



Métricas em ciência aberta

Prof. Ivan Luiz Marques Ricarte, Ph.D.
Universidade Estadual de Campinas, Brasil



UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL CESAR LATTES



15 de março de 2018

Ricarte, ILM. Métricas em Ciência Aberta





Unicamp

- Ano de fundação: 1966
- Seis campi
- 24 unidades de ensino e pesquisa
- 3 hospitais
- 29 bibliotecas
- 20 mil alunos de graduação
- 17 mil alunos de pós-graduação
- 2 mil docentes

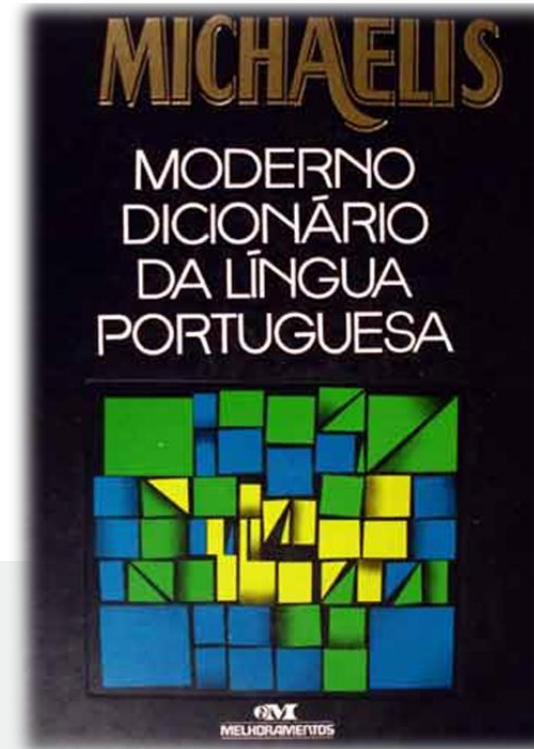


Medidas & Métricas

Unicamp

- Ano de fundação: 1966
- Seis campi
- 24 unidades de ensino e pesquisa
- 3 hospitais
- 29 bibliotecas
- 20 mil alunos de graduação
- 17 mil alunos de pós-graduação
- 2 mil docentes

Por que medimos?



medida

1 V medição, acepção 1.

2 Grandeza determinada por meio de instrumento de medição ou cálculo.

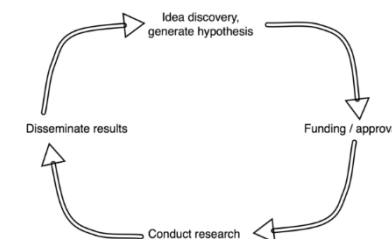
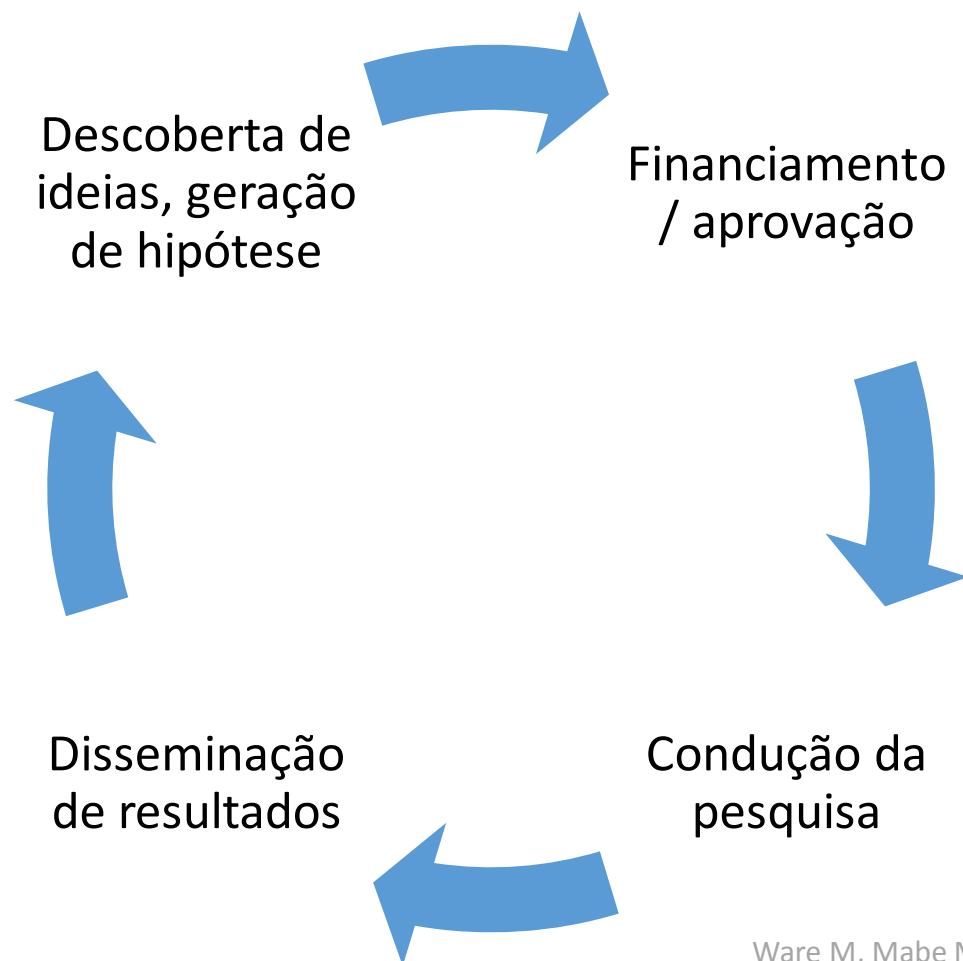
5 Critério de valor das qualidades de alguém ou da importância de algo; grau.



