

Como escrever um bom artigo científico

PCS 5012 – Metodologia de Pesquisa Científica em Engenharia de Computação

Anna Helena Reali Costa

Anarosa Alves Franco Brandão



WWW.PHDCOMICS.COM

É uma Necessidade!

- Bons artigos e boas apresentações são parte fundamental da **excelência na pesquisa** – habilidades que devem ser desenvolvidas e exercitadas pelos alunos de PG

**Invista tempo
Aprenda habilidades
Pratique**

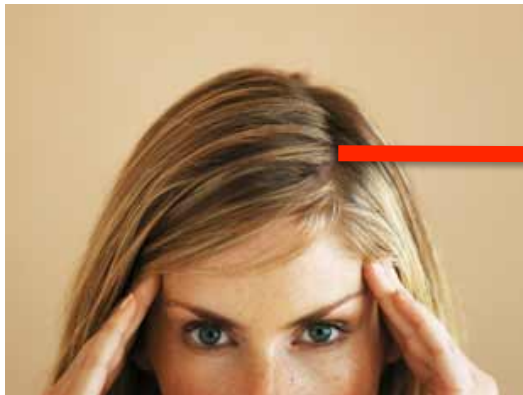
Artigos comunicam ideias!

- Lembre-se: artigos são mais duráveis que softwares ...

***“The greatest ideas are
(literally) worthless if you
keep them to yourself”***

Objetivo

- O objetivo do seu artigo é transmitir uma ideia da sua cabeça para a cabeça do leitor



Objetivo

- O leitor está primariamente interessado em ideias **reusáveis**

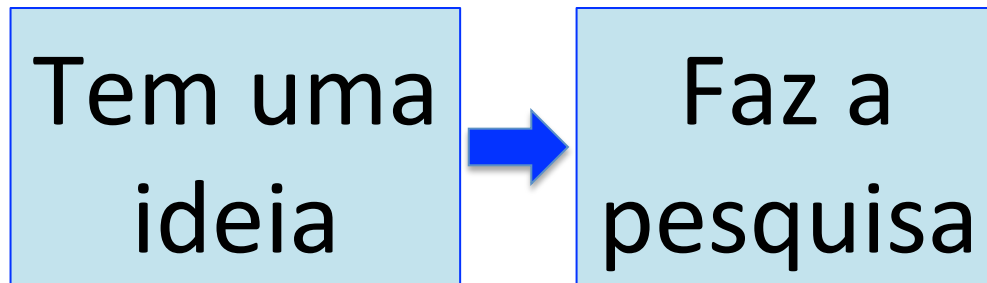
Use o que for necessário para atingir este objetivo!

