANSWER





Human cheese - Science Gallery, Dublin

# *participação*

---

- Forma “mais forte” de engajamento do público, incluindo aspectos políticos.
- Democracia participatória e comunicação participatória.
- Terceira opção que vai além a divisão binária do déficit-diálogo.
- Déficit - mão única; diálogo - mão dupla; participação: via tripla.
- Olho nas OSC.
- Ciência cidadã; ciência aberta.
- Possibilidade de contribuição real e co-criação de conhecimentos e produtos (Metcalfe, 2012).





UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA

## Exposição “Resistência já!”

Resistência já! Fortalecimento e união das culturas indígenas Kaingang, Guarani Nhandewa e Terena



# Estrutura analítica de modelos de comunicação em ciências Trench (2008)

Modelos de comunicação - base	Associações ideológicas e filosóficas	Modelos dominantes em PCST	Variações dos modelos dominantes em PCST	Orientações da Ciência para os públicos
Disseminação	Cientificismo	<b>Déficit</b>	Defesa	Eles são hostis
	Tecnocracia		Marketing	Eles são ignorantes Eles podem ser persuadidos
Diálogo	Pragmatismo	<b>Diálogo</b>	Contexto Consulta	Nós vemos suas demandas diversas Nós percebemos seus pontos de vista
	Construtivismo		Engajamento	Eles respondem Eles assumem a questão
Conversa	Democracia participatória	<b>Participação</b>	Deliberação	Eles e nós modelamos a questão Eles e nós definimos a agenda
	Relativismo		Crítica	Eles e nós negociamos significados

disseminação					engajamento				conversaço		
déficit	defesa	promoção	populari-zação	extensão	contextu-al	consulta	diálogo	interativo	delibera-ção	cultural	cidadão/ciência aberta
<b>Resultados da C&amp;T</b> conhecimento final empacotado					<b>Temas</b> negociação de aplicações e implicações do conhecimento				<b>Processos, agendas</b> interpretação e co-construção do conhecimento		