Medidas em ciência

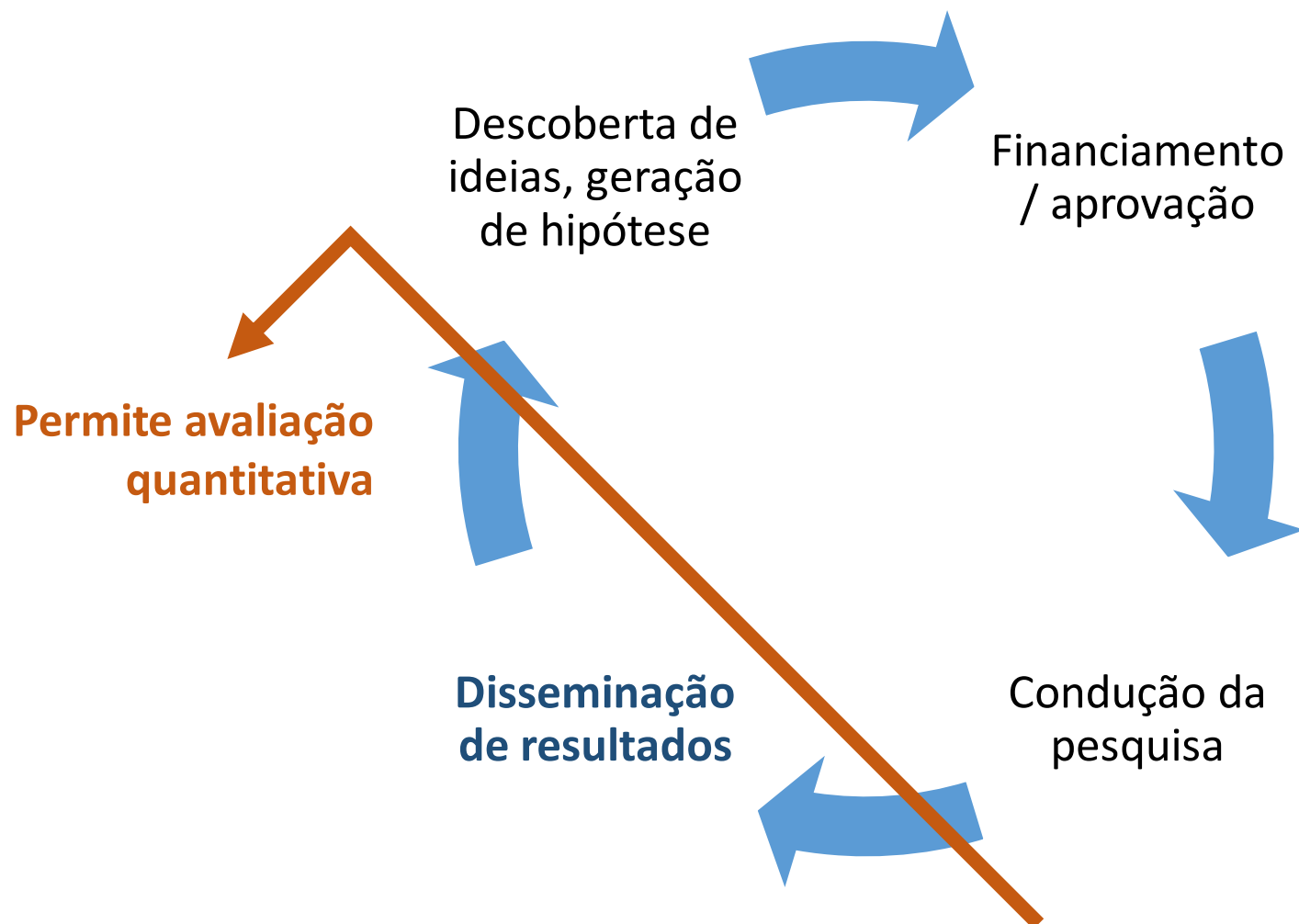


O ciclo da pesquisa científica

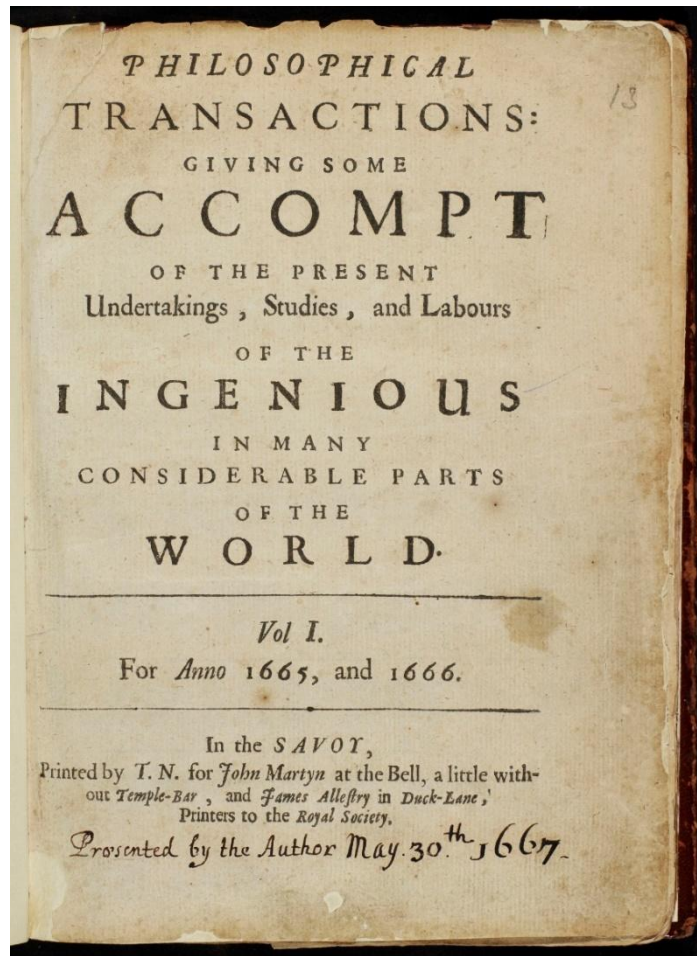


Ware M, Mabe M. The STM Report: An overview of scientific and scholarly journal publishing. International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers. Hague, Netherlands; 2015.

Foco da avaliação da ciência



Disseminação dos resultados



Philosophical Transactions of the Royal Society
Volume I, para os anos de 1665 e 1666.



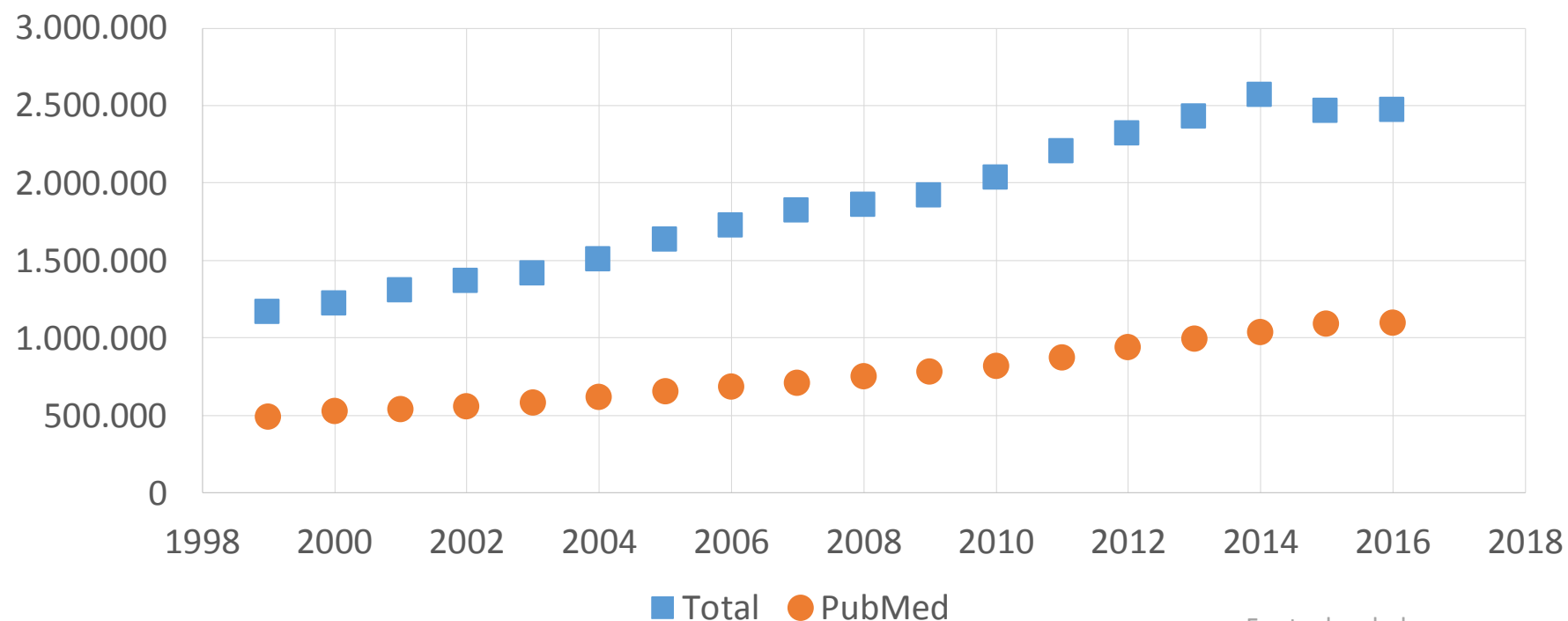
Henry Oldenburg,
editor-fundador

“A quantidade atual de publicação periódica na ciência passa toda a compreensão.

[...]

Um dos problemas urgentes que os bibliotecários enfrentam é desenvolver melhores métodos para separar o trigo da palha.”

Quantidade de publicações científicas por ano



Fonte dos dados:
<http://www.scimagojr.com/journalrank.php>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