**Qual é a sua audiência?
Quem vai (ou deveria) ler seu *paper*?**

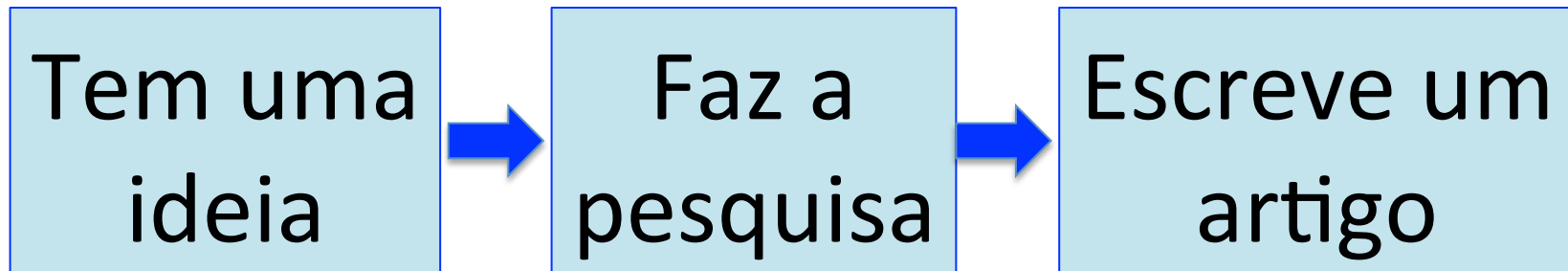
Um modelo de atuação

Tem uma
ideia

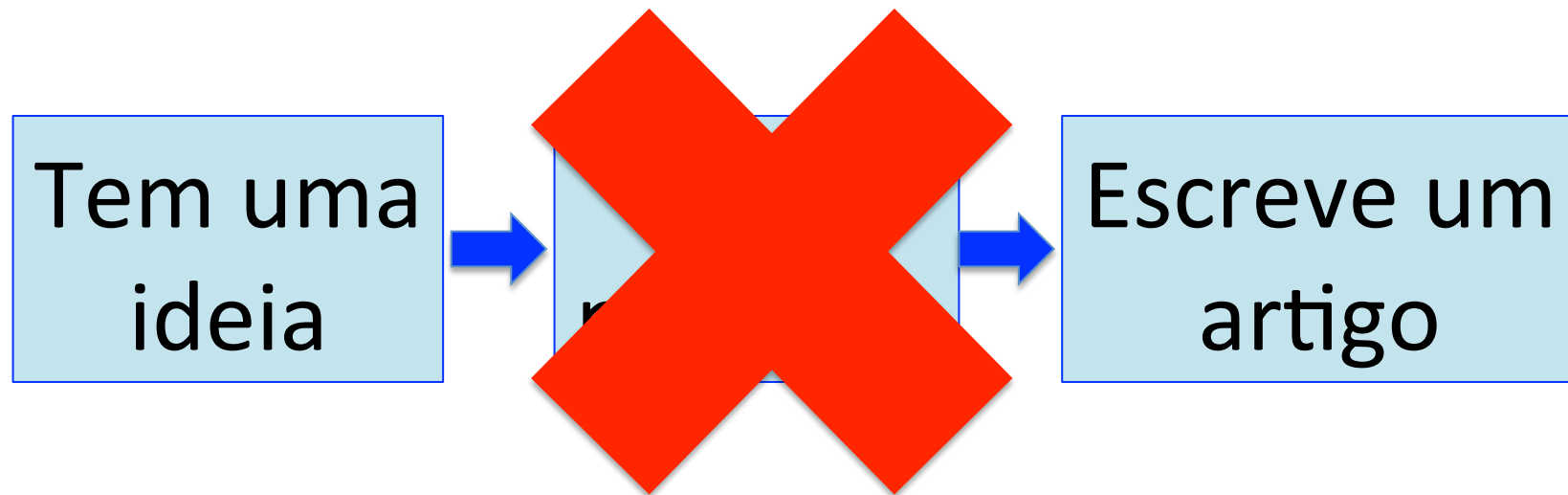
Um modelo de atuação



Um modelo de atuação



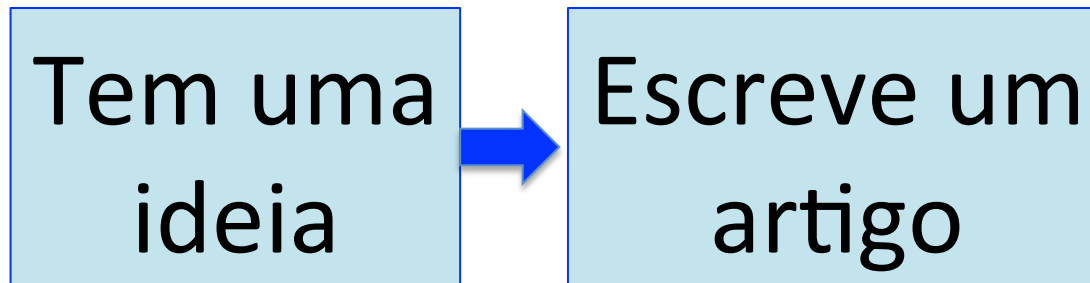
Uma proposta alternativa



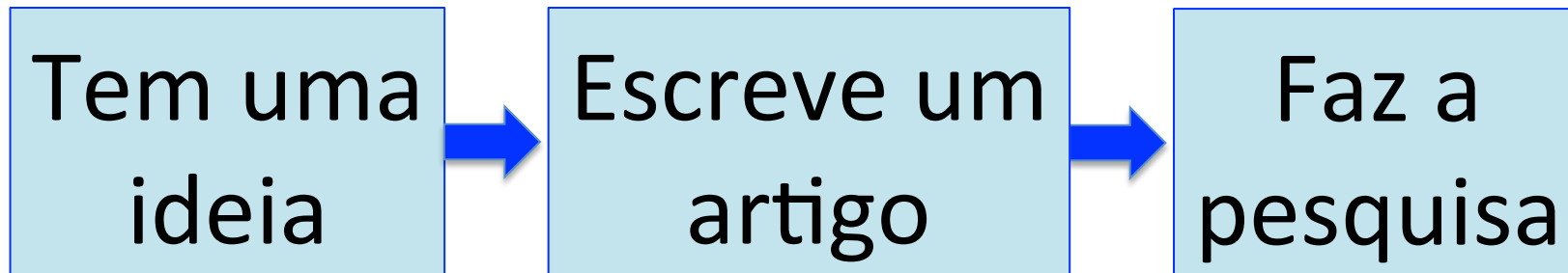
Uma proposta alternativa

Tem uma
ideia

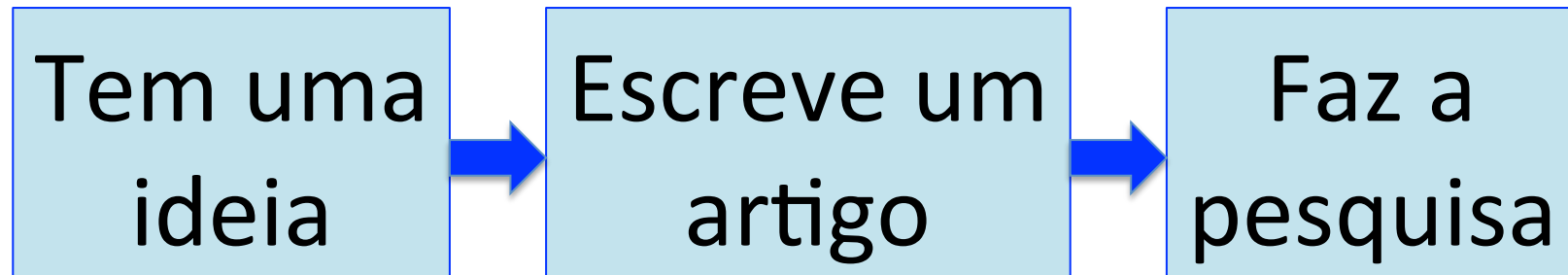
Uma proposta alternativa



Uma proposta alternativa



Um novo modelo de atuação



- Força-nos a **manter o foco**, com meta clara
- Força-nos a **esclarecer** o que não entendemos muito bem
- Ajuda a **estimular o diálogo** com outros: criticar e colaborar

Apresentação → Escrita

- Escreva uma primeira versão de seu artigo, em **forma de slides para apresentação**
- Faça os experimentos e desenvolvimentos necessários, coletando os **primeiros resultados**
- Faça uma **apresentação** a respeito de seu trabalho para uma **plateia crítica e amiga**
 - ex: seus colegas da PG, do Lab
- **Refine** seus desenvolvimentos e resultados, se necessário, **reveja** a organização e forma de expor as ideias
- **Redija o artigo!**

Redação

- **Escreva sentenças diretas e curtas**
 - Uma ideia ou informação por sentença é suficiente
 - Evite múltiplas declarações em uma única sentença (ou mesmo no texto todo)
- **Inglês: que seja o melhor possível!!**
 - **Procure ajuda!**
 - **Use corretor ortográfico e gramatical!**

Em que periódico devo publicar?

- Peça sugestões ao seu orientador, professores, colegas
- Investigue detalhadamente cada periódico:
 - **Aims and scope** – o que o periódico costuma publicar
 - **Tipo de artigo**: *Review/survey, Letter, Artigos completos*
 - **Leitores** – quem é a audiência