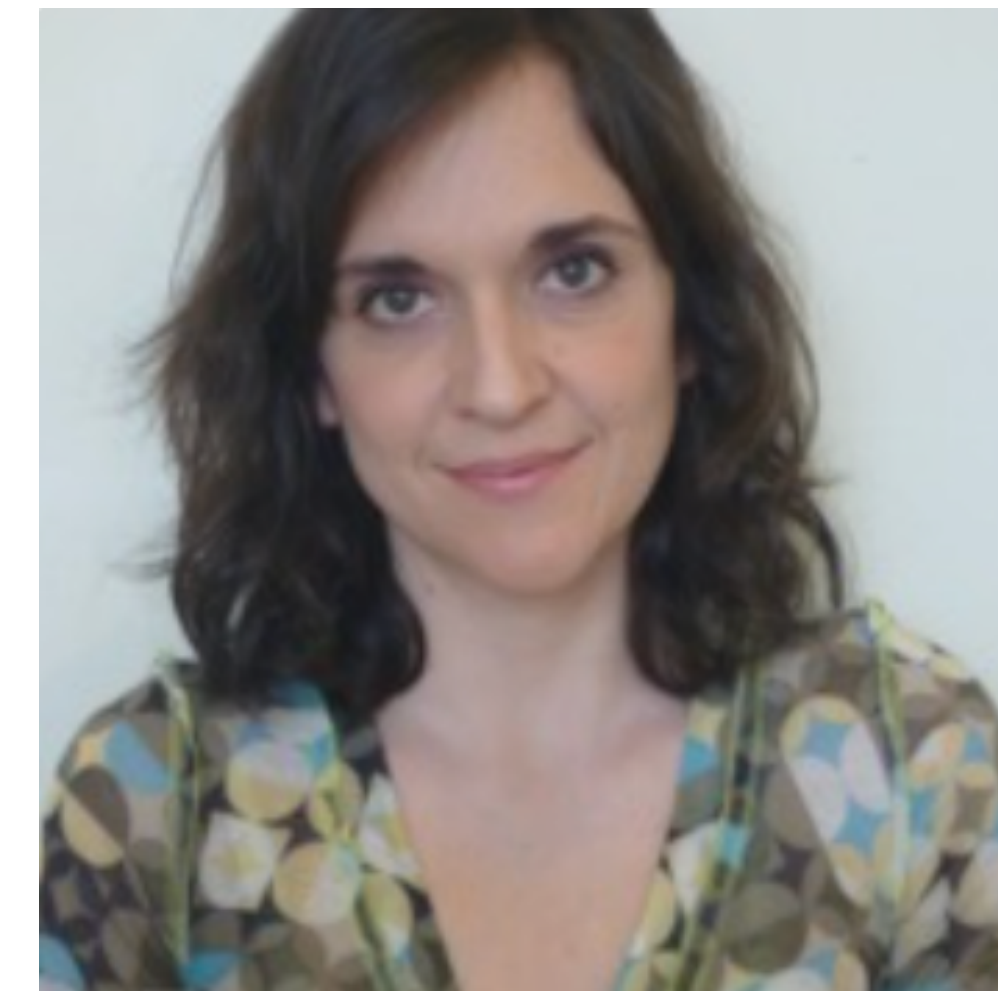
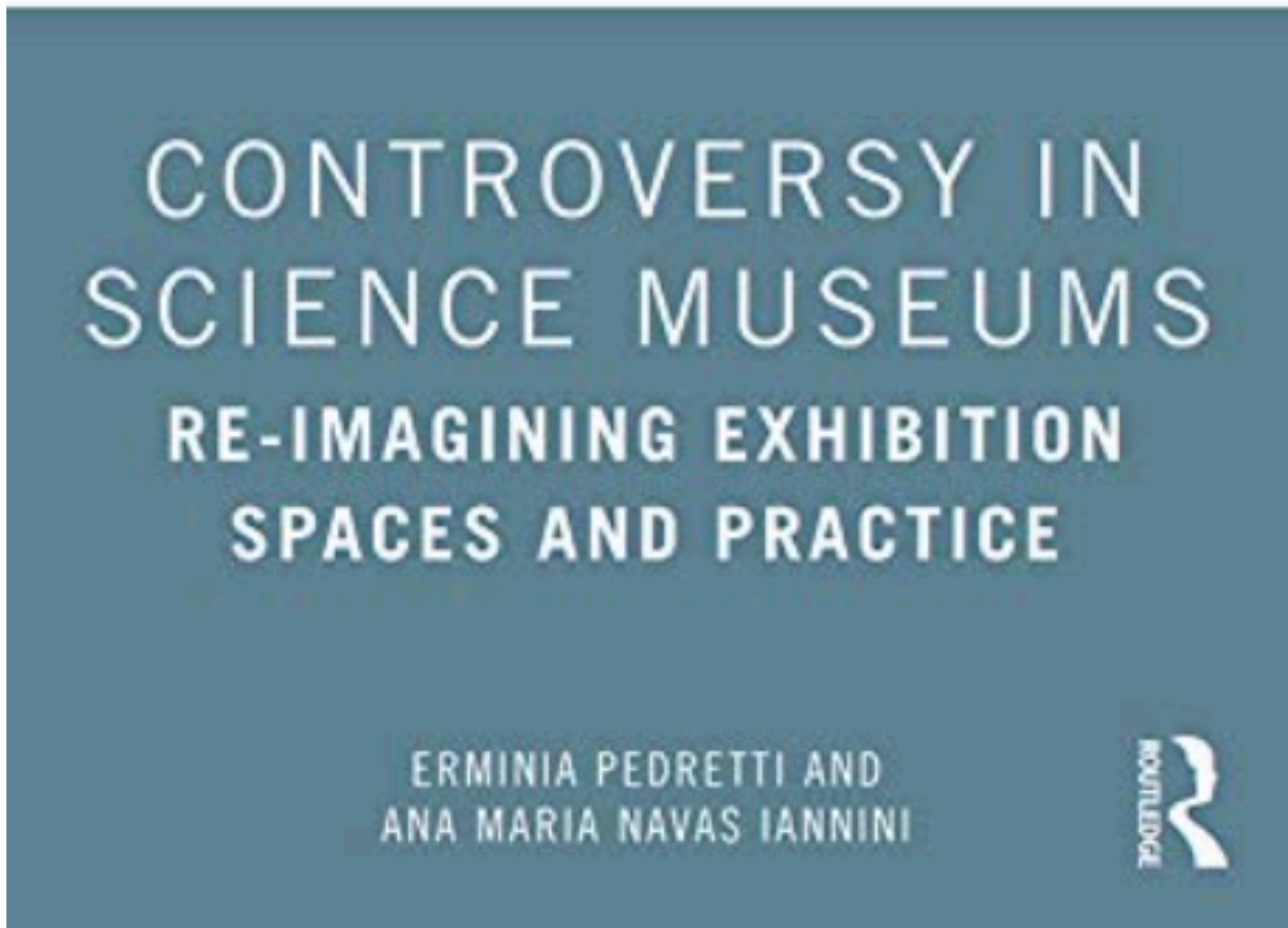
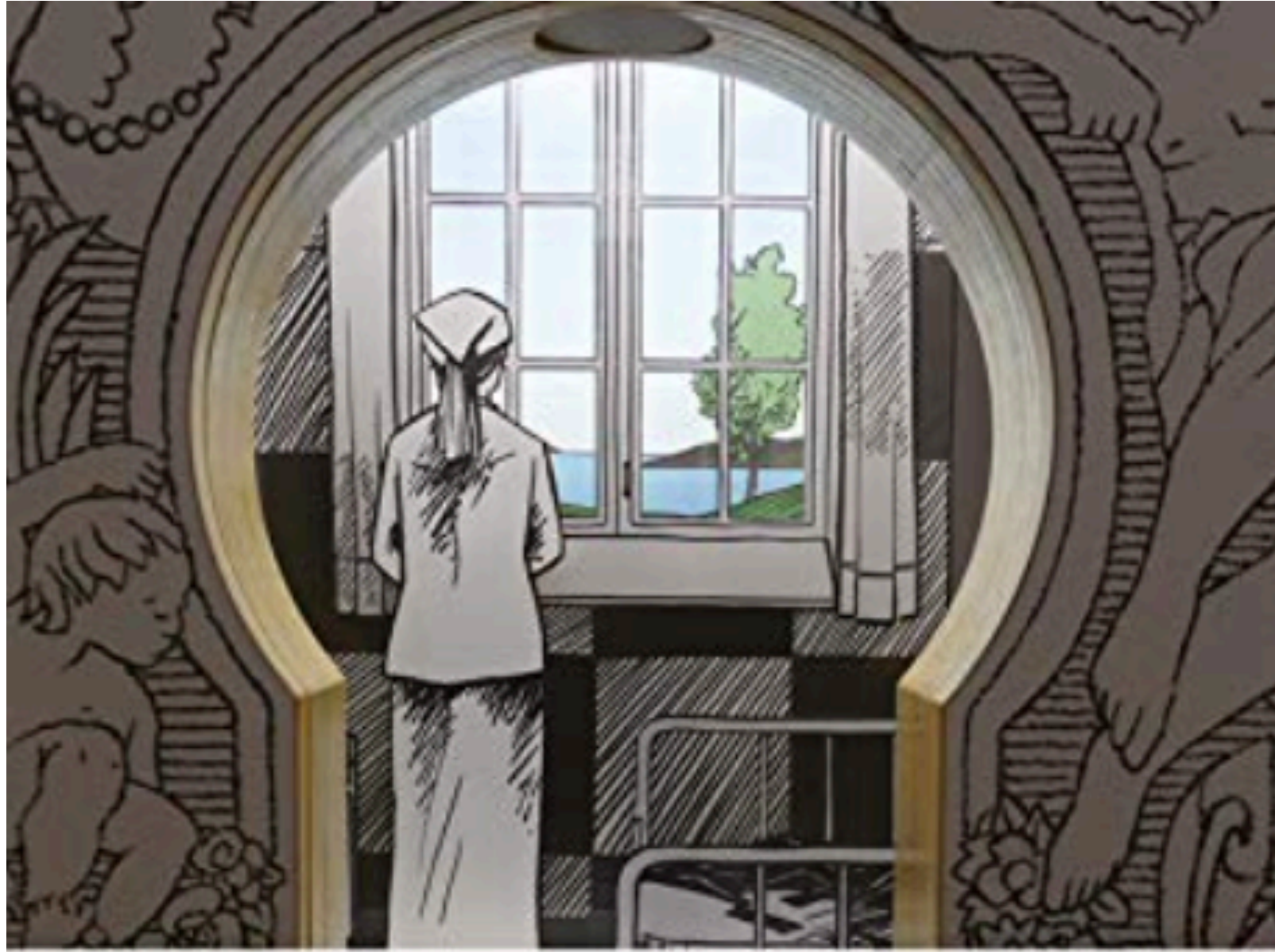


