

# A Ciência Cidadã e seu papel na busca pela sustentabilidade

Lesandro Ponciano



**PUC Minas**

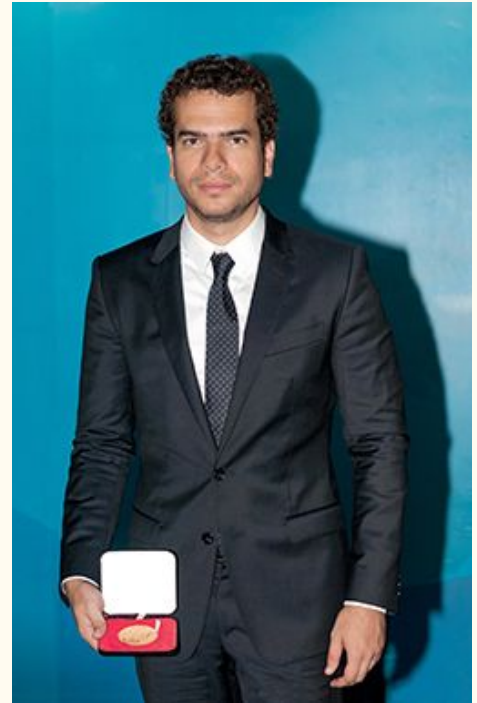
**Semana Nacional de Ciência e Tecnologia**  
IFMG - Ponte Nova - Outubro/2019

Em que pensamos  
quando falamos de  
ciência?



"Trabalho em coisas que me agradam,  
com problemas que me interessam,  
particularmente, que considero bonitos.  
Frequentemente, **os problemas  
considerados difíceis são fundamentais**  
porque têm algo de grande interesse."

Artur Ávila - Brasileiro ganhador da Medalha Fields  
(Fapesp, Edição 223, set. 2014)



# Ciência

- O que é a ciência?
- Para que serve a ciência?
- Como alguém 'se torna' um cientista?