 - **"Hot topics"** – leia os resumos de artigos recentes para "sentir" o que o periódico "gosta" de publicar
 - **Nível** – não alveje tão alto nem tão baixo, mas no nível certo!
Confira o IF, Qualis (das Eng IV!!! Vise níveis A1 e A2!)
 - Siga as referências dos artigos ligados ao seu trabalho – elas podem indicar o periódico mais apropriado para você

Contribuições

- Escreva primeiro suas **contribuições**!! Faça uma lista, se necessário.
- Esta lista direciona e dá o tom do artigo: **o artigo vai substanciar as afirmações que você fez**
- Não deixe para o leitor inferir o que você fez e se isso é ou não relevante: **seja claro, preciso** (não prolixo!) → se você duvida de sua ideia, ninguém vai acreditar nela 😞

Save words!!

Transmitindo sua ideia

1. Aqui está o problema
2. É um problema interessante (*motivações*)
3. É um problema ainda não solucionado (*o que se tem feito na área e pq ainda vale insistir nisso*)
4. Aqui está minha ideia (*objetivo do seu trabalho*)
5. Minha ideia funciona (detalhes, dados)
6. Aqui está como minha ideia se compara com as abordagens de outros (*análise comparativa*)

Estrutura

- Título
- Autores / Afiliação
- Abstract / Resumo: 1 parágrafo, 5-6 sentenças.
- Introdução: 1 página
- O problema: 1 página
- Minha ideia: 2 páginas
- Os detalhes: 5 páginas
- Trabalhos correlatos: 1-2 páginas
- Conclusão e trabalhos futuros: 0,5 página
- Agradecimentos (obrigatório para bolsistas!)
- Referências

Estrutura

- Título *(1000 leitores)*
- Abstract / Resumo *(100 leitores)*
- Introdução *(100 leitores)*
- O problema *(10 leitores)*
- Minha ideia *(10 leitores)*
- Os detalhes *(3 leitores)*
- Trabalhos correlatos *(10 leitores)*
- Conclusão e trabalhos futuros *(30 leitores)*
- Referências