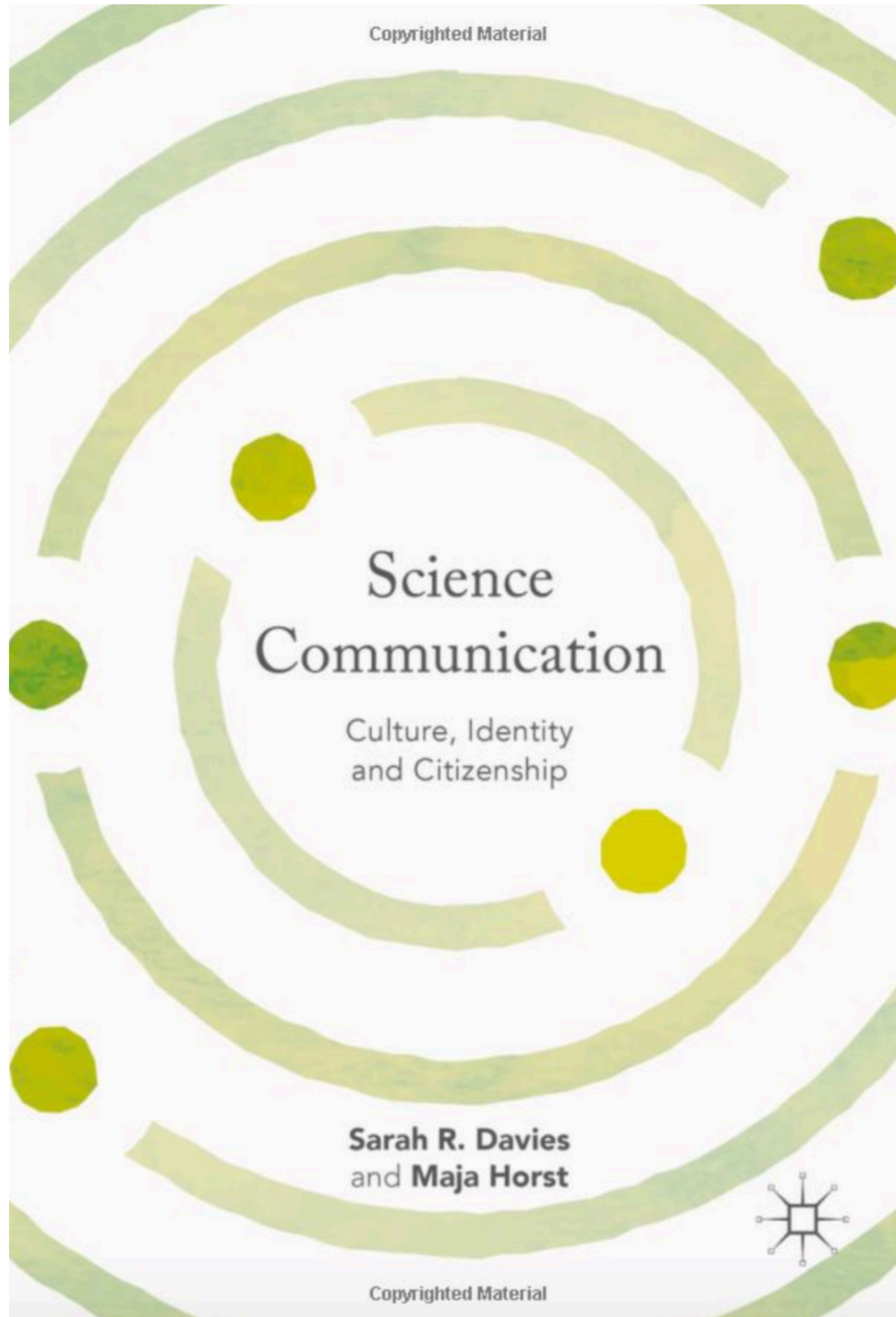




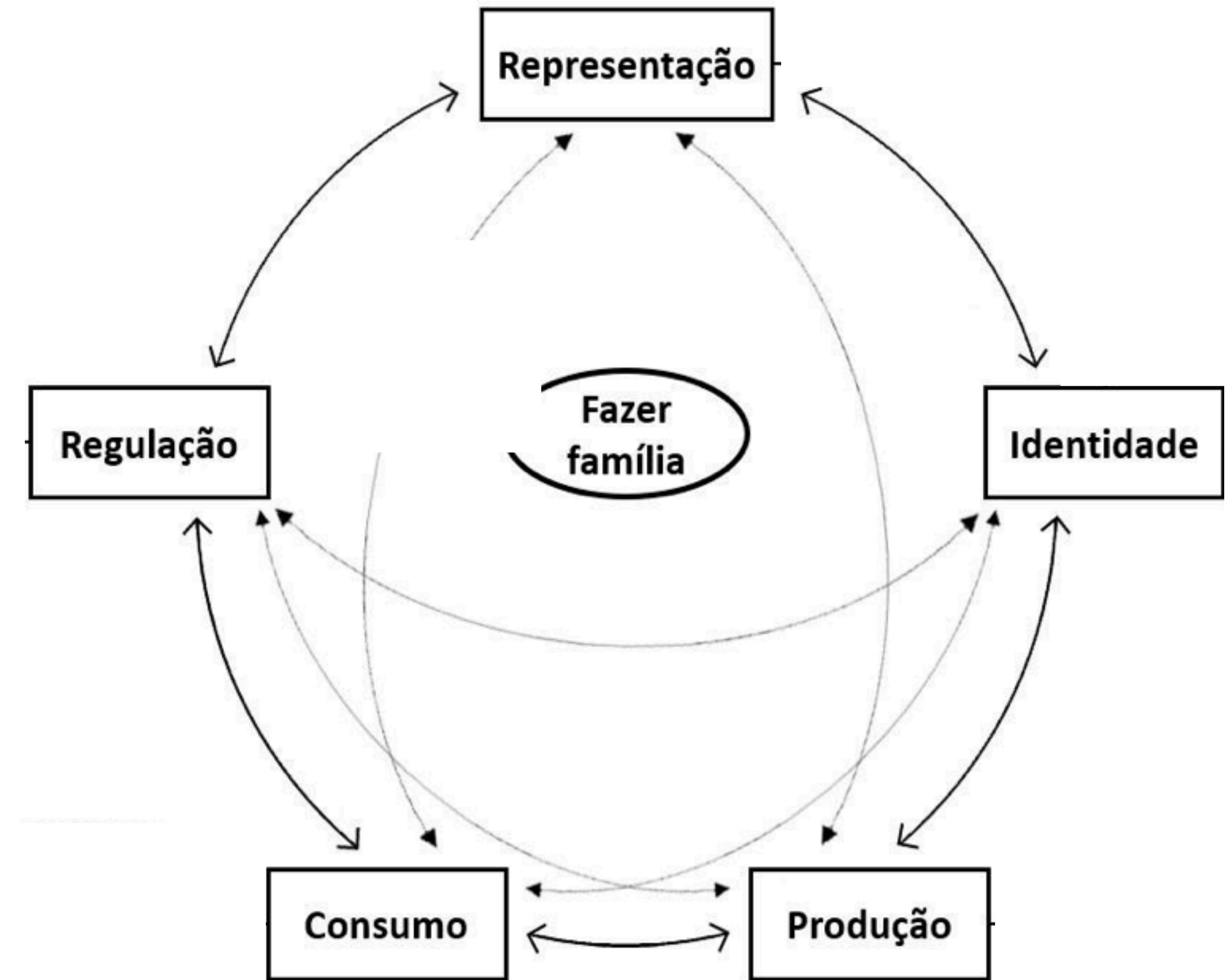








## Circuito da Cultura



■ Escolham uma ação de DC que considere interessante de ser estudada (trouxemos alguns exemplos, mas sintam-se à vontade para escolher outros). Analisem os seguintes aspectos:

■ 1) possíveis objetivos

2) autoria

3) públicos (tipos e papéis)

4) tema e conteúdos

5) contexto de uso (potencialidades e limites

6) regulações (possíveis regras que determinaram a produção da mídia, como financiamento, atendimento de demandas por determinados grupos, limitações do suporte e formato etc)

7) concepção de ciência (p.e., ciência como verdade absoluta, construção, entendimento da natureza, curiosidade, descoberta, salvação etc.)