# Prática Investigativa



Questão



Pesquisa



Hipóteses



Experimento



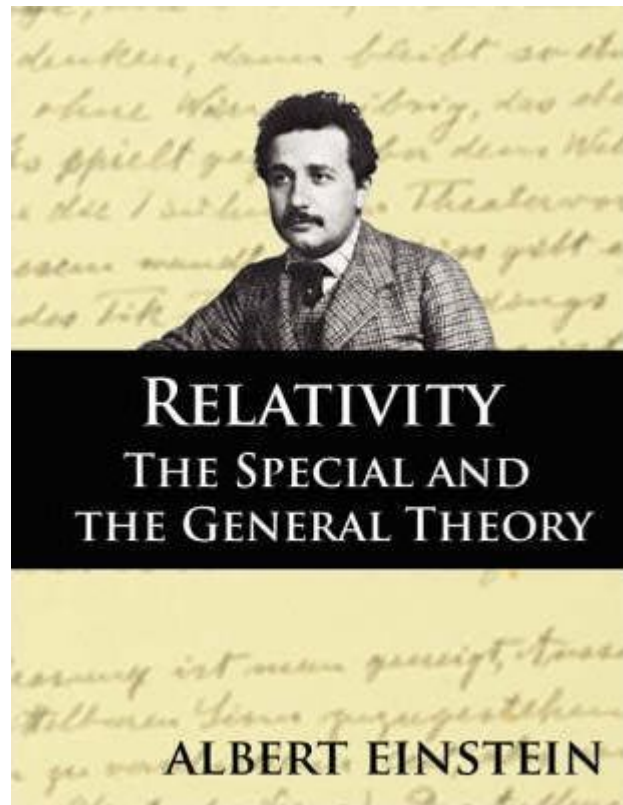
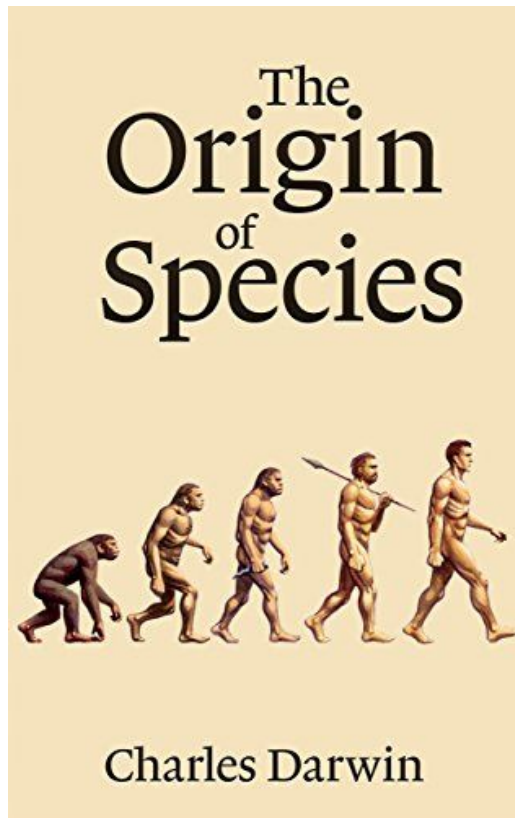
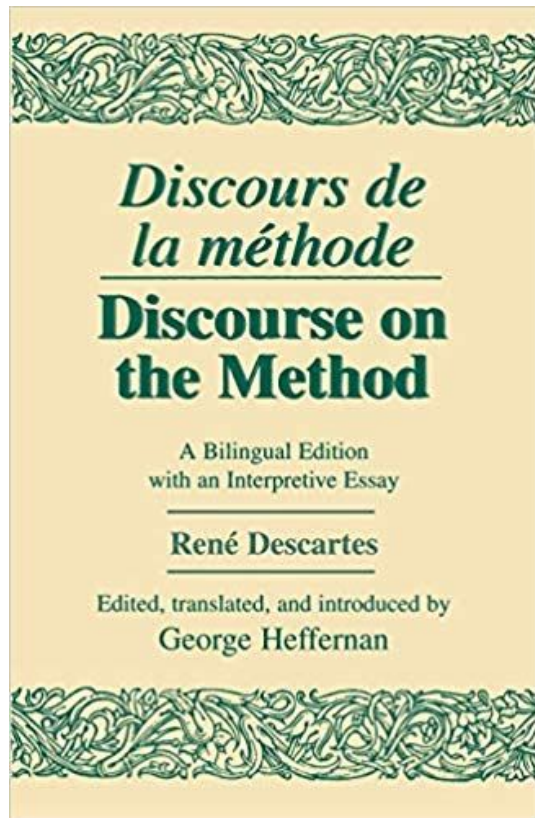
Análise



Conclusão

Conhecer e entender a partir  
de resultados. Método!





# MIND

A QUARTERLY REVIEW  
OF  
PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY

## I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

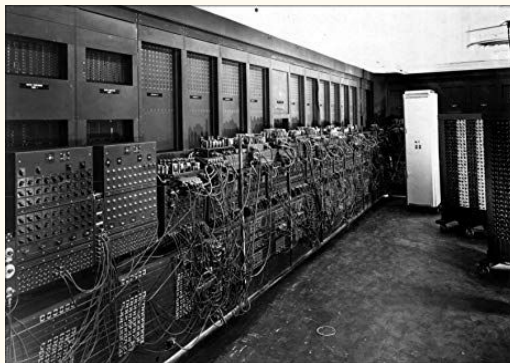
By A. M. TURING

### 1. *The Imitation Game.*

I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words 'machine' and 'think' are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning and the answer to the question, 'Can machines think?' is to be sought in a statistical survey such as a Gallup poll. But this is absurd. Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words.

The new form of the problem can be described in terms of a game which we call the 'imitation game'. It is played with three people, a man (A), a woman (B), and an interrogator (C) who may be of either sex. The interrogator stays in a room apart from the other two. The object of the game for the interrogator is to determine which of the other two is the man and which is the woman. He knows them by labels X and Y, and at the end of the game he says either 'X is A and Y is B' or 'X is B and Y is A'. The interrogator is allowed to put questions to A and B thus:

C: Will X please tell me the length of his or her hair?  
Now suppose X is actually A, then A must answer. It is A's





## Nobel de Química 2019 vai para trio que desenvolveu baterias usadas em celulares e carros elétricos

John B. Goodenough, M. Stanley Whittingham e Akira Yoshino desenvolveram as baterias de íons de lítio. Aos 97 anos, John B. Goodenough passa a ser a pessoa mais velha a ganhar o Nobel.

