



Reprodutibilidade de estudos, e indicadores na Ciência

Felipe Figueiredo

Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Sumário

- 1 **Apresentação**
 - O docente e material online
 - A disciplina
 - Exercício
- 2 **Reprodutibilidade**
 - Reprodutibilidade
- 3 **Ciência e Cientometria**
 - Conceitos preliminares
 - Indicadores de Pesquisadores
 - Algumas propostas
 - Índice H
 - Indicadores de Revistas
 - Relevância
 - Qualis da CAPES
 - Fator de Impacto
- 4 **Referências**



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Docente



Nome

Felipe Figueiredo

Email

prof.felipefigueiredo@gmail.com

Atenção: Salve-o como contato e use o endereço salvo, para mitigar a chance de **estravio!** ^a

^aO endereço felipefigueiredo@gmail.com **não é meu!**

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

O docente e material
online

A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Material online



Todo o material didático será disponibilizado na página da disciplina, que fica no Site abaixo

Site ([http](http://) / [https](https://))

sites.google.com/site/proffelipefigueiredo/

O endereço não é de fácil memorização, portanto uma busca no Google é o melhor caminho.

Você pode procurar pelo meu nome (Felipe Figueiredo)

Porém...

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

O docente e material
online

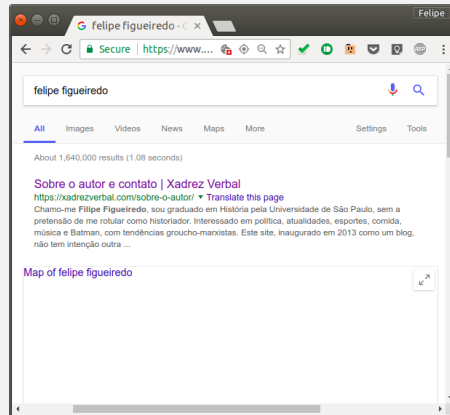
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Google: felipe figueiredo



Não sou Historiador



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

O docente e material
online

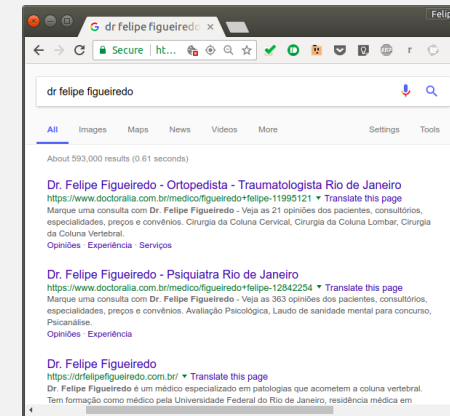
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Google: dr felipe figueiredo



Não sou Psiquatra ou Ortopedista



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

O docente e material
online

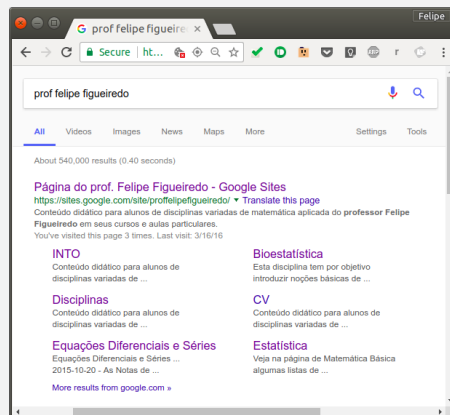
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Google: prof felipe figueiredo



Este que vos fala, a seu dispor.



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

O docente e material
online

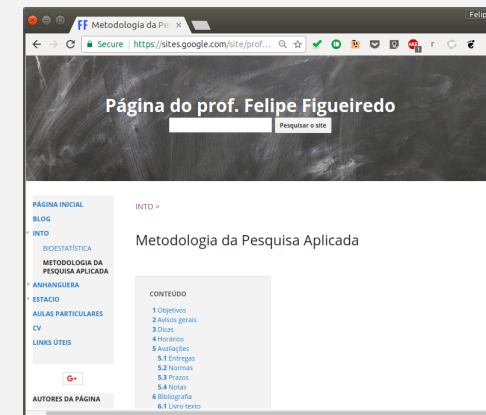
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Material online



PDFs das aulas, artigos, livros, vídeos, exercícios...