8) o que mais achar relevante de apontar.

## ATIVIDADE NO MOODLE 1

### MODELOS DE DC

- Escolha um dos estudos de caso disponíveis em nosso ambiente virtual e analise os pontos propostos.

## **ATIVIDADE NO MOODLE 2 DESINFORMAÇÃO**

## **Paradoxo da divulgação científica**

"Nunca as sociedades humanas souberam tanto sobre como mitigar os perigos que enfrentaram, mas concordaram tão pouco sobre o que sabem coletivamente".

Kahan (2015)



## What is the “science of science communication”?

---

Dan M. Kahan

### Abstract

This essay seeks to explain what the “science of science communication” is by *doing* it. Surveying studies of cultural cognition and related dynamics, it demonstrates how the form of disciplined observation, measurement, and inference distinctive of scientific inquiry can be used to test rival hypotheses on the nature of persistent public conflict over societal risks; indeed, it argues that satisfactory insight into this phenomenon can be achieved *only* by these means, as opposed to the ad hoc story-telling dominant in popular and even some forms of scholarly discourse. Synthesizing the evidence, the essay proposes that conflict over what is known by science arises from the very conditions of individual freedom and cultural pluralism that make liberal democratic societies distinctively congenial to science. This tension, however, is not an “inherent contradiction”; it is a problem to be solved — *by the science of science communication* understood as a “new political science” for perfecting enlightened self-government.

### Keywords

Risk communication

---

### Introduction

Public opinion on societal risks presents a disorienting spectacle. Is the earth warming up as a result of human activity? Can nuclear wastes be safely stored in deep underground rock formations? Can natural gas be safely *extracted* by hydraulic fracturing of bedrock? Will inoculating adolescent girls against the human papilloma virus — an extremely common sexually transmitted disease responsible for cervical cancer — lull them into engaging in unprotected sex, thereby increasing their risk of pregnancy or of other STDs? Does allowing citizens to carry concealed handguns in public increase crime — or *reduce* it by deterring violent predation?

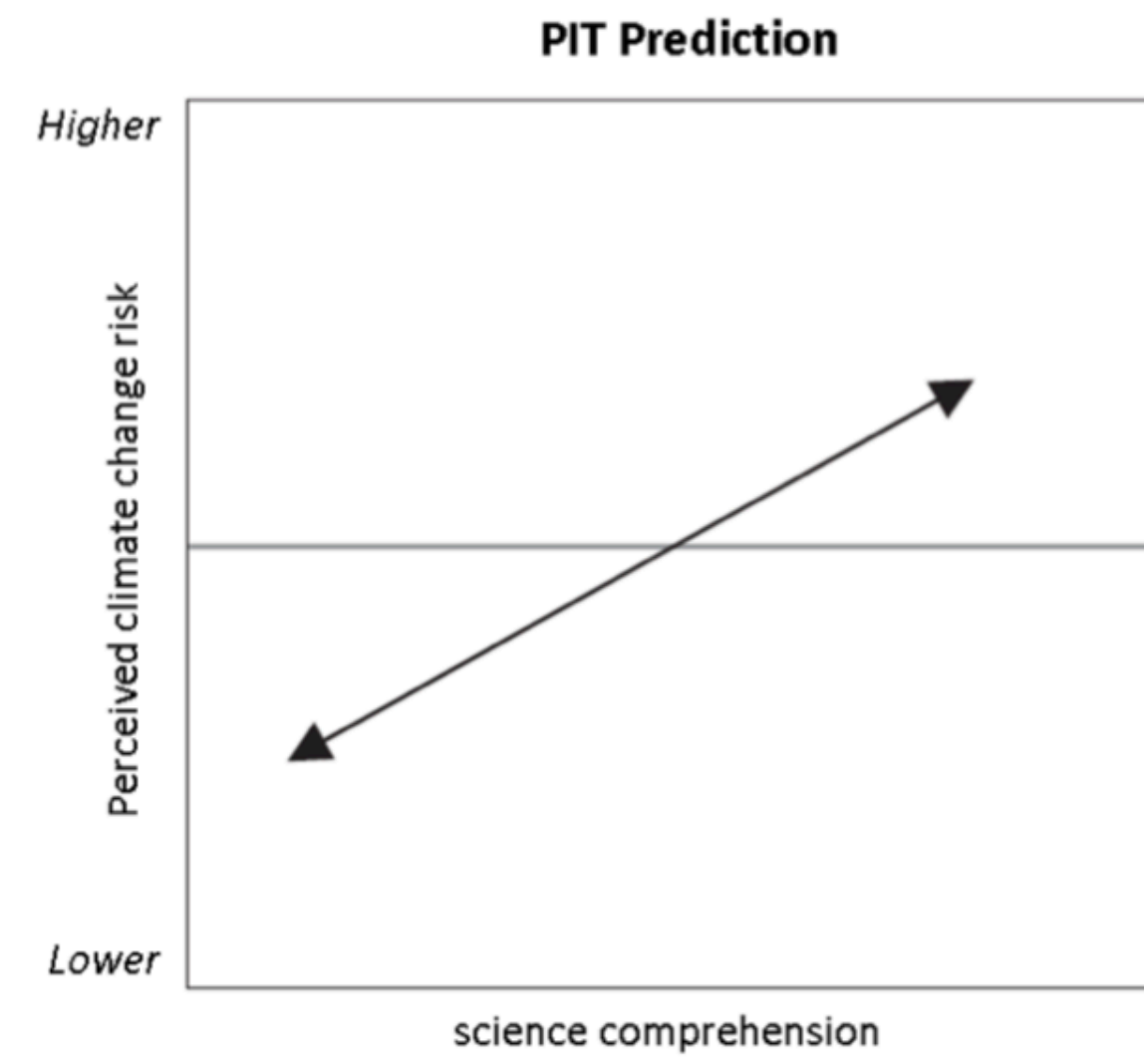
Never have human societies *known so much* about mitigating the dangers they face but *agreed so little* about what they collectively know. Because this disjunction features the persistence of divisive conflict in the face of compelling scientific evidence, we can refer to it as the “science communication paradox” (Figure 2).