The Future of Science Libraries*

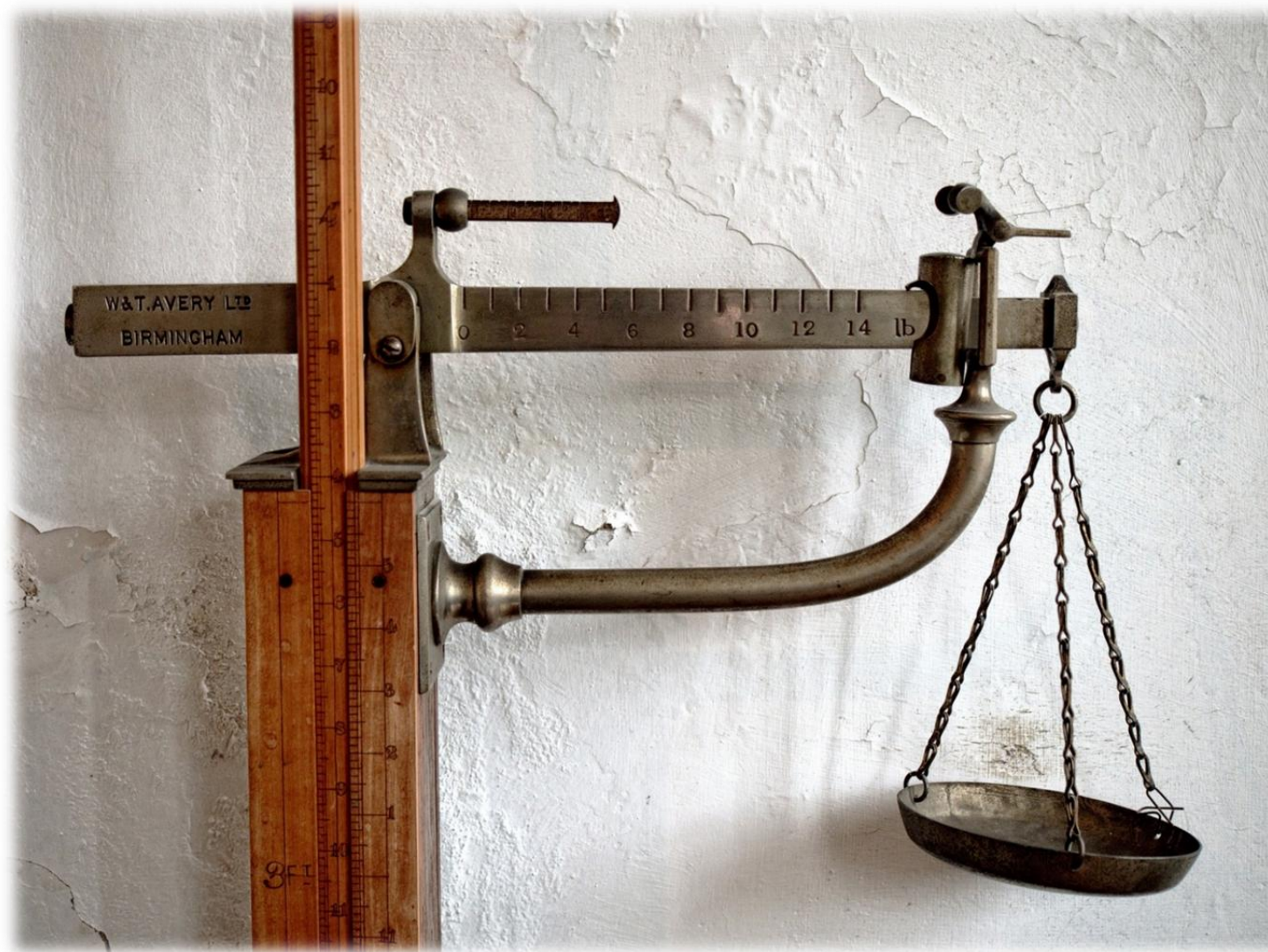
BY DR. C. E. SUNDERLIN

*Deputy Director, National Science
Foundation, Washington, D.C.*

The present quantity of periodical publication in science passes all comprehension. Actually, no very good estimate exists as to the total volume. In 1949 at one of the UNESCO conferences on indexing and abstracting the figure of 1.85 million articles per year was given. Of these, approximately one million were said to have lasting value, and it was estimated that about half of the latter were indexed or abstracted in any form or language. Thus every year about 500,000 papers considered to have significant scientific value are in effect lost. It goes without saying that a large proportion of this material may be of limited or ephemeral value. One of the urgent problems facing the librarians is to develop better methods for separating the wheat from the chaff.

Sunderlin, CE. "The Future of Science Libraries." *Bulletin of the Medical Library Association* 40.2 (1952): 147–152.

As medidas tradicionais da ciência



Contagem de publicações

A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation

Jean King

*Agricultural and Food Research Council, 160 Great Portland
Street, London W1N 6DT, United Kingdom*

*O indicador bibliométrico mais simples é
o número de artigos publicados que um
pesquisador ou grupo produziu.*

King J. A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. J Inf Sci. 1987;13(5):261–76.

The state of the art in publication counting

PEDER OLESEN LARSEN

Table 1. Contributions to the 2005 and 2007 ISSI*Conferences based wholly or partly on publication counting

Year	Number of contributions	Counting method used				
		According to specific information in the contribution ¹		According to information derived from the contribution ²		Unknown
		Whole counting ³	Other methods ³	Whole counting ³	Other methods ³	
2005	38	7	5	4	2	20
2007	47	5	9	4	0	29
Total	85	12	14	8	2	49

* ISSI: The International Society for Informetrics and Scientometrics

Larsen PO. The state of the art in publication counting. Scientometrics. 2008;77(2):235–51.

O advento da contagem de citações

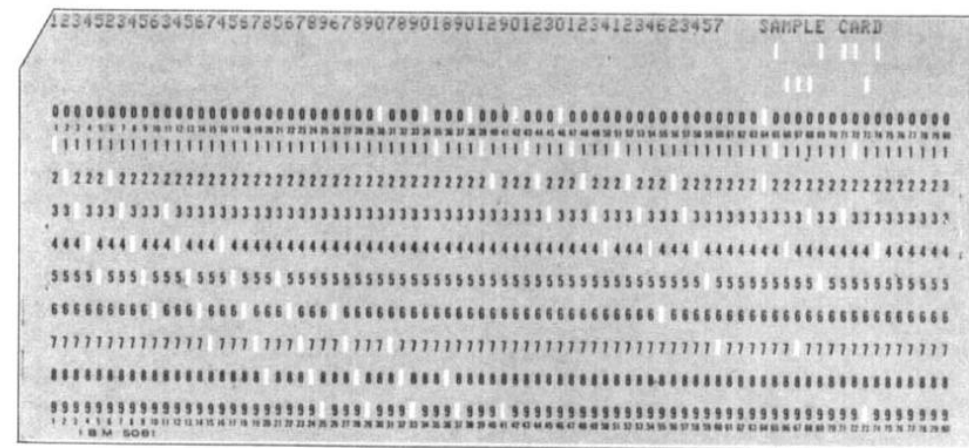


1952

IBM 101

From Wikipedia, the free encyclopedia

A *Statistical Sorting Machine* IBM 101 combina em uma unidade as funções de ordenação, contagem, acumulação, balanço, edição e impressão de sumários de fatos gravados em cartões IBM.





(16 set 1925 – 26 fev 2017)

PRELIMINARY REPORT ON THE MECHANICAL ANALYSIS OF INFORMATION BY USE OF THE 101 STATISTICAL PUNCHED CARD MACHINE

EUGENE GARFIELD*

The “analysis of information” has a variety of meanings. One may have a file of documents

Before discussing the use of the 101 it is important that we consider why we use machines

Garfield E. Preliminary report on the mechanical analysis of information by use of the 101 statistical punched card machine. Am Doc. 1954;5(1):7–12.

Citation Indexes for Science

A New Dimension in Documentation
through Association of Ideas

Eugene Garfield

A nova ferramenta bibliográfica, como outras que já existem, é apenas um ponto de partida na pesquisa de literatura. Ajudará em muitas maneiras, mas ninguém deve esperar que resolva todos os problemas.

Garfield E. Citation indexes for science.
Science (80-). 1955;122(3159):108–11..

Institute for Scientific Information

From Wikipedia, the free encyclopedia

El Instituto para la Información Científica (*Institute for Scientific Information* (ISI) fue fundado por Eugene Garfield en 1960. Posteriormente adquirido por Thomson Scientific & Healthcare en 1992, se le conoce a la fecha como el Thomson Reuters ISI, tras la compra de Reuters por Thomson, en el 2008. El ISI ofrece servicios de bibliografía, y está particularmente especializado en el análisis de citas, campo en el que Garfield fue pionero.

Science Citation Index

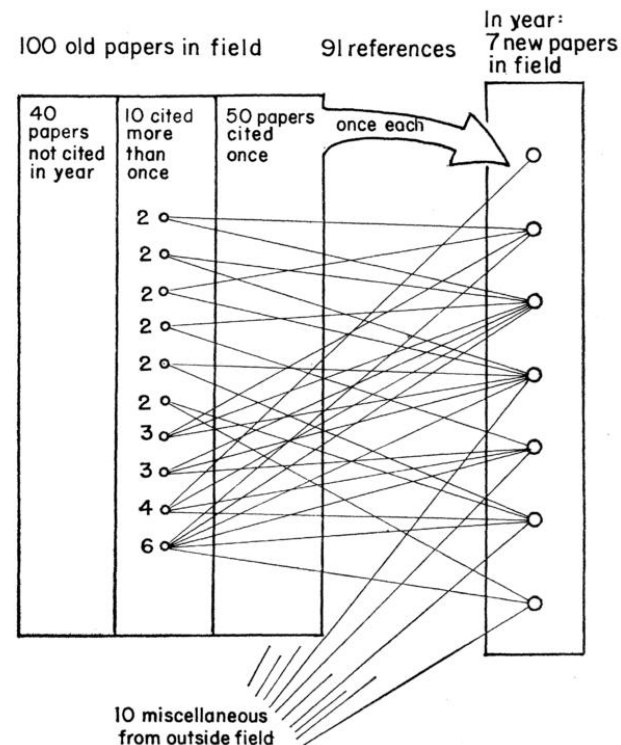
The **Science Citation Index (SCI)** is a citation index originally produced by the Institute for Scientific Information (ISI) and created by Eugene Garfield. It was officially launched in 1964.

Networks of Scientific Papers

The pattern of bibliographic references indicates the nature of the scientific research front.

