

# Alfabetização Científica, CTSA e Temas Controversos

Metodologia do Ensino de Ciências  
Martha Marandino

# Retomando a Atividade 1

- O que destacariam do texto de Latour e Woolgar (1997) sobre o “funcionamento” da ciência?
  - Vida social do cientista (família, amigos, lazer)
  - Trabalho em equipe (troca de informações e colaboração com outros cientistas,
  - Interação com outros funcionários do laboratório, produção de publicações em conjunto)
  - Locais de pesquisa (laboratório e campo)
  - Financiamento das pesquisas (se há financiamentos, de onde vem o dinheiro, como é usado e quais as relações com as agências financiadoras)
  - Diferenças em como são realizadas as pesquisas nos diversos campos da ciência (Biologia, História, Física, etc.)
  - A atuação do cientista como pesquisador, que trabalha em equipe, e não descobridor “solitário” de novidades “incríveis”

# Retomando a Atividade 1

- Sobre o texto “Num mundo sem fatos corremos riscos”
  - O que é ciência?
  - Fato X Verdade
  - Papel das evidências
  - O que é um mundo pós-fatos?
  - A quem interessa um mundo pós-fatos? Verdadem fato e relações de poder
- Reflitam agora sobre o que é ciência e cientista comparando nossas discussões com os desenhos feitos por vocês na 1a aula

# Atividade 2 – Experiências pessoais e controvérsias sobre ciência

- Narrar uma experiência controversa pessoal ou conhecida envolvendo temas de ciências naturais
- Identificar a origem e os atores envolvidos na controvérsia
- Identificar diferentes pontos de vistas sobre a experiência socializada, promovendo a reflexão sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade nas dimensões individuais e coletivas.

# O que é Alfabetização Científica?

- Você se considera uma pessoa alfabetizada cientificamente?
- O que significa ser um indivíduo cientificamente alfabetizado?
- Onde ocorre o processo de alfabetização científica?
- Como ocorre o processo de alfabetização científica?

# Qual ideia de Alfabetização?

- Críticas e vários termos: AC, letramento científico, literacia científica, enculturação em ciência
- Paulo Freire: compreensão crítica do ato de ler não apenas a palavra, mas também, e essencialmente, o mundo: Isto porque “a memorização mecânica da descrição do objeto não se constitui em conhecimento do objeto.” (FREIRE, 1988, p. 17)
- Conhecer implica estabelecer relações entre texto e contexto, palavra e mundo, processo dialógico no qual a curiosidade ingênua vai sendo superada rumo à curiosidade epistemológica, “crítica, insatisfeita, indócil” (FREIRE, 1996, p. 32)

# Alfabetização científica: para além do conceito científico

- Envolve interpretar, atribuir significados e analisar
- Ter habilidades para tecer as conexões entre o conhecimento adquirido e seu cotidiano, avaliar situações e tirar conclusões baseadas em evidências
- Engloba tomar decisões tanto na vida pessoal quanto na vida em sociedade e ter consciência das complexas relações entre ciência e sociedade
- Entender e apropriar-se do conhecimento científico fomenta a participação das pessoas como cidadãos conscientes de seu papel no desenvolvimento social

# Consensos na definição de AC

- Sasseron e Carvalho (2008): 3 eixos estruturantes da alfabetização científica:
  1. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
  2. Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;
  3. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