Resolving this paradox is the central aim of a new *science of science communication*. Its central findings suggest that intensifying popular conflict over collective knowledge is in fact a predictable byproduct of the very conditions that make free, democratic societies so hospitable to the advancement of science. But just as science

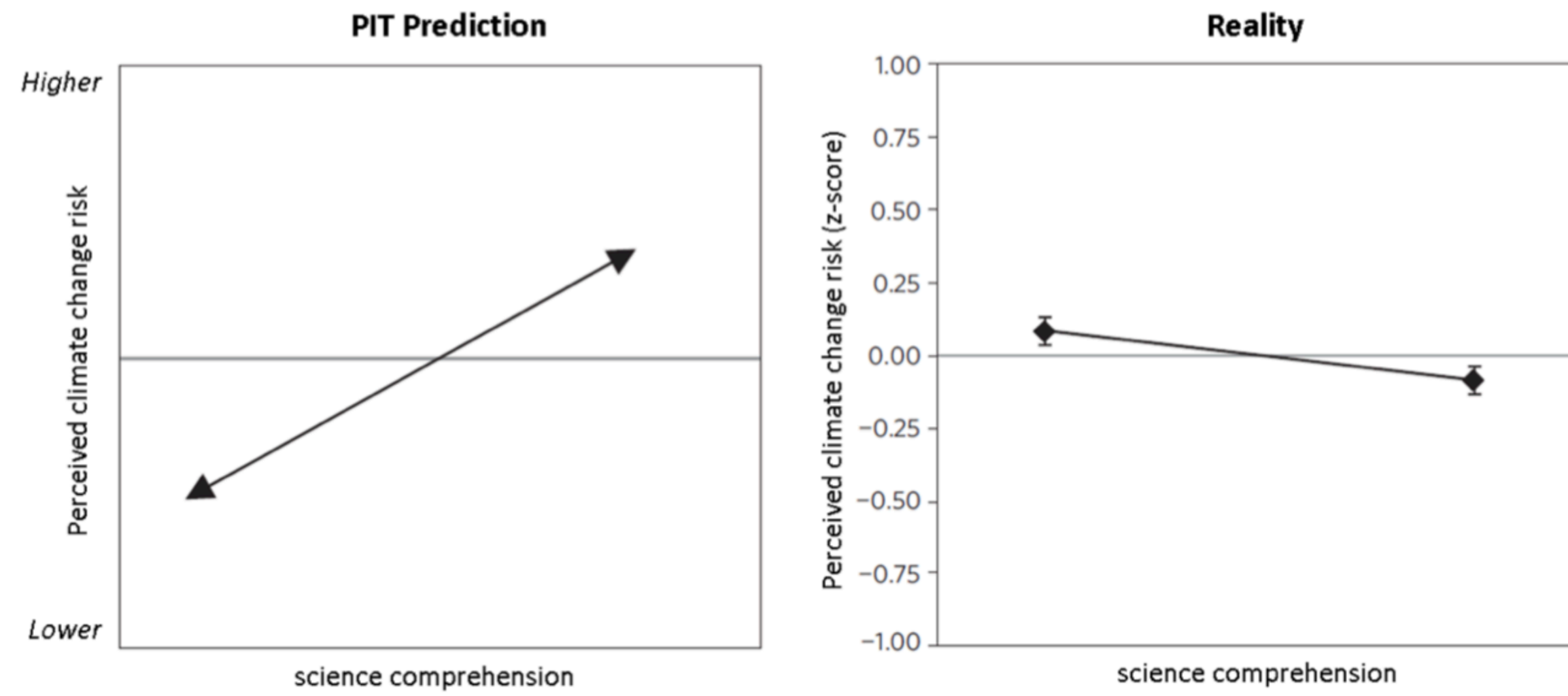
# para além da informação contextualizada

---

- Conflitos epistemológicos atuais que norteiam as discrepâncias de opiniões públicas.



**Figure 2.** Impact of science comprehension on climate change polarization. Error bars are 0.95 confidence intervals (N = 1540) [Kahan et al., 2012].



**Figure 2.** Impact of science comprehension on climate change polarization. Error bars are 0.95 confidence intervals (N = 1540) [Kahan et al., 2012].