Derek J. de Solla Price

[A compreensão da natureza dessas faixas] pode levar a um método para delinear a topografia da literatura científica atual. Com essa topografia estabelecida, será possível talvez indicar a sobreposição e importância relativa de revistas e, de fato, de países, autores ou artigos individuais pelo local que eles ocuparem no mapa.



(22 set 1922 – 3 set 1983)

Citações oferecem os dados mais prontamente disponíveis para testar tais métodos.

Price DJ de S. Network of scientific papers.
Science (80-). 1965;149(3683):510-5.

Bibliometria

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.

A **bibliometria** é um campo das áreas da [biblioteconomia](#) e da [ciência da informação](#) que aplica métodos estatísticos e matemáticos para analisar e construir indicadores sobre a dinâmica e evolução da informação científica e tecnológica de determinadas disciplinas, áreas, organizações ou países.

Cienciometria

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.

As principais ferramentas da [cienciometria](#) são derivadas da [bibliometria](#), através de medidas relacionadas à publicação de trabalhos científicos. Tem sido amplamente empregada na avaliação da qualidade de periódicos, instituições e cientistas; o que tem levantado uma série de críticas e questionamentos sobre a validade de tal uso e os métodos empregados.

Um ecossistema de indicadores...

Citation Indexing and Evaluation of Scientific Papers

The spread of influence in populations of scientific papers may become a subject for quantitative analysis.

Margolis J. Citation Indexing and Evaluation of Scientific Papers. Science (80-). 1967;155(3767):1213-9.

J. Margolis

Patterns of Intellectual Influence in Scientific Research*

Cole JR. Patterns of Intellectual Influence in Scientific Research. Sociol Educ. 1970;43(4):377-403.

Jonathan R. Cole
Columbia University

An index to quantify an individual's scientific research output

J. E. Hirsch*

Para os poucos cientistas que ganham um prêmio Nobel, o impacto e a relevância de sua pesquisa é inquestionável. Para o resto de nós, como quantificar o impacto e a relevância resultante da produção da pesquisa científica de um indivíduo? Em um mundo com recursos limitados, essa quantificação (mesmo que desagradável) é frequentemente necessária para fins de avaliação e comparação (e.g., para contratação e promoção de docentes universitários, concessão de bolsas, etc.)

Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. Proc Natl Acad Sci U S A. 2005;102(46):16569-72.

Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation

Journals can be ranked by frequency and
impact of citations for science policy studies.

Eugene Garfield

Garfield E. Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation.
Science (80-). 1972;178(4060):471–9.

Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods

ANTHONY F. J. VAN RAAN

Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, Leiden (The Netherlands)

van Raan AFJ. Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the
ranking of universities by bibliometric methods. Scientometrics. 2005;62(1):133–43.

POLICY FORUM

The Scientific Wealth of Nations

Robert M. May

*Neste artigo eu ofereço comparações, de uma
variedade de pontos de vista, da produção de
pesquisa científica entre diversos países. [...] Os
estudos estão todos amplamente baseados no
Science Citation Index (SCI), produzido pelo
Institute for Scientific Information (ISI).*

May RM. The Scientific Wealth of Nations. Science (80-). 1997;275(5301):793–6.

MEASURING THE GROWTH OF SCIENCE*

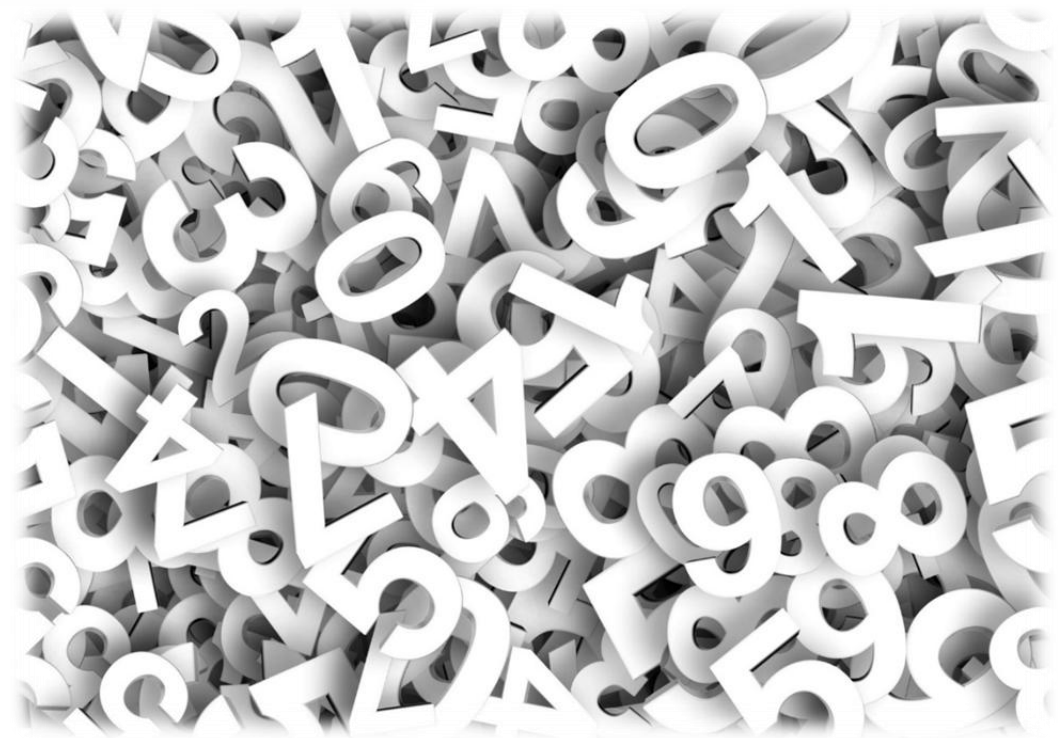
A REVIEW OF INDICATORS OF SCIENTIFIC GROWTH

Contar artigos

Artigos contém todo o conhecimento
obtido pelos autores?

Cada artigo contém uma porção igual
de conhecimento?

Gilbert GN. Measuring the growth of science - A review of indicators of scientific growth. *Scientometrics*. 1978;1(1):9-34.





A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation

Jean King

Agricultural and Food Research Council, 160 Great Portland
Street, London W1N 6DT, United Kingdom

Uma outra tendência recente tem sido o encolhimento do comprimento dos artigos, resultando no surgimento da ‘menor unidade publicável’ (Least Publishable Unit). Isto pode ser associado a vários fatores, como a fragmentação de dados. Assim, uma consciência do uso da contagem de publicações para avaliação pode encorajar práticas de publicação indesejáveis.

King J. A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation. J Inf Sci. 1987;13(5):261–76.

Firm action needed on predatory journals

They're harming researchers in low and middle income countries most, but everyone must fight back

Jocalyn Clark *executive editor and assistant professor of medicine*^{1 2}, Richard Smith *chair*^{1 3}

Revistas especializadas recrutam artigos através de marketing agressivo e e-mails de spam, com promessas de revisão rápida e publicação de acesso aberto por um preço. Há pouco ou nenhum controle de qualidade e virtualmente nenhuma transparência sobre processos e taxas. Seu motivo é um ganho financeiro, e estão corrompendo a comunicação da ciência.

Clark J, Smith R. Firm action needed on predatory journals. BMJ. 2015;350:h210.

MEASURING THE GROWTH OF SCIENCE*

A REVIEW OF INDICATORS OF SCIENTIFIC GROWTH

Contar citações

Citação é um indicador válido de influência?

- Trabalhos citados negativamente
- Trabalhos citados sem influenciar efetivamente a pesquisa
- Trabalhos influentes não citados

Fatores de confusão

- Maturidade do campo científico, linguagem e veículo da publicação, reputação prévia do autor



Gilbert GN. Measuring the growth of science - A review of indicators of scientific growth. *Scientometrics*. 1978;1(1):9–34.

E ainda há outras questões...

Research evaluation and citation analysis: key issues and implications

Nancy K. Herther

University of Minnesota Libraries, Minneapolis, Minnesota, USA

O uso de métricas de citação cresceu até o ponto de ser uma indústria própria hoje; dominada por potências como Google, Elsevier e Thomson Scientific.

Herther NK. Research evaluation and citation analysis: key issues and implications. Electron Libr. 2009;27(3):361–75.

Biomedical Digital Libraries

Review

The "impact factor" revisited

Peng Dong, Marie Loh and Adrian Mondry*

Address: Medical Statistics and Epidemiology Group, Bioinformatics Institute, BMRC, A*STAR, Singapore

Devido à preferência que os autores e os pesquisadores dão a revistas com alto fator de impacto, os editores podem ser tentados a aumentar artificialmente o IF de uma revista. Uma maneira muito grosseira de fazê-lo é solicitando autocitação do autor. Em 1997, a revista Leukemia foi acusada de tentar manipular seu IF [...] pedindo a autores que tinham submetido um artigo à revista para citar mais artigos de Leukemia.