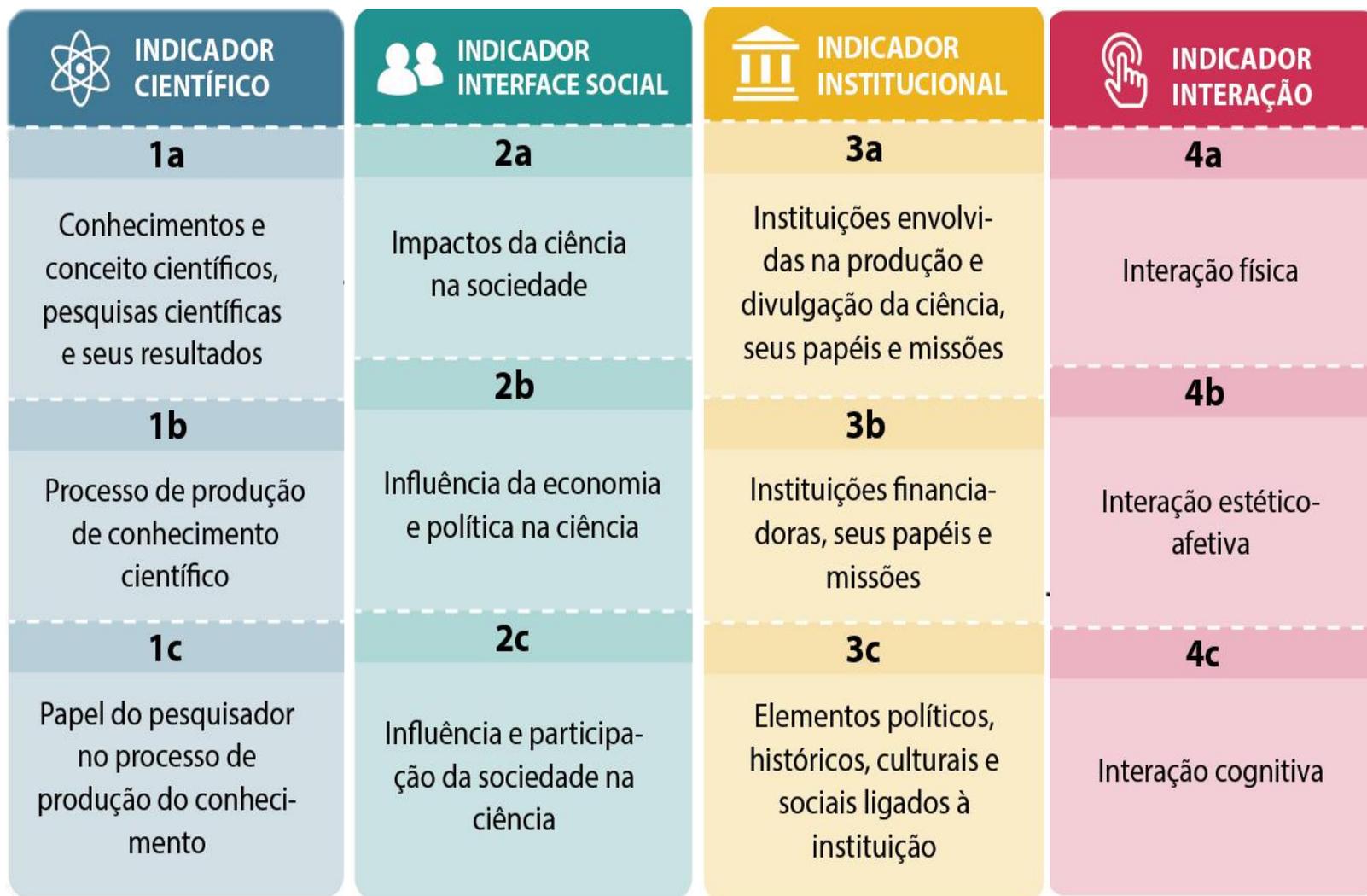
# Estudando AC nos museus

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: Contexto educação não formal

Contier e Marandino (2015):

“[...] é um processo que ocorre ao longo da vida que pressupõe o conhecimento dos conceitos científicos básicos, noções sobre sua epistemologia, a conscientização sobre as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade e almeja um posicionamento dos cidadãos. Parte significativa deste processo acontece durante anos de educação formal, mas diversas outras situações e instituições contribuem no seu desenvolvimento, como é o caso dos museus de temáticas científicas”