Por Lara Pinheiro, G1

09/10/2019 06h48 · Atualizado há 4 dias





**INTERNET OF THINGS e ARTIFICIAL INTELLIGENCE**



# Universidade

- Ensino
  - Extensão
  - Pesquisa
- ... mais

# Sociedade

- A sociedade compreende a ciência?
- A sociedade participa?
- A sociedade se apropria dos resultados?



# Divulgação Científica



14/03/2012 11:23 - Atualizado em 14/03/2012 11:41

## Análise indica 'fortemente' que nova partícula é o bóson de Higgs, diz Cern

Conselho Europeu para Pesquisa Nuclear avaliou dados obtidos em 3 anos. Entidade, porém, não diz definitivamente ter descoberto 'partícula de Deus'.

Da Redação

saiba mais

- Acelerador de partículas LHC fecha para manutenção por dois anos**
- Cientistas descobrem partícula subatômica inédita**
- Teórico que previu 'partícula de Deus' diz que 'é muito agradável ter razão'**
- Bóson de Higgs foi o principal avanço científico de 2012, diz revista**
- Brasileiros contam como é 'sonho' de atuar no maior laboratório do mundo**

Uma análise de traços de uma partícula elemental descoberta no Grande Colisor de Hádrons (LHC) no semestre passado indica "fortemente" que se trata do tão esperado bóson de Higgs, conhecido como "partícula de Deus", informou nesta quinta-feira (14) o Conselho Europeu para Pesquisa Nuclear (Cern, na sigla em francês).

Mas o comunicado sobre as recentes descobertas feitas a partir de um vasto volume de dados reunidos durante três anos de colisões no LHC não afirma ter sido definitivamente descoberto o bóson, que se acredita que dá massa às partículas fundamentais da matéria.

**Ciência e Saúde**  
veja tudo sobre >

- Carboidrato, o inusitado segredo de lida com a maior...**  
08/03/2012
- 3 técnicas usadas por atletas para maximizar o desempenho...**  
08/03/2012
- Nasa capta pela primeira vez imagens de ondas de choque de...**  
08/03/2012
- Micrão-teste de Nasa para levar peçocas ao espaço volta à...**  
08/03/2012

Últimas notícias

shopping

Frnac.com  
Microsoft Xbox One X  
10 x R\$349,80

# Ensino de Ciências

Artigos  
científicos

Livros  
científicos

Livros  
didáticos



# Distanciamento e Elitização

Ocorre quando

- Os problemas que são resolvidos pela ciência não são os problemas com os quais as pessoas mais se importam
- A divulgação científica falha em informar às pessoas o efeito que descobertas científicas tem na vida delas
- Estudar os trabalhos produzidos pelos cientistas se torna uma tarefa inútil e desagradável
- A ciência passa a ser acompanhada e praticada por poucas pessoas, uma elite intelectual

As consequências disso para a sociedade são severas

**Mentiras**  
simples e  
confortáveis

**Verdades**  
complexas e  
inconvenientes





## Fake news tiveram influência na vacinação contra a febre amarela no Brasil, diz chefe da OMS

Para a epidemiologista franco-americana Laurence Cibrelus, houve dificuldades para reverter informações falsas, apesar dos esforços.

Por Mariana Timóteo da Costa, GloboNews, Genebra - A jornalista viajou a Genebra a convite do International Center for Journalists (ICFJ)

22/05/2018 11h30 - Atualizado há um ano



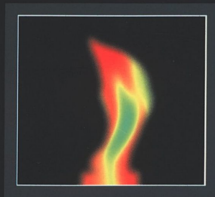
## Fires in Amazon Rain Forest Have Surged This Year

The fires, most of which have been set by farmers clearing their land, are raging in uninhabited areas of rain forest and intruding on populated areas in the country's north.