Dong P, Loh M, Mondry A. The "impact factor" revisited. Biomed Digit Libr. 2005;2(1):7.



Your (real) Impact Factor

$$\text{Impact Factor (corrected)} = \frac{\begin{array}{l} \text{\# times your work is cited} \\ - \text{\# citations that actually trash your work} \\ - \text{\# times you cited yourself (nice try)} \\ - \text{\# times you were cited just to pad the introduction section} \\ - \text{\# citations the editor pressured the author to include to increase the journal's impact factor} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{\# original articles you've written} \\ + \text{\# articles you were included in out of pity or politics} \\ + \text{\# not-so-original articles you've} \\ \quad \text{\del{written} copied and pasted} \end{array}}$$

JORGE CHAM © 2008
WWW.PHDCOMICS.COM

Crise na pesquisa científica



Crisis in basic research: scientists publish too much

February 13, 2017 - 06:25

Scientists slice their results up into as many publications as they can, and the result is that a large portion of research output is unnecessary, say scientists.

By: Charlotte Price Persson, Johanne Uhrenholt
Kusnitzoff

"Uma grande parte da pesquisa que é publicada hoje é totalmente desnecessária, porque não contribui com novos conhecimentos. O padrão é simplesmente muito pobre, quase ninguém lê isso e não é interessante", diz o filósofo Claus Strue Frederiksen, da Universidade de Copenhague, na Dinamarca.

<http://sciencenordic.com/crisis-basic-research-scientists-publish-too-much>





Crise na publicação científica



<http://www.theguardian.com/higher-education-network/2017/jun/06/why-we-cant-trust-academic-journals-to-tell-the-scientific-truth>

The Guardian

International edition ▼

Why we can't trust academic journals to tell the scientific truth

Tue 6 Jun 2017

Academic journals don't select the research they publish on scientific rigour alone. So why aren't academics taking to the streets about this?

Crise de quebra de confiança
(critérios de seleção para publicação,
revisões por pares falsas)

<http://retractionwatch.com/2017/11/21/frontiers-issues-first-retractions-fake-peer-review-starts-new-checking-policy/>

Retraction Watch

Tracking retractions as a window
into the scientific process

Publisher issues first retractions for fake peer review, starts new checking policy

The publisher Frontiers has retracted four papers in three of its journals after discovering they had been accepted with fake peer reviews.





A reação

A ciência aberta é possibilitada pelas tecnologias da era da informação...



Changing the Conduct of Science in the Information Age

Summary Report of Workshop Held on November 12, 2010

National Science Foundation

June 28, 2011

<http://www.nsf.gov/pubs/2011/oise11003/>

...e define novos modos de condução de pesquisas e compartilhamento de resultados.



European Commission > Research and Innovation > Strategy > Policy goals >

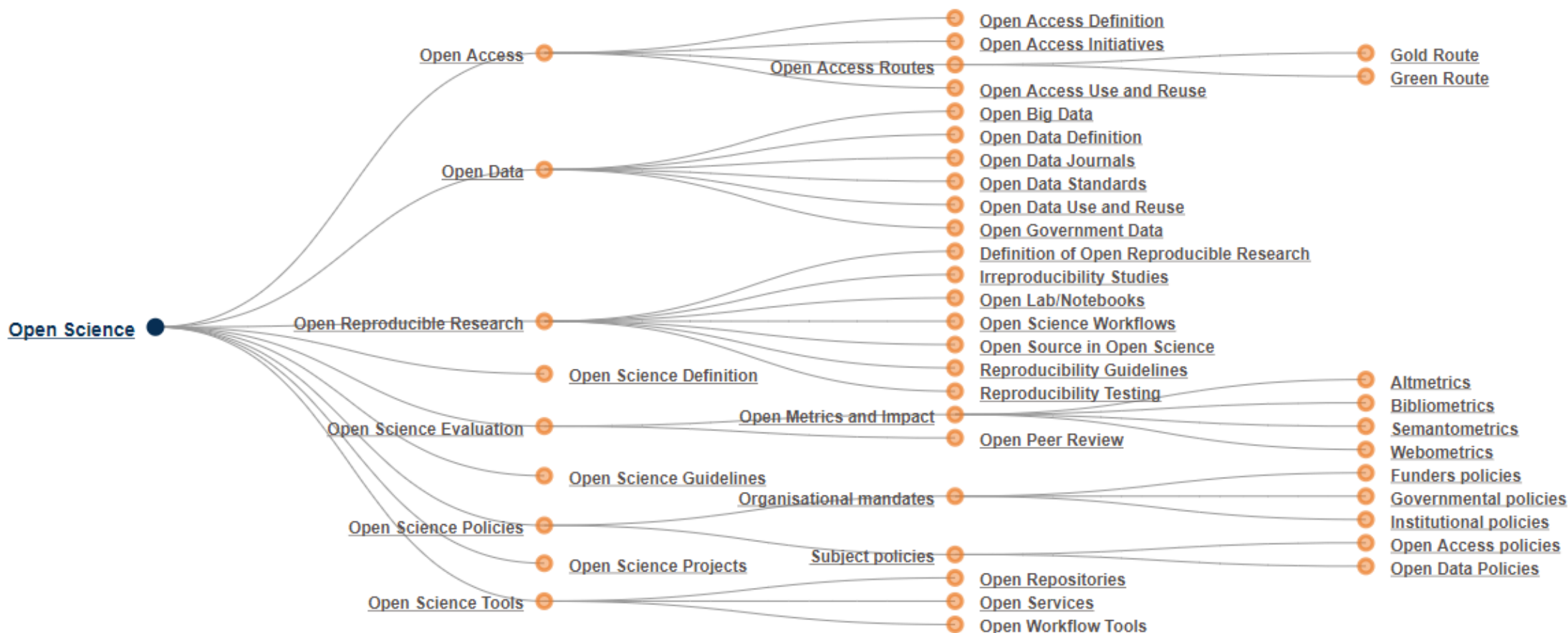
Open Science

This is the ongoing transition in how research is performed and how knowledge is shared.

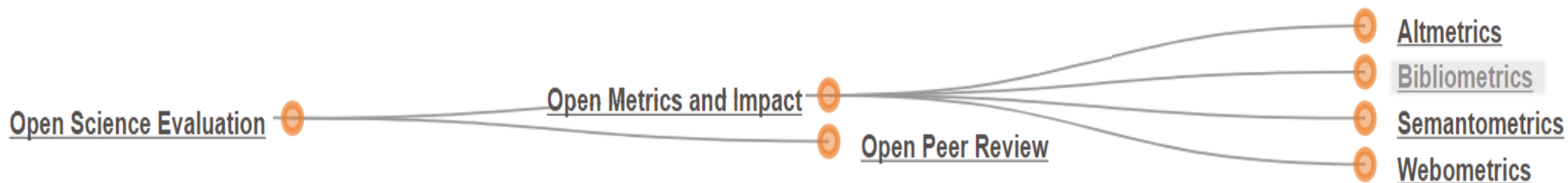
<http://ec.europa.eu/research/openscience/>

Os pilares da Ciência Aberta...

<http://www.fosteropenscience.eu/>



...com foco na sua avaliação



A revisão por pares aberta

Version 2. [F1000Res.](#) 2017; 6: 588.

PMCID: PMC5437951

Published online 2017 Aug 31. doi: [10.12688/f1000research.11369.2](#)

[Other versions](#)

What is open peer review? A systematic review

[Tony Ross-Hellauer](#), Conceptualization, Data Curation, Formal Analysis, Investigation, Methodology, Project Administration, Resources, Software, Supervision, Validation, Visualization, Writing – Original Draft Preparation, Writing – Review & Editing^{a,1}

A revisão por pares aberta é um termo abrangente para uma série de formas sobrepostas em que os modelos de revisão pelos pares podem ser adaptados de acordo com os objetivos da Ciência Aberta, incluindo tornar aberta a identidade de revisores e autores, publicar relatórios de revisão editorial e possibilitar uma maior participação no processo de revisão pelos pares.

Ross-Hellauer T. What is open peer review? A systematic review. F1000Research. 2017;6(1):588.



SYSTEMATIC REVIEW

REVISED What is open peer review? A systematic review [version 2; referees: 4 approved]

 Tony Ross-Hellauer 

Göttingen State and University Library, University of Göttingen, Göttingen, 37073, Germany

v2 First published: 27 Apr 2017, 6:588 (doi: [10.12688/f1000research.11369.1](https://doi.org/10.12688/f1000research.11369.1))
 Latest published: 31 Aug 2017, 6:588 (doi: [10.12688/f1000research.11369.2](https://doi.org/10.12688/f1000research.11369.2))

Referee Report 11 Mai 2017

 Theodora Bloom , The BMJ, London, UK

? Approved with Reservations

This is an interesting paper addressing a question that is important to journal editors and publishers as well as the wider 'open science' community, namely what is meant by open peer review. I have three significant concerns that need to be addressed, followed by more minor annotations and comments.