# Ferramenta teórico-metodológica para estudo e ações sobre AC e Museus



# AC e Temas controversos

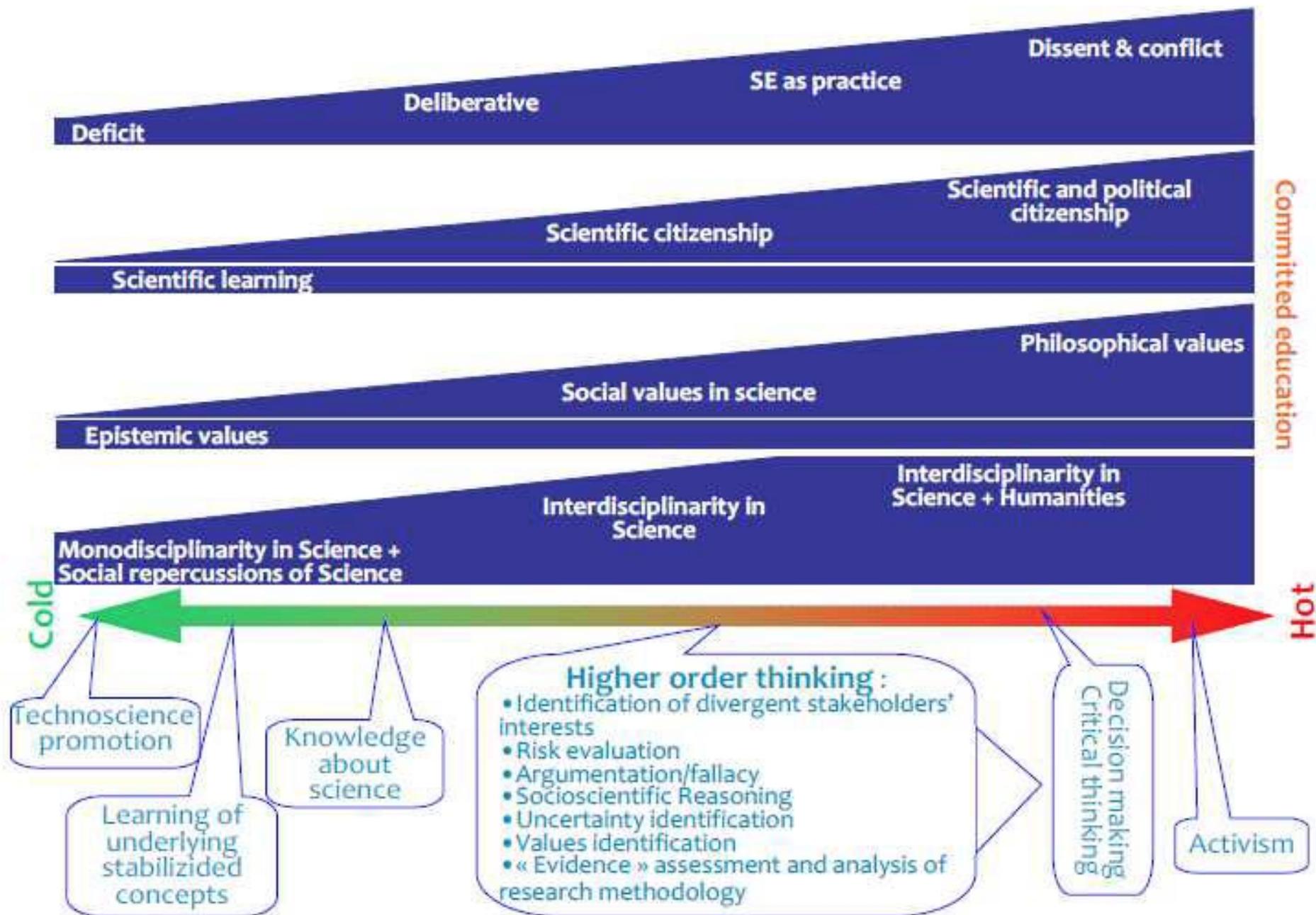
- AC: abordagem do ensino e divulgação da ciência considerando
  - Aspectos conceituais
  - Natureza da ciência
  - Relações CTS&A
  - Participação e engajamento

# Educação CTSA

- A educação que diz respeito à ciência, tecnologia, sociedade e o ambiente (CTSA) explora as interfaces entre ciência e o mundo social preparando os estudantes para que possam compreender temas sociocientíficos, tomar decisões informadas e responsáveis e atuar em seu contexto
- Busca-se que o indivíduo esteja apto para compreender e atuar de forma crítica em sua realidade, ter aportes para tomada de decisões e reconhecer fatores intrínsecos e extrínsecos (políticos, sociais, econômicos, etc.) que influenciam seu cotidiano [Pedretti e Nazir, 2011].
- Acontece em formas diversas, refletindo ideologias e pedagogias particulares.