# Paradoxo da divulgação científica

*Is this scientist an “expert” on global warming?*

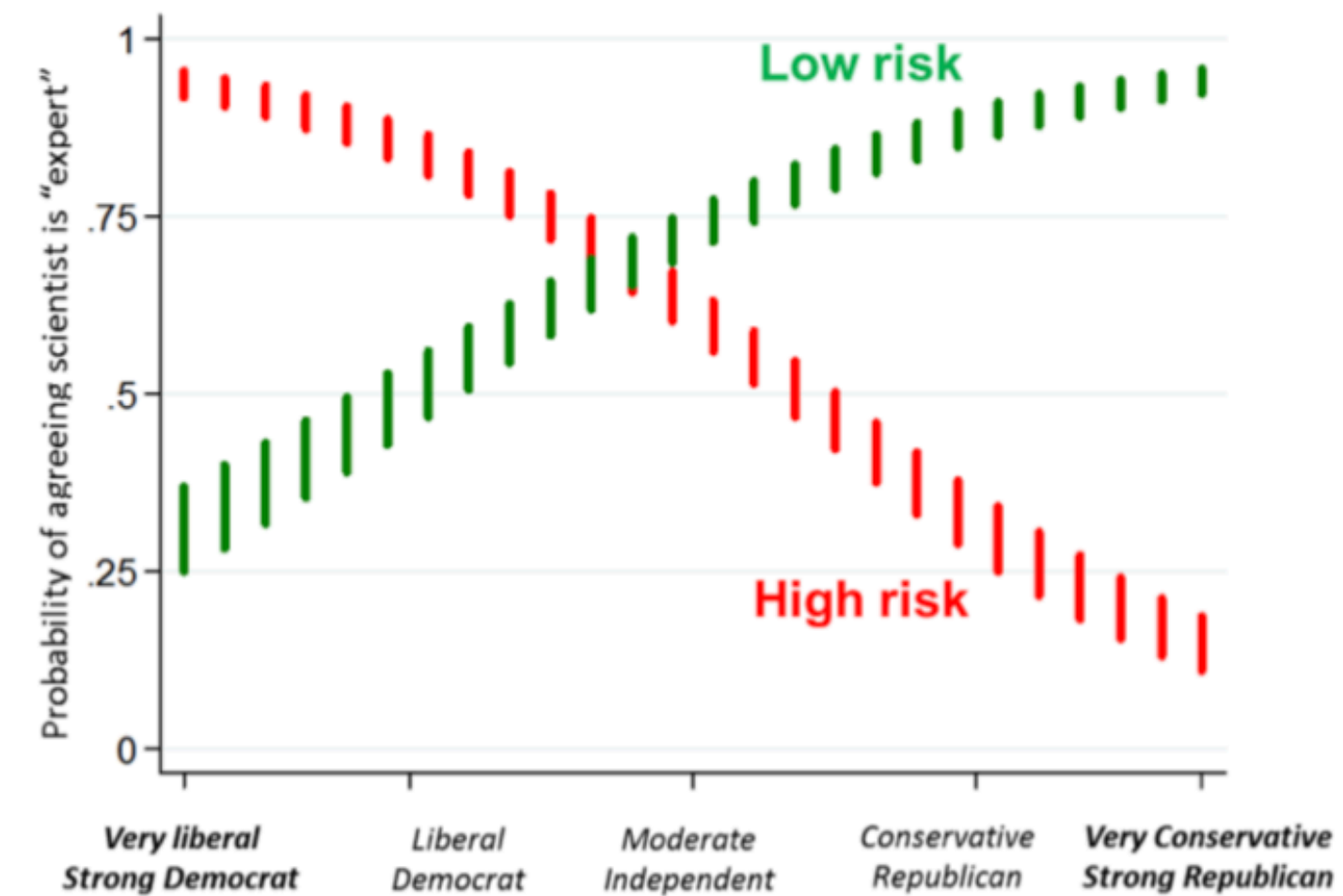


Robert Linden

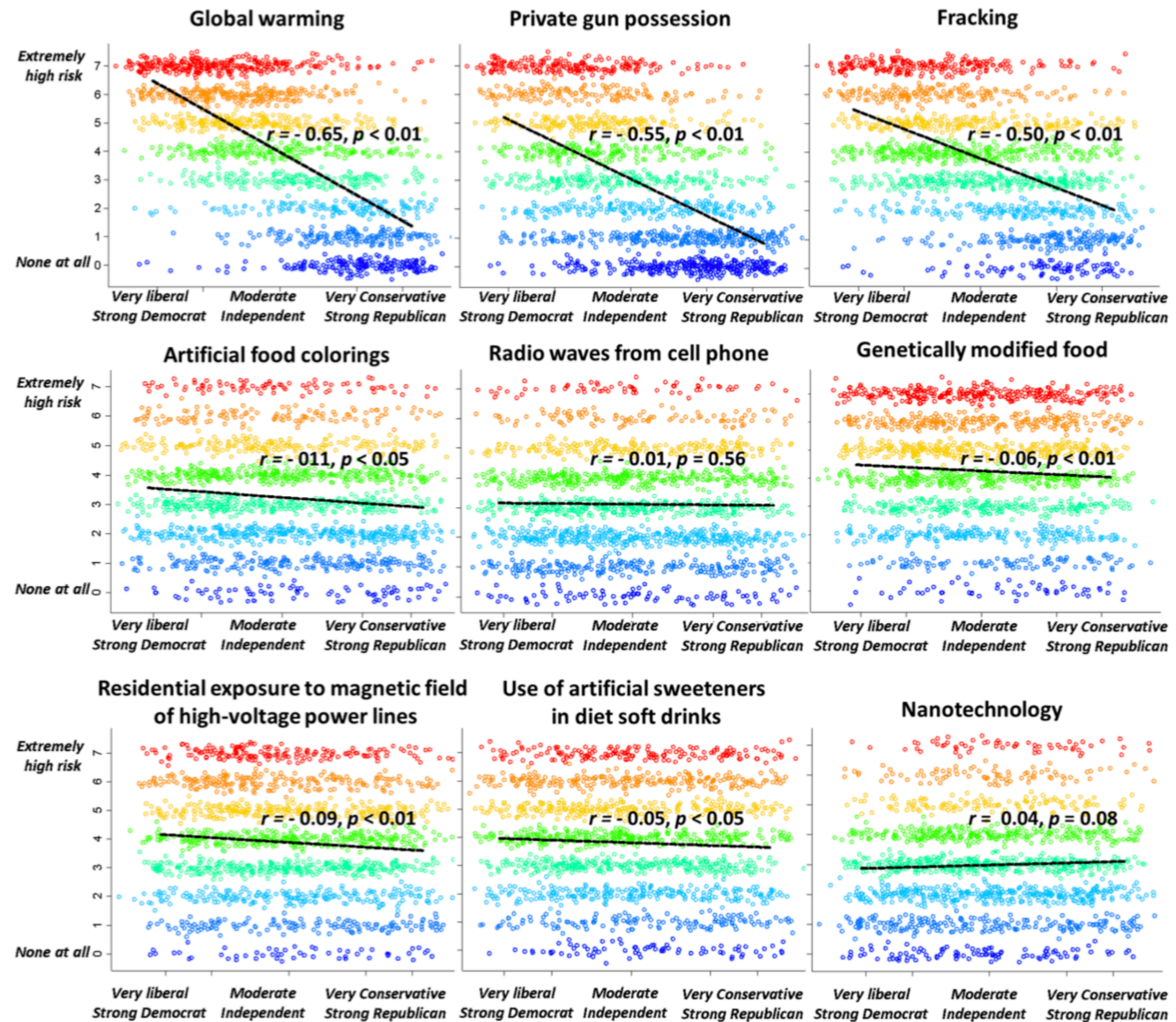
**Position:** Professor of Meteorology,  
Massachusetts Institute of Technology  
**Education:** Ph.D., Harvard University  
**Memberships:**

- American Meteorological Society
- National Academy of Sciences

<p><b>“High risk”</b></p> <p>“It is now beyond reasonable scientific dispute that human activity is causing ‘global warming’ and other dangerous forms of climate change. . . .”</p>
<p><b>“Low risk”</b></p> <p>“Judged by conventional scientific standards, it is premature to conclude that human CO<sub>2</sub> emissions—so-called ‘greenhouse gasses’—cause global warming. . . .”</p>



**Figure 3.** Biased perceptions of scientific expertise. Colored bars reflect 0.95 confidence intervals (N = 1336) [Kahan, Jenkins-Smith and Braman, 2013].



"Todos os indivíduos de diversas afiliações acreditavam fortemente que a posição que predominava em seu grupo era consistente com o 'consenso científico'"

**Figure 5.** "Polarized" vs. "unpolarized" risk perceptions. Scatterplots relate risk perceptions to political outlooks for members of nationally representative sample (N = 1800), [Kahan, 2015].

## Not All Skepticism Is Equal: Exploring the Ideological Antecedents of Science Acceptance and Rejection

Bastiaan T. Rutjens<sup>1</sup>, Robbie M. Sutton<sup>2</sup>, and Romy van der Lee<sup>3</sup>

### Abstract

Many topics that scientists investigate speak to people's ideological worldviews. We report three studies—including an analysis of large-scale survey data—in which we systematically investigate the ideological antecedents of general faith in science and willingness to support science, as well as of science skepticism of climate change, vaccination, and genetic modification (GM). The main predictors are religiosity and political orientation, morality, and science understanding. Overall, science understanding is associated with vaccine and GM food acceptance, but not climate change acceptance. Importantly, different ideological predictors are related to the acceptance of different scientific findings. Political conservatism best predicts climate change skepticism. Religiosity, alongside moral purity concerns, best predicts vaccination skepticism. GM food skepticism is not fueled by religious or political ideology. Finally, religious conservatives consistently display a low faith in science and an unwillingness to support science. Thus, science acceptance and rejection have different ideological roots, depending on the topic of investigation.