Views

83

Cite

Open Peer Review

 Referee Status: 

Invited Referees

1 2 3 4

REVISED

version 2

 published
 31 Aug 2017

 report
 report
 report





version 1

 published
 27 Apr 2017

 report
 report
 report
 report

- 1 **Richard Walker** , Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne, Switzerland
- 2 **Theodora Bloom** , The BMJ, UK
- 3 **Bahar Mehmani** , RELX Group, Netherlands
- 4 **Emily Ford** , Portland State University, USA

Webometria

INFORMETRIC ANALYSES ON THE WORLD WIDE WEB: METHODOLOGICAL APPROACHES TO 'WEBOMETRICS'

TOMAS C. ALMIND* *and* PETER INGWERSEN
tomas@information4u.com & pi@db.dk

O que é novo é considerar a WWW como uma rede de citações na qual as entidades de informação tradicionais, e suas citações, são substituídas por páginas Web [...] com hiperlinks atuando como citações.

Almind TC, Ingwersen P. Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to "webometrics." J Doc. 1997;53(4):404–26.

Webometrics

Mike Thelwall

University of Wolverhampton

Liwen Vaughan

University of Western Ontario

Lennart Björneborn

Royal School of Library and Information Science

Muitos estudos (não conclusivos) sobre a correlação entre a Webometria de páginas Web de trabalhos acadêmicos e a análise de citações

- Demanda por estudos com métodos mistos para melhor compreensão dos resultados

Necessidade de processamento de grandes volumes de dados

- Web Semântica (que prepara a WWW para ser compreendida por computadores) poderá ajudar a ter análises webométricas mais robustas
- Novas técnicas e ferramentas são necessárias

Thelwall M, Vaughan L, Björneborn L. Webometrics. Annu Rev Inf Sci Technol. 2006;39(1):81–135.

Altmetria

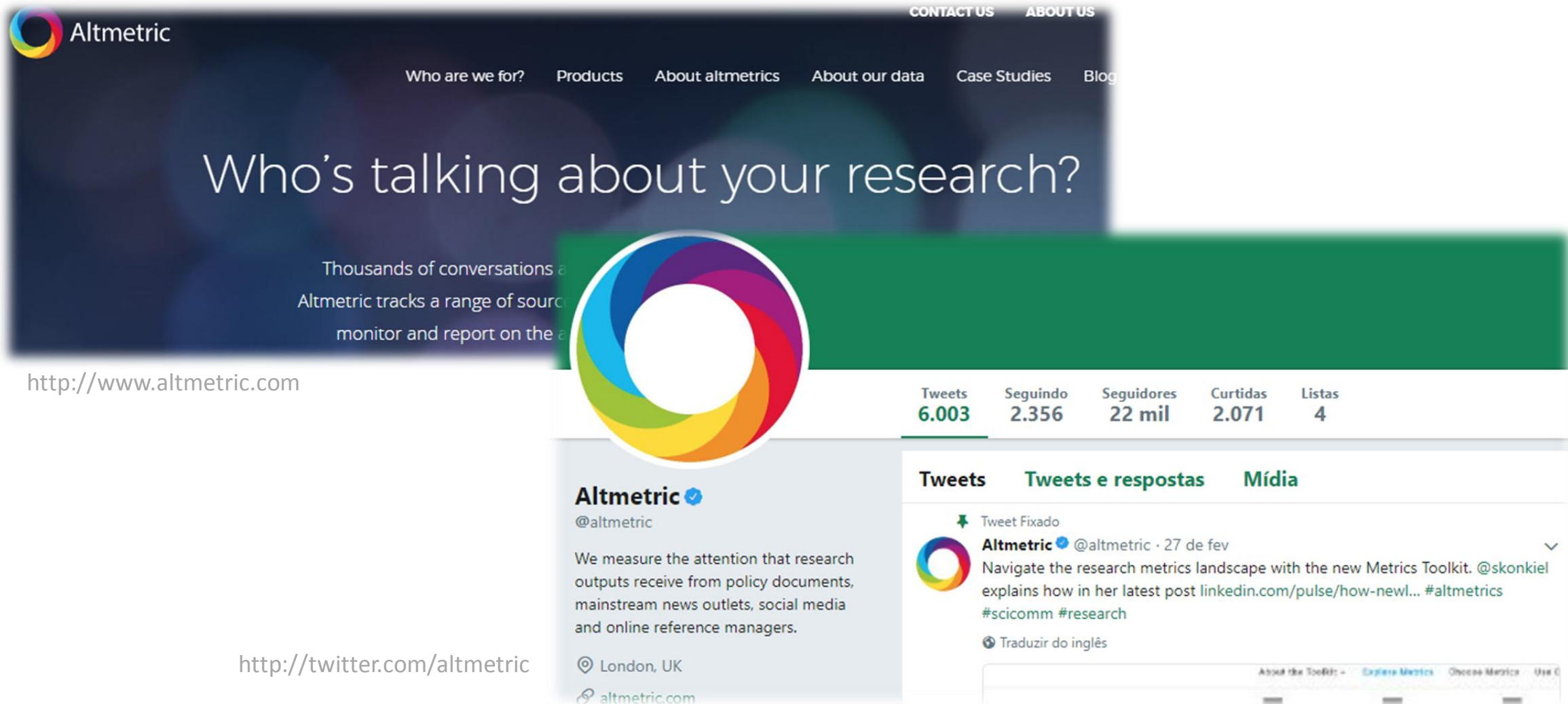
14 Altmetrics

Jason Priem

Altmetria é o estudo e o uso de medidas de impacto acadêmico baseadas na atividade em ambientes e ferramentas online.

Priem J. Altmetrics. In: Cronin B, Sugimoto CR, editors. Beyond Bibliometrics: Harnessing Multidimensional Indicators of Scholarly Impact. Cambridge, MA: The MIT Press; 2014. p. 263–87.

Altmetric é também uma empresa



The image displays two screenshots related to Altmetric. The top screenshot is the Altmetric website homepage, featuring a dark blue header with the Altmetric logo and navigation links. The main content area has a large white headline "Who's talking about your research?" and a sub-headline "Thousands of conversations a... Altmetric tracks a range of source... monitor and report on the a...". The bottom screenshot is the Altmetric Twitter profile page, showing the profile picture, bio, location (London, UK), website (altmetric.com), and a tweet from February 27th about the Metrics Toolkit.

Altmetric
@altmetric

Who are we for? Products About altmetrics About our data Case Studies Blog

Who's talking about your research?

Thousands of conversations a
Altmetric tracks a range of source
monitor and report on the a

<http://www.altmetric.com>

Altmetric ✓
@altmetric

We measure the attention that research outputs receive from policy documents, mainstream news outlets, social media and online reference managers.

London, UK
altmetric.com

Tweets 6.003 Seguindo 2.356 Seguidores 22 mil Curtidas 2.071 Listas 4

Tweets Tweets e respostas Mídia

Tweet Fixado

Altmetric ✓ @altmetric · 27 de fev

Navigate the research metrics landscape with the new Metrics Toolkit. @skonkiel explains how in her latest post [linkedin.com/pulse/how-newl...](https://www.linkedin.com/pulse/how-newl...) #altmetrics #scicomm #research

Traduzir do inglês

About the Toolkit Explore Metrics Browse Metrics Use C



Comment | [OPEN](#)

The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship

This Altmetric score means that the article is:

- in the 99th percentile (ranked 126th) of the 284,024 tracked articles of a similar age in all journals
- in the 95th percentile (ranked 1st) of the 23 tracked articles of a similar age in *Scientific Data*

Online attention



Altmetric score (what's this?)