# Temas Sociocientíficos ou Socialmente vivos

- Simmoneux, 2016
  - São temas complexos, questões abertas que trazem incertezas e estão pouco estruturados
  - São o coração dos desafios de ensino e aprendizagem em um mundo de incertezas: Envolvem controvérsias sociais e científicas, complexidade, construção de especialidades, acesso a evidências e risco
  - Estão ligados ao mundo real. Global ou local logo estão conectados a identidades dos indivíduos (gênero, cultura, políticas, profissão)
  - São sempre controversos pois desafiam a prática social e refletem as representações sociais e valores que muitas pessoas consideram relevante discutir
  - Pela sua natureza controversa tem potencial de gerar debates nas salas de aula [e em contextos de educação não formal]



# Mas o que são temas controversos?

- Muitos assuntos sociocientíficos são controversos *per se*
- Tecnologias reprodutivas, pesquisa em células-tronco, exploração do espaço, despejo de resíduos tóxicos, esgotamento de ozônio e perda de biodiversidade
- São assuntos tipicamente controversos, cheios de ambiguidade e sujeitos a diversas perspectivas

# Mas o que são temas controversos?

- Um assunto controverso envolve o problema sobre o qual diferentes indivíduos e grupos incitam caminhos para uma ação conflitante
- Assuntos controversos podem produzir respostas intensas e apaixonadas por parte das pessoas
- Comumente geraram tensões entre necessidades individuais e prioridades da comunidade
- Envolvem diferentes atores, estimulam a análise da construção e da desconstrução de fatos e teorias, chamam a atenção para os processos sociais da ciência e sobre como o conhecimento é negociado e utilizado
- Envolvem ainda dificuldades relacionadas a significado e moralidade, distribuição de recursos, poder e controle

# Mas o que são temas controversos?

- Uma controvérsia ocorre quando atores discordam de um ponto de vista
- A controvérsia começa quando os atores não podem ignorar a existência um dos outros e termina quando conseguem criar um compromisso sólido de convivência
- A palavra controvérsia se refere a qualquer episódio da ciência e da tecnologia que não está ainda estabelecido, concluído ou encontra-se dentro de uma “caixa preta”. Nós usamos como um termo geral para descrever incertezas compartilhadas (Venturini, 2010 apud MACOSPOL, 2007).

# Exemplos de temas controversos: aquecimento global

- Henriques e Silva (2017): pesquisas feita pelo Instituto Gallup
  - % de americanos que acreditam que os efeitos do aquecimento global já começaram, nunca passou de 61%.
  - % de pessoas que concordam que o aquecimento global é resultado da atividade humana é, por exemplo, de 80% no Brasil, 64% na Suécia, 63% na França, 59% na Alemanha, 48% no Reino Unido e 44% na Holanda.
  - Indústria da dúvida, envolvendo fake news e campanhas de falsas petições sobre o tema
  -
- Pesquisa do DataSenado (2009) no Brasil : 75% dos entrevistados demonstram preocupação com as mudanças climáticas causadas pela ação humana.
- Pesquisa lançada este ano sobre a percepção pública de C&T de jovens no Brasil, desenvolvida pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)
  - jovens manifestam dúvidas também sobre controvérsias sociais e políticas que atravessam a ciência.
    - 25% acreditam que vacinar as crianças pode ser perigoso;
    - 54% concordam que os cientistas possam estar “exagerando” sobre os efeitos das mudanças climáticas;
    - 40% dos jovens dizem não concordar com a afirmação de que os seres humanos evoluíram ao longo do tempo e descendem de outros animais.

**AS CRIANÇAS PODEM E DEVEM SER  
CIENTIFICAMENTE ALFABETIZADAS?**

**QUAL O SIGNIFICADO DESTE PROCESSO  
PARA ESTE PÚBLICO?**

# AC e Criança

- Marques e Marandino (2018)
- Contexto da educação infantil: certa tensão no campo
- Lei 9394/96: teoricamente há o reconhecimento da educação infantil como primeira etapa da educação básica, etapa dotada de características próprias nas quais cuidado e educação devem estar articulados.
- Mudanças nas concepções de criança e de infância também contribuem para que seja revista a proposta pedagógica da educação infantil: do modelo de preparação para o ensino fundamental à importância de valorizar a infância e seus modos próprios de ser e estar no mundo, e a criança como produtora de cultura.