CARL SAGAN

O MUNDO  
ASSOMBRADO  
PELOS  
DEMÔNIOS



A CIÊNCIA  
VISTA COMO UMA  
VELA NO ESCURO



COMPANHIA DAS LETRAS

## Na sociedade Contemporânea:

- Pseudociência
- Notícias falsas
- Teorias da conspiração
- Obscurantismo
- Negação da ciência

**Não é sustentável uma sociedade  
que se constrói sobre esses pilares**

# Sustentabilidade

## Ambiental

Como agir no meio ambiente de modo sustentável se conhecemos pouco do efeito ambiental que tem aquilo que consumimos e produzimos?

## Econômica

Como prover às pessoas do futuro os mesmos recursos que temos hoje se não compreendemos o efeito de longo prazo das nossas ações?

## Social

Como atingir justiça social se apenas alguns se apropriam das descobertas científicas e sabem empregá-las para melhorar sua condição social?



Você já pensou em  
ser um cientista?

A ascensão da ciência cidadã



# Ciência Cidadã

---

A ciência

... de todos

... por todos

... com todos

Membros da sociedade são 'cidadãos cientistas' e atuam em pesquisas científicas juntos a 'cientistas profissionais'

A pesquisa científica tem ênfase em problemas com os quais as pessoas se importam e nos quais elas querem participar