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

O docente e material
online

A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Objetivos de aprendizagem



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Principal

- Redação de um projeto

Secundários

Oferecer uma introdução suave a

- Metodologia científica
- Redação científica

Bibliografia



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Livro texto

Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico
(PRODANOV, Cleber Cristiano; de FREITAS, Ernani Cesar, 2013).

- Outros materiais online linkados na página da disciplina.

O que esperar da disciplina



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

- 1 Reprodutibilidade de estudos, e indicadores na Ciência (Hirsch, 2005; Garfield, 2006)
- 2 Métodos científicos
- 3 Tópicos de escrita científica (Gopen e Swan, 1990)
- 4 Problema, Hipótese, variável
- 5 Tópicos em formulação de hipóteses
- 6 **Etapas da Pesquisa (Planejamento e eventuais fracassos)**
- 7 Estrutura do Projeto I - Conteúdo
- 8 Estrutura do Projeto II - Forma
- 9 Citações, Referências e Plágio
- 10 Revisão bibliográfica para a Introdução e Resumo
- 11 Tópicos de Busca Bibliográfica (Google-fu, *et al*)
- 12 **Tópicos em Estratégias de Apresentação**
- 13 **Seminários individuais**
- 14 **Seminários individuais**
- 15 **Seminários individuais**

Os itens em vermelho indicam entregas de avaliação.

Avaliação



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Primeira entrega

Proposta inicial (sumário)

Segunda entrega

- Projeto (padrão ABNT);
- Rascunho da apresentação da defesa.

Terceira entrega

Apresentação do projeto (seminário)

Primeira entrega



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Sumário

- Parágrafo, resumindo a idéia do estudo
- Descreve o contexto e a importância do problema a ser resolvido
- Não será exigida estrutura predefinida

Deve ser enviado por email no dia da 6a aula¹
(preferencialmente em PDF)

¹impreterivelmente até 23:59

Segunda entrega



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Projeto escrito

- Documento estruturado
- Forma rigorosamente avaliada
- Consultar roteiro na página da disciplina

Rascunho da apresentação

- Arquivo da apresentação enviado
- Garantir que o tempo disponível é justo (igual para todos)

Ambos devem ser enviados por email no dia da 12a aula²
(preferencialmente em PDF)

²impreterivelmente até 23:59

Terceira entrega



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Seminário

- Apresentação do projeto
- “Defesa”
- Mesma estrutura do projeto textual
 - contexto/justificativa
 - objetivo
 - métodos
 - etc...

Objetivos de aprendizagem



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
O docente e material
online
A disciplina
Exercício

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Principal

- Redação de um projeto

Secundários

Oferecer uma introdução suave a

- Metodologia científica
- Redação científica

Não subestime a dificuldade da escrita!
Acredite, escrever é muito difícil.

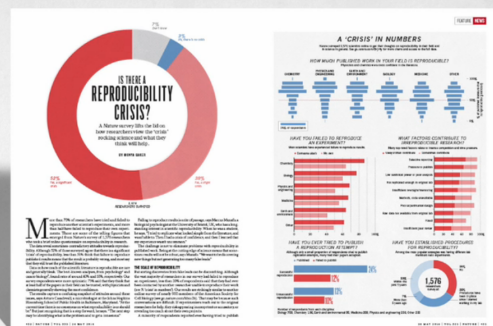
E pra provar...

Exercício

Escreva um procedimento detalhado para pregar um prego em um sabão



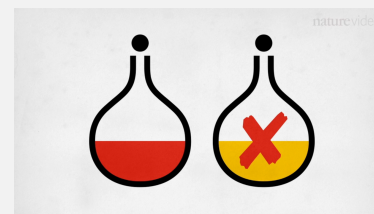
1500 cientistas responderam a uma pesquisa sobre reprodutibilidade



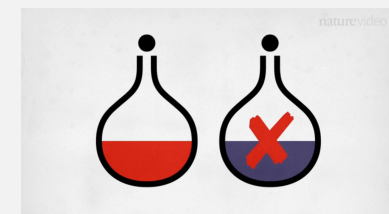
[nature.com/news](https://www.nature.com/news)

(Nature, 2016)

Problemas



> 70% não conseguiram
reproduzir algum
experimento de algum outro
grupo



> 50% não conseguiram
reproduzir algum
experimento de seu próprio
grupo

(Nature, 2016)

Métodos mal documentados...