# AC e Criança

- Construção de uma proposta pedagógica para a Educação Infantil que considere a criança e as infâncias:
  - como centro do processo
  - promova a superação de uma pedagogia tradicional que tem como foco a transmissão de conteúdos fragmentados
  - não podemos falar em “alfabetização científica” na educação infantil pois isso pode representar o retorno a um modelo dito “escolarizante” que se quer superar.

# AC e Criança

- Incluir a criança no processo de AC não significa aderir a abordagens transmissivas, disciplinares e preparatórias para a escolaridade subsequente.
  - Os conhecimentos do campo científico podem estar presentes nas experiências de aprendizagens possibilitadas às crianças de maneira integrada, participativa e lúdica, como um elemento da cultura mais ampla na qual a criança se insere.
  - Considerar as especificidades da criança pequena
  - Partir da criança, suas formas próprias de pensar, interagir, ser e estar no mundo, suas lógicas (nas quais fantasia e realidade se fazem presentes de maneira não contraditória) e suas necessidades (que vão além da cognição)
  - Construir propostas integradoras, pautadas na brincadeira e na interação, são condições necessárias à promoção de processos de AC que, de fato, tomem a criança como sujeito, e não como objeto.

# AC e Criança

- Defende-se a aproximação entre a cultura da criança e a científica.
  - Alfabetização científica como processo que ocorre na escola e fora dela, desde o início da inserção da criança no mundo, repleto de produções da ciência e da tecnologia.
  - AC como objetivo formativo, que visa à apropriação de elementos da ciência para compreender o contexto social e participar ativa e criticamente dos processos decisórios.
  - AC como direito de todos: direito à educação, à cultura, ao conhecimento, à compreensão da realidade em que nos inserimos, à construção de leituras de mundo diferentes daquelas de senso comum.

Processo

Alfabetização  
Científica

Diálogo entre  
culturas experiencial  
e científica

Apropriação de  
saberes

Participação  
social

Conceitos,  
procedimentos,  
atitudes

Natureza da  
ciência

Relações ciência,  
tecnologia  
sociedade

Valores/ Projeto de sociedade  
ética, respeito ao ser humano, justiça social, democracia

# **EXEMPLOS DE CONTROVÉRSIAS EM DIFERENTES ÁREAS DE CONHECIMENTO**

TABELA 3 – Resultado da análise dos livros do Ensino Fundamental

LIVROS ANALISADOS Ensino Fundamental	CATEGORIAS ANALISADAS					
	Sustentabilidade e Temas Emergentes na Ciência	História da Terra e Evolução	Relação ser Humano e Meio	Problemas ambientais	Estilo de vida	Ciência e Tecnologia
1 LOPES, P. (1993). <i>Ciências 6º série: o ecossistema ambientes biológicos</i> . São Paulo: Saraiva.	Escassa	Escassa	Escassa	Boa	Boa	Escassa
2 SILVA JUNIOR, C. SASSON, S. SANCHES, P. S. B. (1995). <i>Os seres vivos no ambiente</i> . São Paulo: Saraiva.	Escassa	Escassa	Boa	Escassa	Boa	Escassa
3 LOPES, S. MACHADO, A. (1996). <i>O suporte da Vida ciências. 5º serie</i> . São Paulo: Atual.	Boa	Muito boa	Boa	Muito boa	Muito boa	Boa
4 CRUZ, D. (1998). <i>Ciências e Educação Ambiental 6ª serie</i> . São Paulo: Ática.	Escassa	Muito boa	Escassa	Escassa	Escassa	Boa
5 BARROS, C. PAULINO, W. R. (1999). <i>O Corpo Humano 7ª série</i> . São Paulo: Ática.	Escassa	Boa	Escassa	Escassa	Muito boa	Boa
6 CANTO, E. L. (2004). <i>Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano, 6ª série</i> . São Paulo: Moderna.	Escassa	Muito boa	Boa	Escassa	Muito boa	Muito Boa
7 GEWANDSZNAJDER, F. (2008). <i>Ciências: a vida na Terra. 6ª série</i> São Paulo: Ática.	Boa	Muito boa	Boa	Muito boa	Boa	Boa