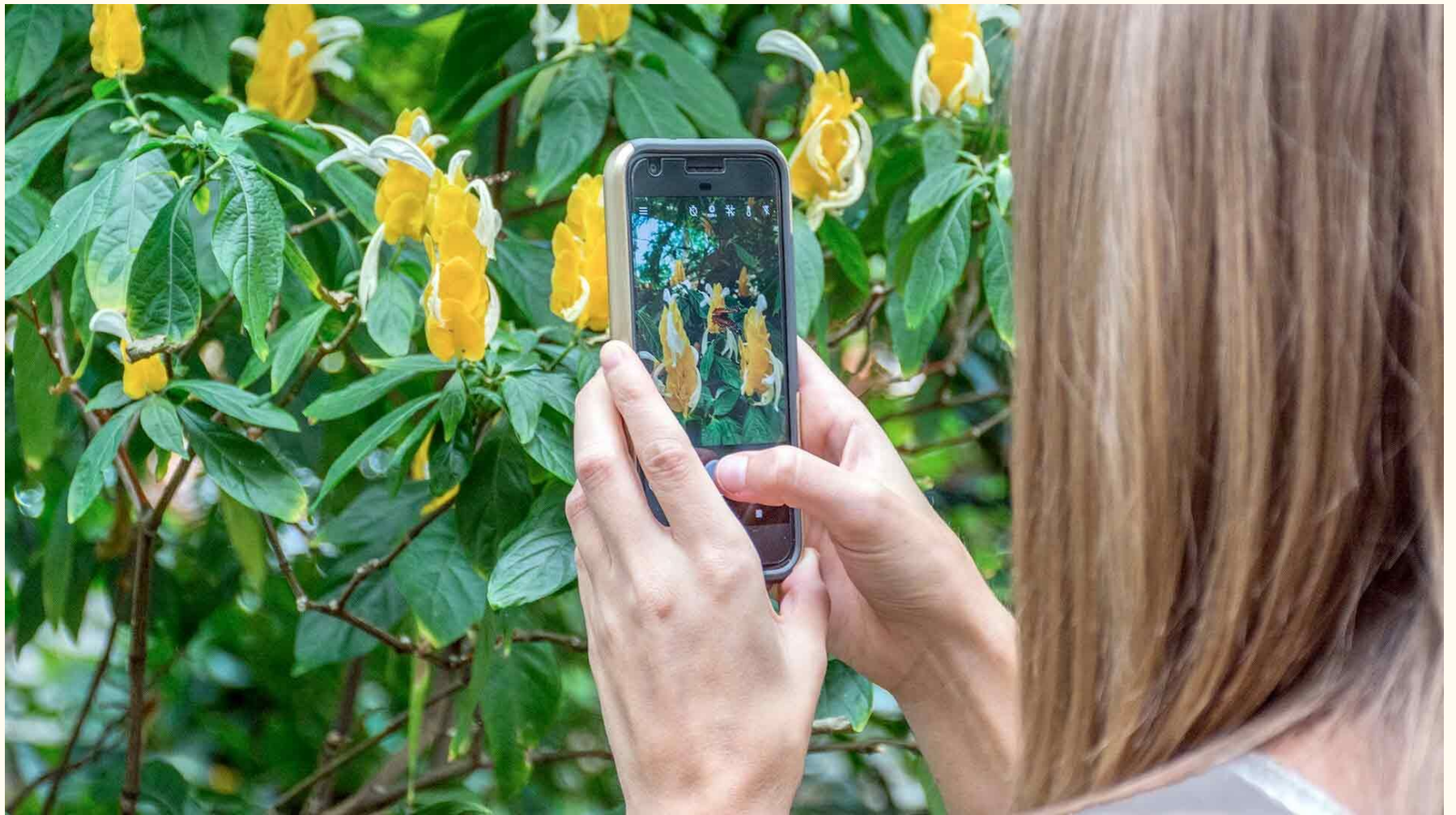
CITIZEN SCIENCE

A study of people, expertise and sustainable development

*Alan Irwin*



London and New York



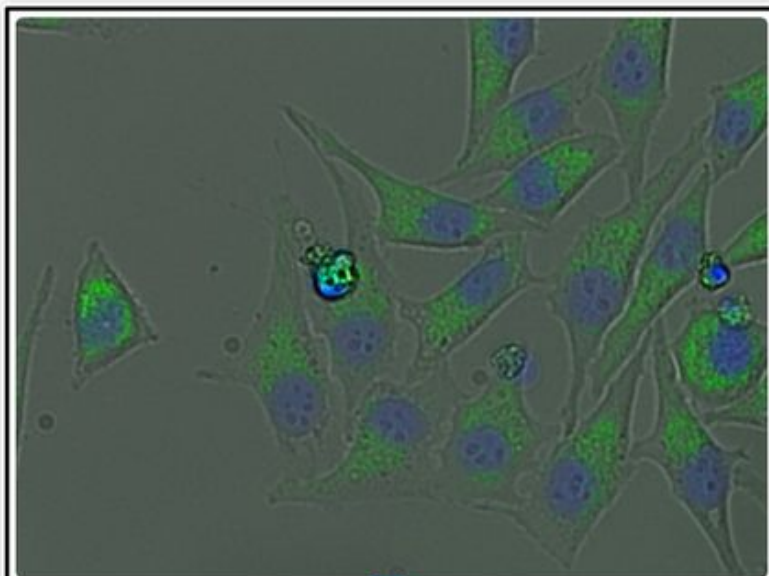
B

How many live cells do you see?

Channels

 Normal
  Blue
  Green


A



alive



C

7 live cells

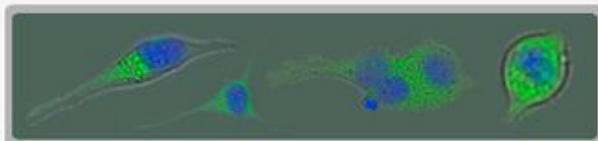
Cell Content  
ReleaseMitochondria  
Distribution

Remarks

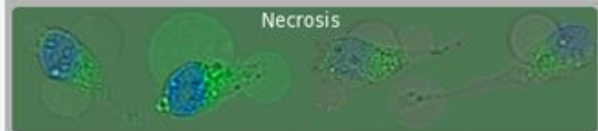


How many live cells are there? And dead? The cells in the first sample image are alive, while the ones in the below image are dead.

*Example of live cells*



*Example of dead cells*



D



Pull Mode

Rank: 4 Score: 11459.528

Soloist 399: Design the Interface 6b

No bonuses or conditions

Group Competition

Soloist Competition

▼ Cookbook

▶ Chat - Group ⓘ auto show

▶ Chat - Puzzle ⓘ auto show

.....