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade
Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências



É difícil (ou até impossível) reproduzir um estudo com metodologia incompleta ou incorreta



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade
Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

Verdade



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas

Referências

"When you have eliminated the impossible, whatever remains, however improbable, must be the truth." Sherlock Holmes



Dados, Informação e Conhecimento



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

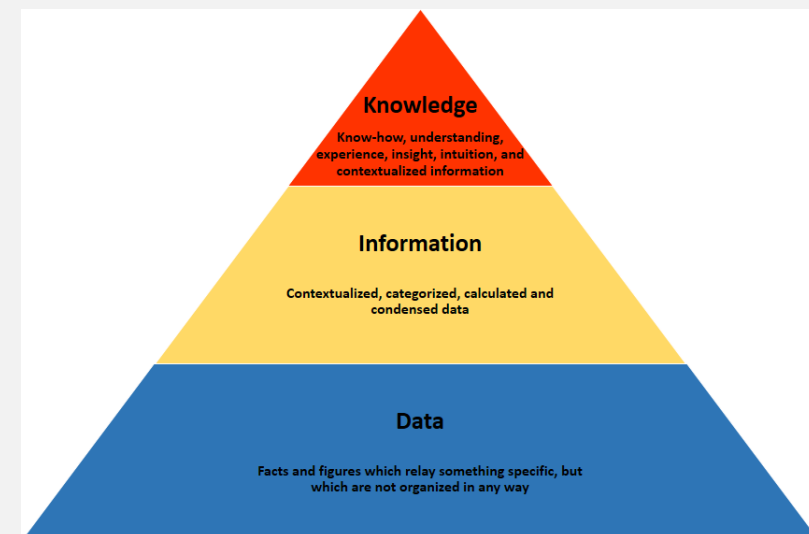
Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas

Referências



Dados, Informação e Conhecimento



Reprodutibilidade de estudos, e indicadores na Ciência

Felipe Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e Cientometria

Conceitos preliminares
Indicadores de Pesquisadores
Indicadores de Revistas

Referências

Dados

elementos, códigos ou símbolos quantificáveis que são coletados em um experimento.

Informação

agregação e interpretação de dados

Conhecimento

agregação de um corpo de informações que tem significado e aplicabilidade prática

Conhecimento Científico



Reprodutibilidade de estudos, e indicadores na Ciência

Felipe Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e Cientometria

Conceitos preliminares
Indicadores de Pesquisadores
Indicadores de Revistas

Referências

- Factual
- Contingente (**experimento** ao invés de razão pura)
- Sistemático
- **Verificável**
- Falível (não é definitivo)
- Aproximadamente exato (novos dados podem derrubar teorias anteriores)

Conhecimento Científico x Senso Comum



Reprodutibilidade de estudos, e indicadores na Ciência

Felipe Figueiredo

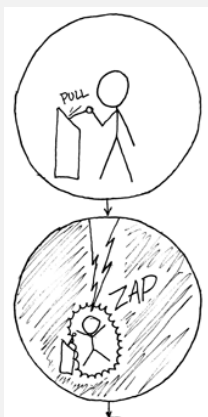
Apresentação

Reprodutibilidade

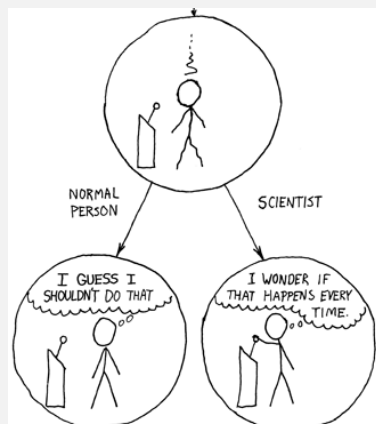
Ciência e Cientometria

Conceitos preliminares
Indicadores de Pesquisadores
Indicadores de Revistas

Referências



<https://xkcd.com/242/>



Pense...