Muito boa: presença de aspectos CTS mas não necessariamente de forma controversa

ESCOLA DE ARTES VISUAIS DO PARQUE LAGE

# QUEREMUSEU

CARTOGRAFIAS DA DIFERENÇA NA ARTE BRASILEIRA

**18 AGO - 16 SET 2018**  
segunda a sexta 12h - 20h  
sábados, domingos e feriados 10h - 17h

Curadoria  
**GAUDÊNCIO FIDELIS**

www.escoladeartesvisuais.org.br

ESCOLA DE ARTES VISUAIS DO PARQUE LAGE

## AVISO

WARNING

**ESTA EXPOSIÇÃO CONTÉM OBRAS DE ARTE COM REPRESENTAÇÕES DE NUDEZ, SEXO E SIMBOLOGIA RELIGIOSA. RECOMENDAMOS LEVAR ISSO EM CONSIDERAÇÃO ANTES DE ENTRAR NA SALA DA EXPOSIÇÃO.**

**O CONTEÚDO DESTA EXPOSIÇÃO NÃO É RECOMENDADO PARA MENORES DE 14 ANOS DESACOMPANHADOS DE SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS.**

THIS EXHIBITION CONTAINS ARTWORKS WITH REPRESENTATIONS OF NUDITY, SEX, AND RELIGIOUS SYMBOLS. PLEASE TAKE THIS INTO ACCOUNT BEFORE ENTERING THE EXHIBITION ROOM.

THE CONTENT OF THIS EXHIBITION IS NOT RECOMMENDED FOR UNDER-14S UNACCOMPANIED BY A PARENT OR RESPONSIBLE ADULT.

**ASSOCIAÇÃO DE AMIGOS DO PARQUE LAGE - AMEAV**  
ASSOCIATION OF THE FRIENDS OF PARQUE LAGE (AMEAV)

 **ESCOLA DE ARTES VISUAIS DO PARQUE LAGE** **AMEAV**



# Catavento (Navas, 2017)



Corredor da exposição  
“Alertas”



## Instalação educativa “Prevenindo a Gravidez Juvenil”

Instituto Kaplan e Catavento  
Jogo com etapas: sonho, festa e  
viagem ao futuro (18 situações  
que envolvem escolhas de risco  
ou prevenção)

# Exposição “Questions of Truth”

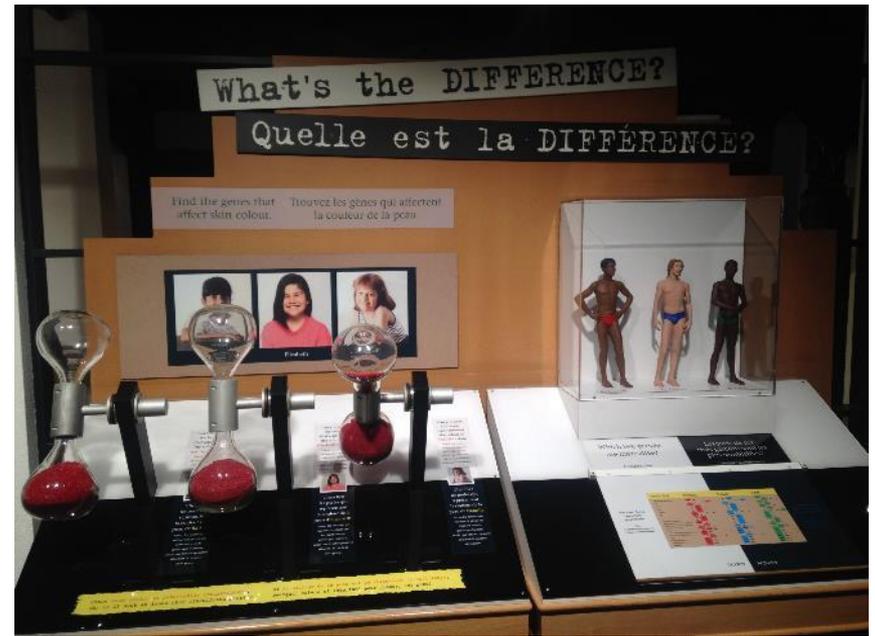
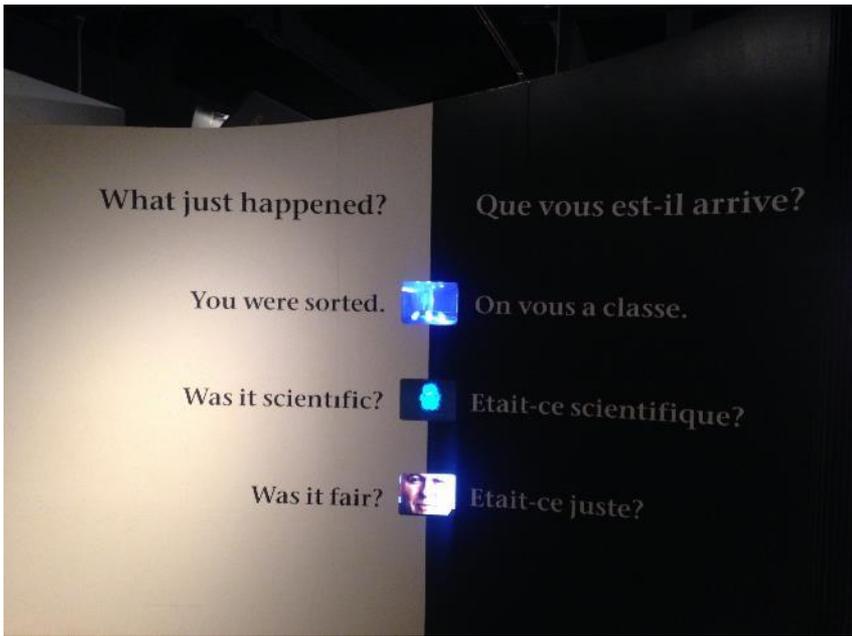
## Ontario Science Museum - Toronto/Canadá