CFC: aunt, can I not count, or did you have 2 additions on one and 2 on the other?

auntdeen\_irc: angle of shot - hold on, was 3/2

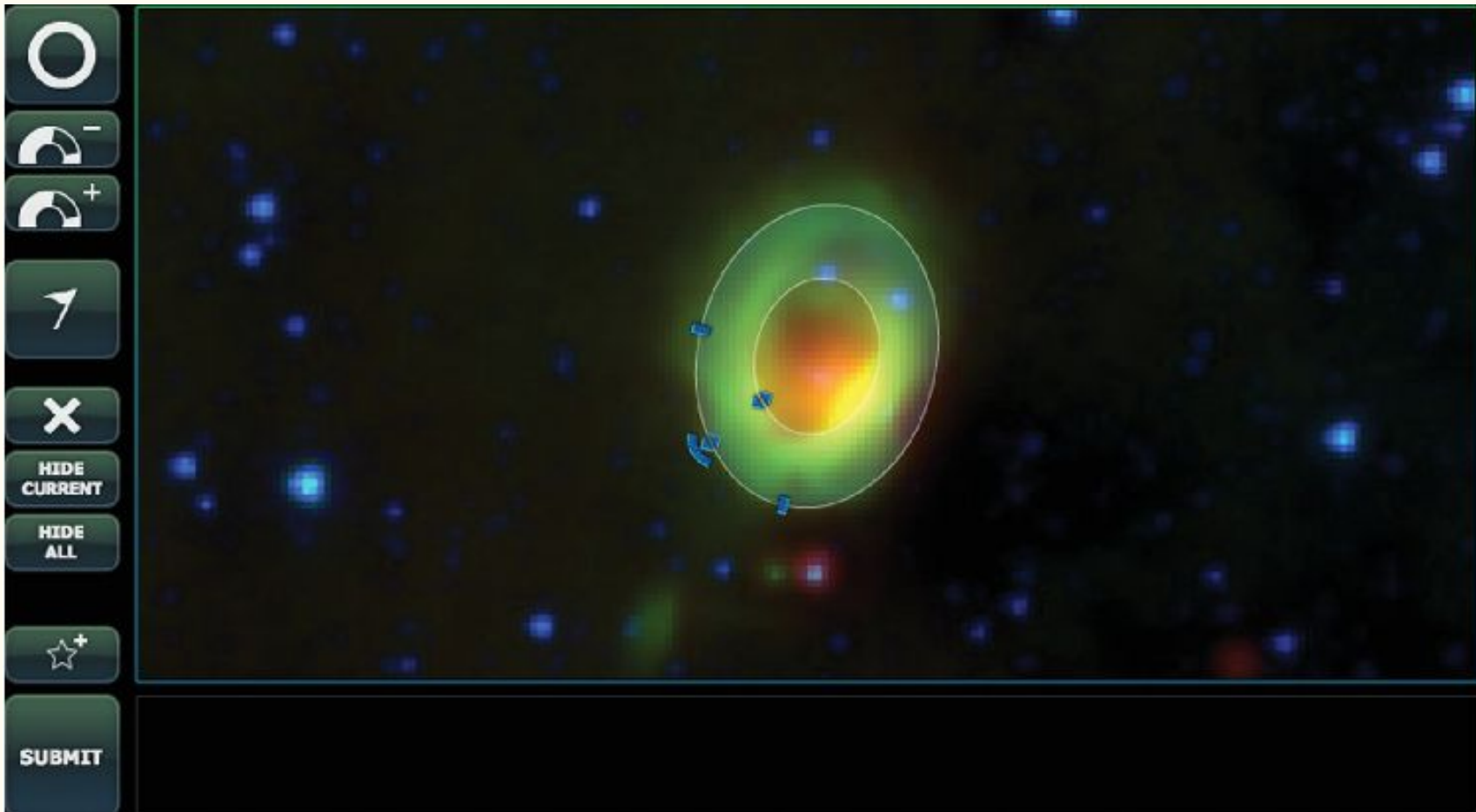
CFC: ok

Send

▶ Chat - Global ⓘ auto show

▶ Notifications auto show

▶ Actions ▶ Undo ▶ Social ▶ Modes ▶ Behavior ▶ View ▶ Menu





## Latest

## Related

[NASA Celebrates Earth Day with Social Media, Public Events](#)

*6 months ago*

[New 'NASA Science Live' Program Premieres This Week](#)

*8 months ago*

[Students from Ohio, Virginia, Maryland, Massachusetts to Call Space Station](#)