Reprodutibilidade de estudos, e indicadores na Ciência

Felipe Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e Cientometria

Conceitos preliminares
Indicadores de Pesquisadores
Algumas propostas
Índice H
Indicadores de Revistas

Referências

Qual é a diferença entre um cientista famoso...
... e um desconhecido?

Para quê indicadores de pesquisadores?



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

- Agraciados com o prêmio Nobel: se destacam por impacto indiscutível
- E os outros mortais? Como aferir o impacto da produção de um cientista?
- Como comparar a relevância entre dois cientistas?

Como *medir* a “relevância” de um pesquisador?



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

- Como atribuir uma métrica objetiva à produção de um cientista?
- Como detectar trabalhos *revolucionários*?
- Como fazer tudo isso, respeitando nossa intuição (e.g. Newton, Einstein, Darwin, ...)?

Algumas propostas



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

- Número de artigos publicados (total, ou por ano)
- Total de citações recebidas
- Número de citações por artigo

Número de artigos



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

Premissa

Quanto maior a produtividade, maior a relevância do cientista.

- “Pastel chinês”
- Alguns autores produzem MUITOS artigos, incluindo muitos de qualidade
- Estes são exceção, não a regra
- Em geral, muitos artigos não implicam em muito conhecimento ou informação gerados
- A publicação só tem impacto, se é lida e usada como base para novos trabalhos (i.e.: **citada**)

Vantagens x desvantagens



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

Vantagens

Mede produtividade do pesquisador

Desvantagens

Não mede importância ou impacto dos artigos

Fonte: Hirsch, 2005.

Total de citações recebidas



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

Premissa

Quanto mais citações recebidas, maior a relevância da produção para a comunidade.

- Trabalhos muito citados inflacionam esta métrica
- Um pesquisador pode ter apenas um trabalho muito citado, e vários menos relevantes
- Pesquisadores mais antigos acumulam citações há mais tempo que os jovens

Vantagens x desvantagens



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

Vantagens

Mede o impacto total do pesquisador

Desvantagens

Difícil de determinar, e pode ser inflacionado por poucos trabalhos bem sucedidos

Fonte: Hirsch, 2005.

Total de citações por artigo



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação
Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas
Índice H
Indicadores de
Revistas

Referências

Premissa

Média alta de citações por artigo indica uma produtividade média relevante

- A média é “melhor” que o total, simplifica a análise (sumariza)
- Permite comparar cientistas de “idades” diferentes
- Publicar muitos artigos, aumenta a dificuldade de manter uma média alta!
- Trabalhos muito citados também podem inflacionar a média (perda de relevância)

Vantagens x desvantagens



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas

Índice H

Indicadores de
Revistas

Referências

Vantagens

Permite comparar pesquisadores de idades diferentes

Desvantagens

Difícil de determinar, premia pouca produtividade, penaliza grande produtividade

Fonte: Hirsch, 2005.

O Índice H



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas

Índice H

Indicadores de
Revistas

Referências

Definição

Um pesquisador tem índice h se ele é coautor de h artigos com **pelo menos** h citações.

Fonte: Hirsch, 2005.

Interpretação “chula” (sic)



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas

Índice H

Indicadores de
Revistas

Referências

Índice H de um pesquisador

“É a quantidade de artigos importantes do pesquisador...”

Vantagens



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas

Índice H

Indicadores de
Revistas

Referências

- Fácil de calcular (basta ordenar os artigos por número de citação)
- Não possui as desvantagens dos critérios anteriores
- Mede o impacto geral da produção do pesquisador
- Dá uma “ideia” do número total de citações
- BR: o CV Lattes incorpora a opção de calcular e exibir seu índice h

Fonte: Hirsch, 2005.

E na área biológica/biomédica?



- População: cientistas mais citados no período 1983–2002
- S.H. Snyder: $h = 191$
- D. Baltimore: $h = 160$
- R.C. Gallo: $h = 154$
- ...
- A. Ulrich: $h = 120$
- h médio dos 36 aceitos na National Academy of Sciences em 2005: $h = 57$

Fonte: Hirsch, 2005.