### Keywords

science, religion, conservatism, morality, science skepticism, anti-science

Received May 18, 2017; revision accepted September 28, 2017

### Exploring the Ideological Antecedents of Science Acceptance and Rejection

Throughout history, the relationship between science and religion has been tense and contentious. At various times in history, for example, when Galileo Galilei introduced his heliocentric model, or when Darwin introduced the theory of evolution by natural selection, science and religion seemed to be on a collision course. However, there have also been voices—in religion as well as in science—that claim compatibilism (e.g., Gould, 1997; Sager, 2008). In modern times, science continues to spark controversy among the general public. As a testament to this, public attitudes toward science seem to once again have become more polarized. Although recent large-scale surveys conducted in North America and the United Kingdom suggest that scientists rank among the most respected professions—alongside doctors, nurses, firefighters, and military officers (see Rutjens & Heine, 2016; The Harris Poll, 2014)—others point to an increased public distrust in science and a growing anti-science movement, particularly among conservatives (e.g., Gauchat, 2012; Nature Editorial, 2017; Pittinsky, 2015). However, research

examining this alleged link between political conservatism and the rejection of science has produced mixed findings.

Of all the potentially contentious topics that scientists investigate, researchers interested in science skepticism have taken the most interest in the environmental and biomedical sciences, in particular, the topics of climate change, childhood vaccination, and genetic modification (GM). For example, political conservatism and endorsement of free-market ideology reliably predict anthropogenic climate change skepticism (Lewandowsky, Gignac, & Oberauer, 2013; Lewandowsky & Oberauer, 2016; Lewandowsky, Oberauer, & Gignac, 2013). Indeed, this link between political ideology and climate change skepticism was recently confirmed in a meta-analysis (Hornsey, Harris, Bain, & Fielding, 2016).

<sup>1</sup>University of Amsterdam, The Netherlands

<sup>2</sup>University of Kent, Canterbury, UK

<sup>3</sup>VU University Amsterdam, The Netherlands

### Corresponding Author:

Bastiaan T. Rutjens, Social Psychology Program, University of Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 129-B, Amsterdam, The Netherlands.  
Email: b.t.rutjens@uva.nl

Personality and Social  
Psychology Bulletin  
2018, Vol. 44(3) 384–405  
© 2017 by the Society for Personality  
and Social Psychology, Inc  
Reprints and permissions:  
sagepub.com/journalsPermissions.nav  
DOI: 10.1177/0146167217741314  
journals.sagepub.com/home/pspb



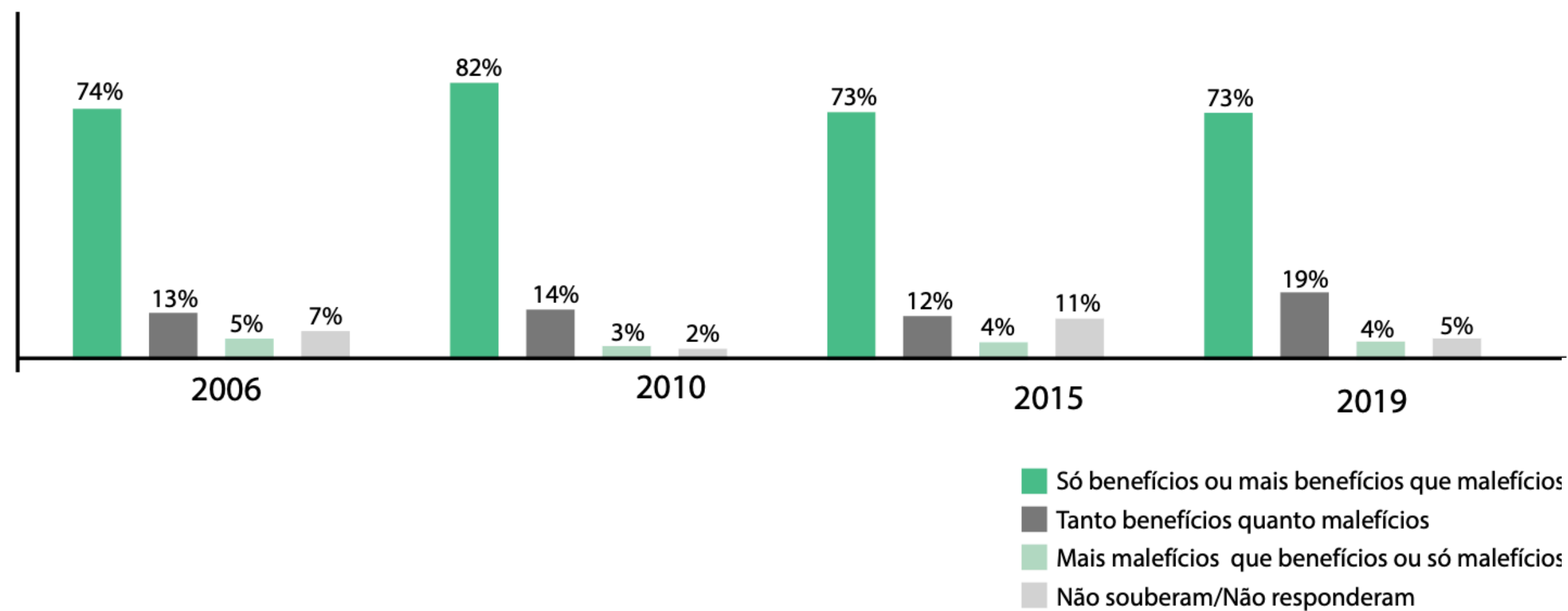
De acordo com Rutjens et al. (2018), há ao menos quatro características que contribuem para a forma como interpretamos fatos e teorias:

1. nossa ideologia;
2. nossa religiosidade;
3. nossos valores morais;
4. nosso grau de conhecimento (em geral, em medida menor).