*a year ago*

[NASA Celebrates Earth Day with #NASA4Earth Tools, Events](#)

*a year ago*

[Maryland, Michigan, Texas Students to Link Up with NASA Astronauts on Space Station](#)

*a year ago*

[Do-It-Yourself Science: Because We Are All Explorers](#)

*2 years ago*

[Frostburg State Students to Speak with NASA Astronaut in Space](#)

*2 years ago*

# NASA Launches New Citizen Science Opportunity

Want to be a citizen Earth scientist? All you need to contribute to NASA's studies of our home planet is a smartphone, access to the outdoors, and the new "GLOBE Observer" app.

Now available for Apple and Android phones, the app is an initiative of the Global Learning and Observations to Benefit the Environment (GLOBE) program, a science and education effort that for over two decades has enabled schools and students in over 110 countries to investigate their local environment and put their observations in a global context.



# Dez princípios da Ciência Cidadã

1. Geração de conhecimento e compreensão novos
2. Produção de resultados científicos genuínos
3. Cientistas e cidadãos cientistas se beneficiam
4. Cidadãos cientistas podem participar em várias etapas do processo científico
5. Cidadãos cientistas recebem feedback do projeto em que atuam
6. Limitações e enviesamentos de resultados são considerados e controlados
7. Dados e metadados resultantes de projetos são públicos e em formato livre
8. A contribuição dos cidadãos cientistas é reconhecida publicamente
9. Resultados são avaliados para além da contribuição científica
10. Responsáveis por projetos têm responsabilidades legais e éticas

## What to call people involved in citizen science projects?

**professional  
scientists**

I just got involved  
somehow but it is  
not my principal job.



**credentialed  
scientists**

You know, I never  
finished my degree  
back then.



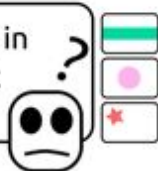
**academic  
scientists**

Sounds like we  
have no experience  
of the real world.



**citizens**

Another thing in  
which I cannot  
participate.



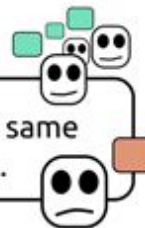
**hobbyists/  
amateurs**

I've actually worked  
in this field longer  
than you.



**community  
members**

I don't hold the same  
values as them.



**volunteers**

What is my worth?  
Am I only free  
labour?



**indigenous  
people**

This is so much  
more than just  
science for us.



**human  
sensors**

I'm not a robot ...  
yet.



# Ciência Cidadã

- Como reunir as pessoas?
- Como coordenar a participação?
- Como garantir qualidade?



# Suporte Tecnológico

- Sistemas (apps, sites) que permitem a participação em qualquer lugar
- Algoritmos capazes de processar os dados e identificar e corrigir vieses e imprecisões
- Mecanismos de comunicação e colaboração

# WELCOME TO THE ZOOVERSE

# People-powered research

[See All Projects](#)

## FEATURED PROJECT



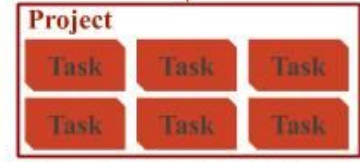
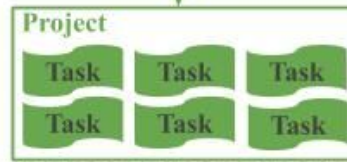