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas

Índice H

Indicadores de
Revistas

Referências

Observações



- O perfil do índice h visivelmente varia para cada área do conhecimento
- Com o tempo, o acúmulo de citações aumenta o h do pesquisador
- O índice h permite comparar o impacto de dois pesquisadores da mesma área.

Fonte: Hirsch, 2005.

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores

Algumas propostas

Índice H

Indicadores de
Revistas

Referências

Qualis da CAPES



- Como vimos, o número de citações é um fator importante na determinação do impacto de uma obra
- Aumentar a visibilidade da publicação: maior chance de citações
- Revistas mais lidas oferecem essa maior chance
- Mas também são mais exigentes no peer-review

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas

Relevância

Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

- Lista de revistas categorizadas por “qualidade”
- Níveis: A1, A2, B1 – B5, C
- Considera áreas individualmente: uma revista pode ser A1 em uma área, e A2 em outra
- Implicitamente, leva em conta o Fator de Impacto (?)
- Publicações em revistas indexadas pelo Qualis são contabilizadas para pontuação da CAPES

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas

Relevância

Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

Objetivos, usos e abusos



- Fator de Impacto: Journal Impact Factor (JIF)
- Idealizado para medir a influência das citações de uma revista na literatura
- Tem sido utilizado para atribuir valor acadêmico aos trabalhos publicados na revista
- Também: aferir a qualidade de indivíduos, instituições e departamentos

Fonte: McVeigh, Mann (2009)

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas
Relevância
Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

O Journal Citation Report (JCR)



- Relatório anual da Thomson Reuters (antiga Thomson ISI)
- Coleta todas as citações do Web of Science
- Classificado por áreas do conhecimento

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas
Relevância
Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

O Journal Impact Factor (JIF)



Definition

JIF é a razão entre as citações recebidas e o número de artigos citáveis

- Revistas novas não têm fator de impacto
- o JIF é atualizado anualmente
- O número de citações é obtido do relatório anual JCR
- BR: Incorporado no CV Lattes

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas
Relevância
Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

Número de citações



- Artigos publicados nos 2 anos anteriores
- Citações recebidas pelos artigos

Example (para calcular o JIF de 2009)

Citações em 2009 de artigos publicados entre 2007 e 2008

Fonte: Garfield (2006)

Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas
Relevância
Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

Número de artigos citáveis



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas

Relevância
Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

São considerados citáveis principalmente:

- Artigos de pesquisa
- Reviews

Desconsiderados

Cartas, editoriais, notícias, entrevistas, obituários, homenagens, ...

Fonte: Garfield (2006)

Exemplo



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas

Relevância
Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

Example (Fator de Impacto de 2009)

$$JIF = \frac{\text{citações em 2009 de publicações de 2007 + 2008}}{\text{publicações citáveis de 2007 + 2008}}$$

Interpretação

Se uma revista tem $JIF = 3$ em 2009, então suas publicações de 2007 e 2008 receberam na média 3 citações em 2009

Observações



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Conceitos
preliminares
Indicadores de
Pesquisadores
Indicadores de
Revistas

Relevância
Qualis da CAPES
Fator de Impacto

Referências

- O JIF não é perfeito: autocitações, “cartéis”, etc
- Uma métrica objetiva é melhor que nenhuma métrica objetiva

Parafraseando Hoeffel (1998) apud Garfield (2006)

A experiência mostra que em cada área, as melhores revistas são aquelas em que é mais difícil ter sua publicação aceita, e estas revistas tem fator de impacto mais alto. (...) O uso do IF como medida de qualidade é usual pois se encaixa na nossa opinião sobre quais são as melhores revistas de nossa área.

Referências



Reprodutibilidade
de estudos, e
indicadores na
Ciência

Felipe
Figueiredo

Apresentação

Reprodutibilidade

Ciência e
Cientometria

Referências

- 1 HIRSCH, J.E. (2005) An index to quantify an individual's scientific research output, PNAS.
- 2 GARFIELD, E. (2006) The History and Meaning of the Journal Impact Factor, JAMA.
- 3 McVEIGH, M.E.; MANN, S.J. (2009) The Journal Impact Factor Denominator, JAMA.