- Tweeted by **1007**
- Blogged by **46**
- On **15** Facebook pages
- Mentioned in **6** Google+ posts
- Picked up by **58** news outlets
- 1** Reddit
- 1** Wikipedia
- 199** readers on Mendeley
- 16** readers on Citeulike

Mentions in news, blogs & Google+

News articles (58)	Scientific blogs (46)	Google+ posts (6)
Guidelines for best practices in the publication of scientific data Phys.org		

Twitter demographics

Country	Tweets	% of Tweets
United States	141	14.00%
United Kingdom	86	8.54%

Limitações da Altimetria

Não conta toda a história

- Complementa, mas não substitui, a revisão por pares e métricas baseadas em citações

Como para qualquer métrica, há um potencial para manipulação

- Qualquer um com tempo suficiente pode inflar artificialmente a altmetria para sua pesquisa; é fundamental avaliar os dados qualitativos associados para ver quem está falando (e o quê) sobre a pesquisa

Mais pesquisa sobre seu uso é necessária

- Até conhecer mais, altmetria deve ser usada e interpretada com cuidado

<http://www.altmetric.com/about-altmetrics/what-are-altmetrics/>

Semantometria

D-Lib Magazine

November/December 2014

Volume 20, Number 11/12

[Table of Contents](#)

Towards Semantometrics: A New Semantic Similarity Based Measure for Assessing a Research Publication's Contribution

Petr Knoth and Drahomira Herrmannova

KMi, The Open University

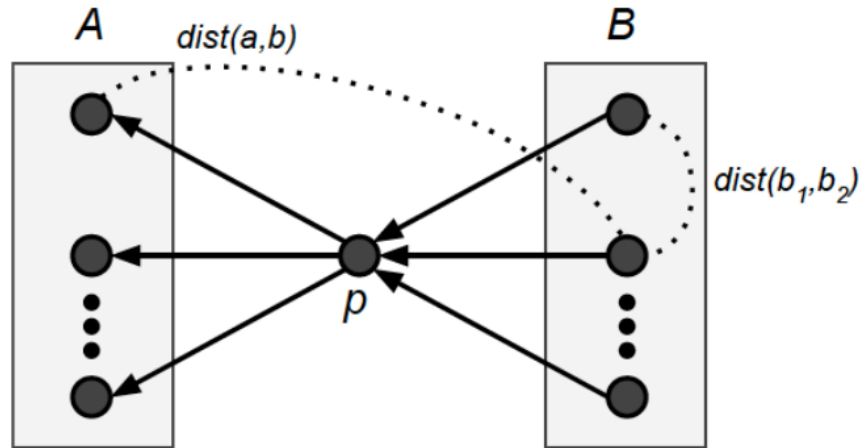
{petr.knoth, drahomira.herrmannova}@open.ac.uk

Medimos a semelhança semântica de publicações conectadas em uma rede de citações e usamos uma fórmula simples para avaliar sua contribuição. Os resultados sugerem que as medidas de similaridade semântica podem ser utilizadas para fornecer informações significativas sobre a contribuição de trabalhos de pesquisa que não são capturados por medidas de impacto tradicionais baseadas apenas em citações.

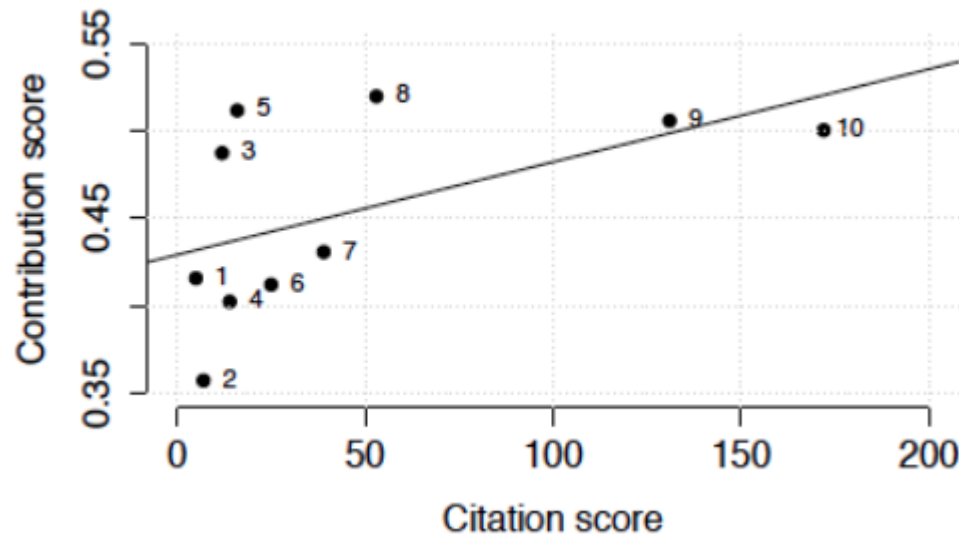
Knoth P, Herrmannova D. Towards Semantometrics: A New Semantic Similarity Based Measure for Assessing a Research Publication's Contribution. D-Lib Mag. 2014;20(11):1–6.

Conjunto de artigos citados por p

Conjunto de artigos que citam p

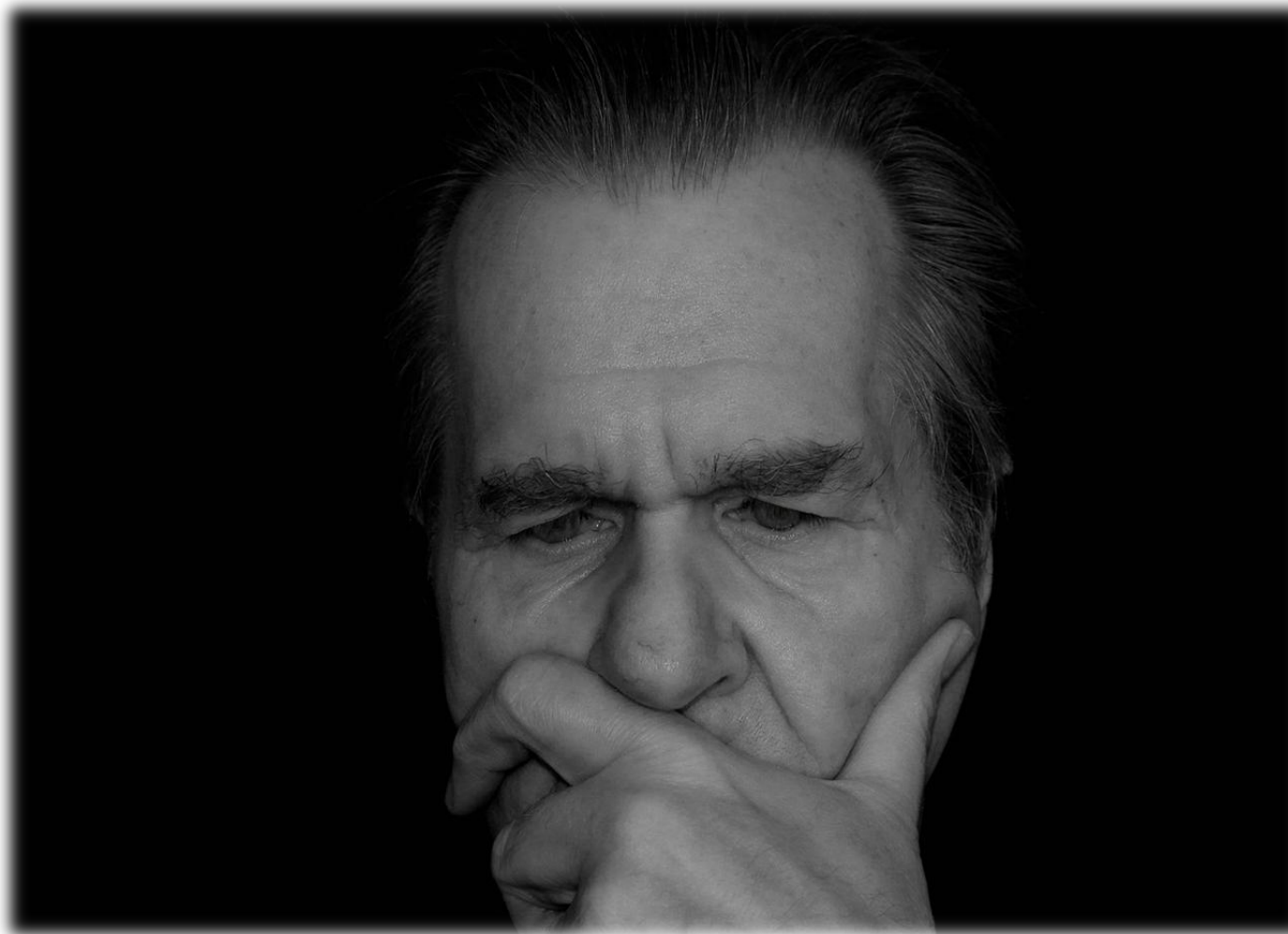


$$Contribution(p) = \frac{\overline{B}}{\overline{A}} \cdot \frac{1}{|B| \cdot |A|} \sum_{a \in A, b \in B, a \neq b} dist(a, b)$$



Contribuição de p será maior quando a distância semântica entre os artigos de A e B for maior

- Análise demanda acesso ao texto completo
- Hipótese a ser verificada



Pontos a ponderar

Aspectos éticos?