# Plataformas de Ciência Cidadã

**Scientists** (or research teams) join the platform, create projects, their tasks, and receive their outcomes



**Platform** manages projects, the execution of tasks, and activities of scientists and volunteers



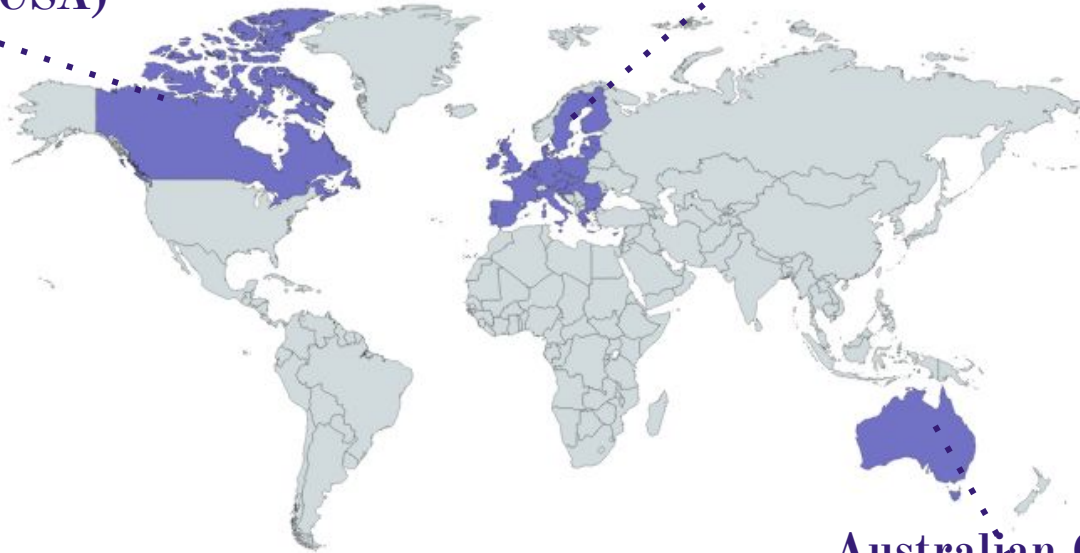
**Volunteers** join the platform, search for projects, and perform tasks on those they are willing to participate



# A Ciência Cidadã no Mundo

---

**Citizen Science  
Association (CSA)**



**European Citizen Science  
Association (ECSA)**

**Australian Citizen Science  
Association (ACSA)**

# A Ciência Cidadã no Brasil

1. Poucos projetos e pouca produção
2. Projetos que reproduzem a dinâmica de países desenvolvidos (como iNaturalist e eBird)
3. Baixo envolvimento em comunidades internacionais
4. Pouco conhecimento por parte da sociedade
5. Uma grande oportunidade para a sustentabilidade



CONHEÇA O SIBBR

PUBLICAR DADOS

EXPLORAR DADOS

BIODIVERSIDADE

FERRAMENTAS



## Ciência Cidadã

participe

ciência cidadã

projetos



O QUE É CIÊNCIA CIDADÃ?

o que é **Ciência Cidadã** ?

# Mensagens para Levar para Casa

---

- A contemporaneidade vive o obscurantismo das massas e a ciência é domínio de poucos
- Pensar em sustentabilidade, passa por pensar a apropriação popular do processo de criação de ciência e tecnologia
- Se a ciência é para a sociedade, então ela deve ser com a sociedade e pela sociedade
- A ciência e a educação são elementos cada vez mais indissociáveis; estudar é cada dia mais uma prática científica
- Ciência cidadã ainda é incipiente no Brasil, mas promissora

# Nossos Trabalhos em Ciência Cidadã

- Ponciano, Lesandro; Pereira, Thiago Emmanuel. **Characterising volunteers' task execution patterns across projects on multi-project citizen science platforms**. In: *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2019. p. 16.
- Ponciano, Lesandro; Brasileiro, Francisco. **Agreement-based credibility assessment and task replication in human computation systems**. *Future Generation Computer Systems*, v. 87, p. 159-170, 2018.
- Ponciano, L., Brasileiro, F., Simpson, R., & Smith, A. (2014). **Volunteers' engagement in human computation for astronomy projects**. *Computing in Science & Engineering*, 16(6), 52-59.
- Ponciano, Lesandro; Brasileiro, Francisco. **Finding Volunteers' Engagement Profiles in Human Computation for Citizen Science Projects**. *Human Computation*, v. 1, n. 2, 2014.

# Lesandro Ponciano



Professor Adjunto na PUC Minas  
Doutor em Ciência da Computação

Membro ...

- Citizen Science Association (CSA)
- Rede Iberoamericana de Ciência Participativa (RICAP)
- Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

# Muito Obrigado!

---

Lesandro Ponciano - [lesandrop@pucminas.br](mailto:lesandrop@pucminas.br)

Departamento de Engenharia de Software e Sistemas de Informação



**PUC Minas**