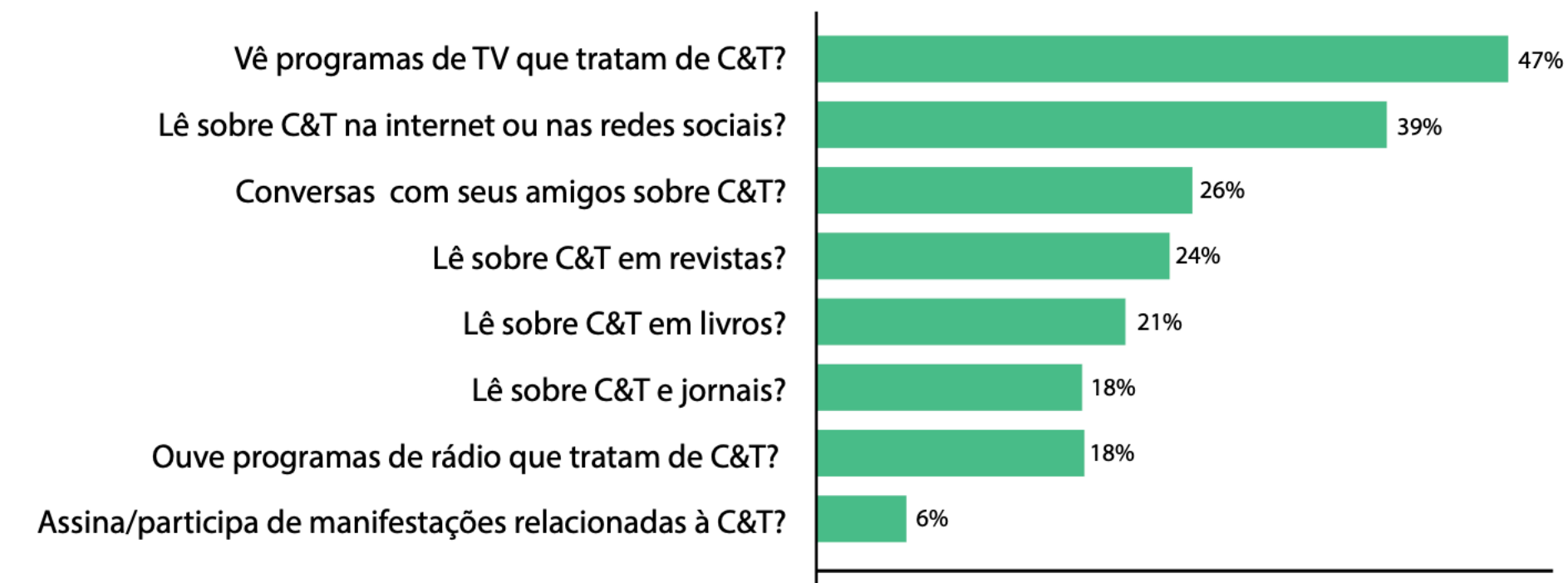
**Não é a falta de informação que faz com que as pessoas neguem fatos científicos ou assumam comportamentos indesejados. Informação é importante, mas interessa também como elas decidem construir suas opiniões.**

**Novas formas de comunicação em ciência**

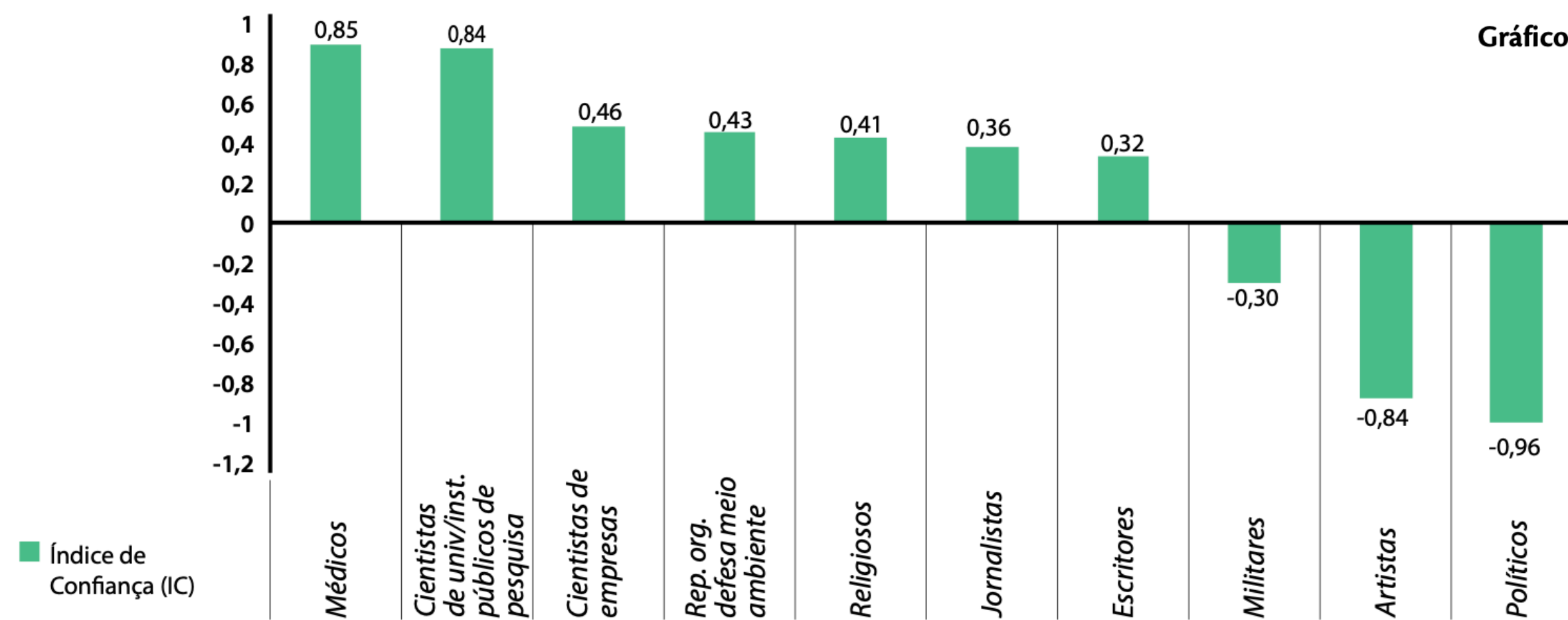
Como lidar com desinformação/notícias falsas?



**Gráfico 1** – Percentual dos entrevistados segundo a opinião sobre benefícios e malefícios da ciência e tecnologia, 2019



**Gráfico 6** – Percentual dos entrevistados que responderam “às vezes” ou “frequentemente” para consumo de informação sobre ciência e tecnologia, por meios de divulgação, 2019



**Gráfico 3** – Índice de confiança por fontes de informação



# Como lidar com notícias falsas?

---

- Compreender movimento anti-ciência no Brasil em suas especificidades (faltam estudos no contexto brasileiro)
- Estimular a detecção de fake news (sujeitos parecem saber, mas não querem), compreender o que é falsidade ou imprecisão da notícia e o que são as crenças e valores relacionados
- Atentar-se aos conhecimentos científicos, pensamento científico, métodos científicos consolidados (alguns especialistas e divulgadores os negam) ou focar em temas controversos?
- Buscar identificar meios e instituições confiáveis (jovens: grande mídia e especialistas), dar rosto a pesquisadores e divulgadores
- Diferenciar crença justificada e não justificada - conhecimento científico pode ser modificado, mas é justificado em determinado momento; trazer à tona os juízos relativos, condicionados aos interesses
- Localizar o que é epifenômeno e o que é produzido
- Resolver problemas conjuntamente, participação de baixo para cima (faltam estudos)
- Complexificar - sair do 0 ou 1 (notícias falsas x notícias verdadeiras; cinetistas x públicos...)
- Tensão - fortalecer a confiança na ciência ou combater a ignorância?

"Em tempos difíceis, os  
impulsos utópicos  
afloram por que  
parecem mais razoáveis  
do que a realidade"

*Sarah Leonard*

Obrigada!  
[alebizerra@usp.br](mailto:alebizerra@usp.br)