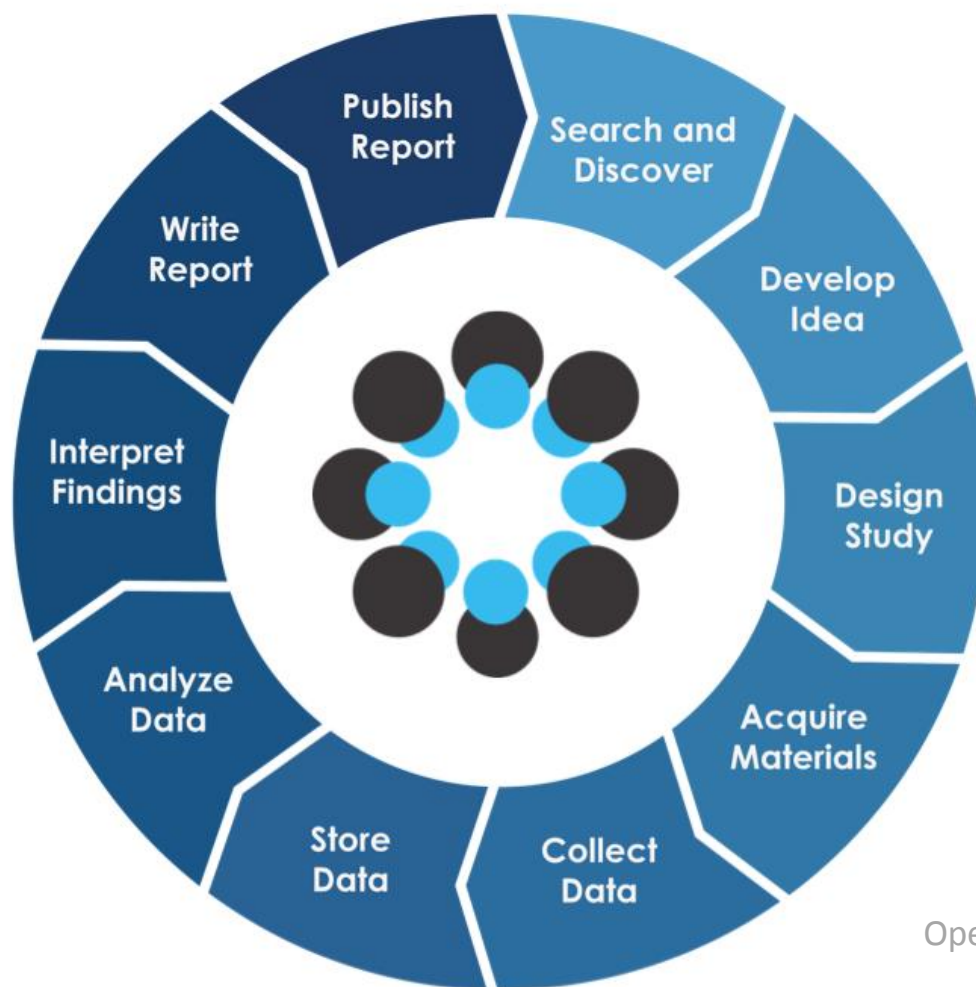
The manipulation of scholarly rating and measurement systems: constructing excellence in an era of academic stardom

Jo Ann Oravec

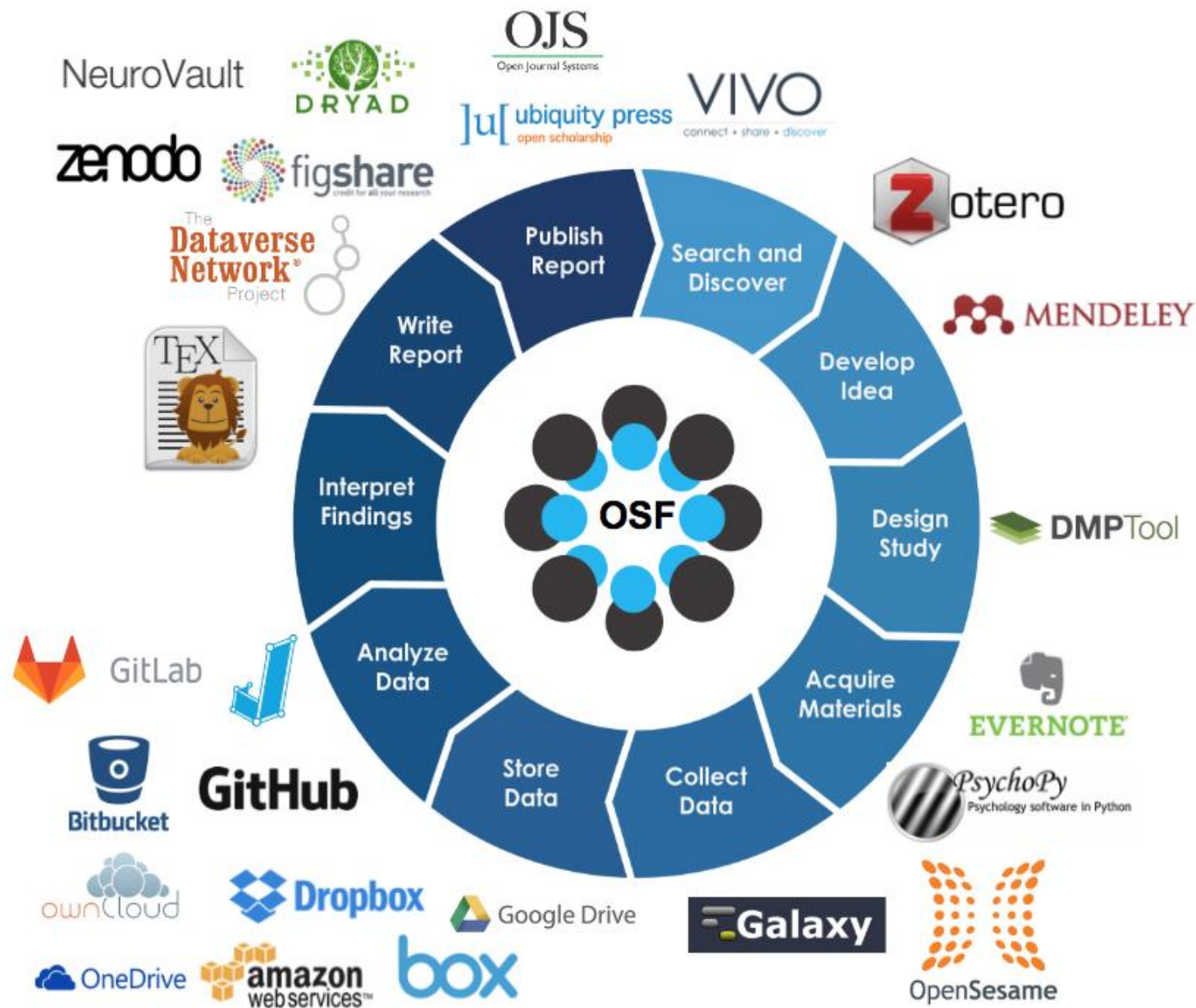
University of Wisconsin, Whitewater College of Business and Economics, Whitewater, USA

Oravec JA. The manipulation of scholarly rating and measurement systems: constructing excellence in an era of academic stardom. Teach High Educ. 2017;22(4):423–36

O que não estamos medindo?



Open Science Framework – <http://osf.io/>

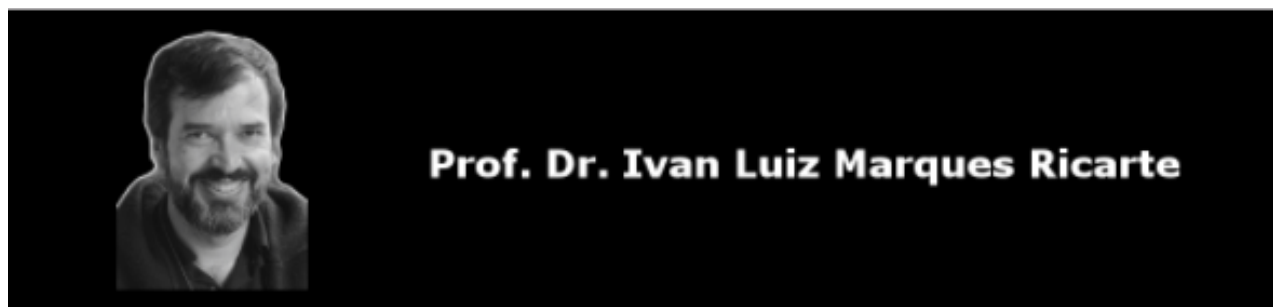


Estamos deixando de olhar a sociedade?



Modelo da Translação do Conhecimento
[Ricarte & Galvão, 2018]

Obrigado!



INÍCIO PESQUISA ENSINO ARTIGOS LIVROS VÍDEOS CONTATO

ricarte@unicamp.br

<http://www.ft.unicamp.br/~ricarte>

http://www.researchgate.net/profile/Ivan_Ricarte/

<http://br.linkedin.com/pub/ivan-ricarte/0/460/972>

<http://scholar.google.com.br/citations?user=QJTsU44AAAAJ>

<http://twitter.com/iricarte>