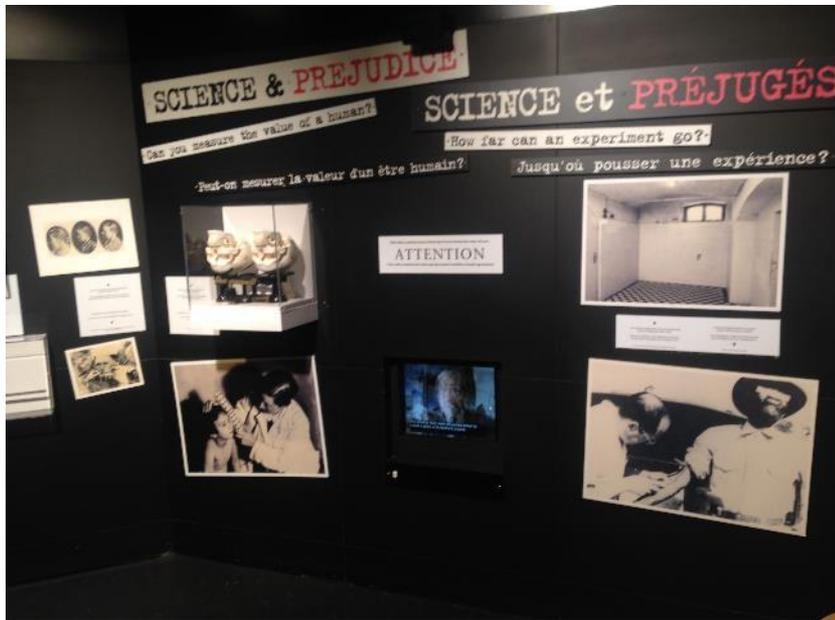
Explora como as crenças e preconceitos podem influenciar a pesquisa científica.

Testa teorias controversas relacionadas a raça, gênero e cultura.

Compara ciência ocidental com ciência “alternativa”.







# Body Worlds



# Body Worlds

- Técnica desenvolvida por Gunther von Hagen
- Pedretti (2012):
  - Apresenta o corpo humano de forma intensa e detalhada
  - Técnica de plastinação de cadáveres – esforço de ensinar forma e função do corpo humano
  - Reações do público: mistura de sentimentos – de admiração a nojo, apaixonadas e de raiva; indigna e desrespitosa com o corpo humano; macabra e inapropriada para crianças (Barilan, 2006; Burns, 2007; Fisher, 2005); maravilhamento pelo corpo humano e hábil para observar detalhes (vom Lehn, 2006; Walter, 2004).
  - Grupos religiosos, lobistas conservadores e cidadãos preocupados colocaram suas oposições assim como outros consideraram a instalação inovadora extraordinária e informativa.
  - De admiração a aversão, as emoções provocadas foram fortes