O processo

- A progressão do escopo temático de um artigo:

GERAL → ESPECÍFICO → GERAL

- Entretanto, geralmente podemos executá-lo (escrevê-lo) em outra ordem:
 1. Métodos, Resultados e Discussão
 2. Figuras e tabelas
 3. Conclusão e Introdução
 4. Título e resumo

Título

- O objetivo do título é **atrair a atenção** do leitor
- Um bom título descreve o **conteúdo do artigo**
- Use palavras específicas associadas com as **contribuições** do artigo
 - Enfatize suas contribuições sempre que possível
 - Evite títulos pobres, muito gerais

Pense nos 1000 leitores!!!

Título

- O objetivo do título é **atrair a atenção** do leitor
- Um bom título descreve o **conteúdo do artigo**
- Use palavras específicas associadas com as **contribuições** do artigo
 - Enfatize suas contribuições sempre que possível
 - Evite títulos pobres, muito gerais

OBS: recentemente um revisor de periódico reclamou que coloquei como keywords algumas palavras que estão no título
– disse que isso deveria ser evitado.

Título – exemplos

Preliminary observations on the effect of Zn element on anticorrosion of zinc plating layer

→ Effect of Zn on anticorrosion of zinc plating layer

Crítica: Long title distracts readers. Remove all redundancies such as “observations on”, “the nature of”, etc.

Título – exemplos

Action of antibiotics on bacteria

→ Inhibition of growth of mycobacterium tuberculosis by streptomycin

Crítica: Titles should be specific. Think to yourself: “How will I search for this piece of information?” when you design the title.

Título – exemplos

Fabrication of carbon/CdS coaxial nanofibers displaying optical and electrical properties via electrospinning carbon

→ Electrospinning of carbon/CdS coaxial nanofibers with optical and electrical properties

- **Crítica:** “English needs help. The title is nonsense. All materials have properties of all varieties. You could examine my hair for its electrical and optical properties! You MUST be specific. I haven’t read the paper but I suspect there is something special about these properties, otherwise why would you be reporting them?” – *the Editor-in-chief*.

Título – exemplos

Metal-Polymer nanocomplexes induce spontaneous regression of lung tumors

OK!! The author describes the most important result shortly and concisely!

Autores

- **Todos deveriam estar aptos a apresentar/ defender o artigo**
- Espera-se que o seu **orientador** seja um dos co-autores (normalmente o último – o mais **senior**, responsável pela pesquisa, supervisor do grupo)
- **Primeiro autor**: quem fez o trabalho maior (geralmente o **junior**)
- Outros autores (no meio): com contribuição **intelectual** ao trabalho

Resumo

- Deve incluir (de preferência, nesta ordem):
 1. **Contextualização** – 1 frase
 2. **Gap (o que falta)** – 1 frase
 3. **Objetivo** – 1 frase
 4. **Metodologia** – 1-2 frases
 5. **Resultados** – 1-2 frases
 6. **Conclusões** – 1 frase

Abstract (1)

Self-assembly of components larger than molecules into ordered arrays is an efficient way of preparing microstructured materials with interesting mechanical and optical properties. Although crystallization of identical particles or particles of different sizes or shapes can be readily achieved, the repertoire of methods to assemble binary lattices of particles of the same sizes but with different properties is very limited. This paper describes electrostatic self-assembly of two types of macroscopic components of identical dimensions using interactions that are generated by contact electrification. The systems we have examined comprise two kinds of objects (usually spheres) made of different polymeric materials that charge with opposite electrical polarities when agitated on flat, metallic surfaces. The interplay of repulsive interactions between like-charged objects and attractive interactions between unlike-charged ones results in the self-assembly of these objects into highly ordered, closed arrays. Remarkably, some of the assemblies that form are not electroneutral—that is, they possess a net charge. We suggest that the stability of these unusual structures can be explained by accounting for the interactions between electric dipoles that the particles in the aggregates induce in their neighbors. (185 words)

Abstract

Self-assembly of components larger than molecules into ordered arrays is an efficient way of preparing microstructured materials with interesting mechanical and optical properties. Although crystallization of identical particles or particles of different sizes or shapes can be readily achieved, the repertoire of methods to assemble binary lattices of particles of the same sizes but with different properties is very limited. This paper describes electrostatic self-assembly of two types of macroscopic components of identical dimensions using interactions that are generated by contact electrification. The systems we have examined comprise two kinds of objects (usually spheres) made of different polymeric materials that charge with opposite electrical polarities when agitated on flat, metallic surfaces. The interplay of repulsive interactions between like-charged objects and attractive interactions between unlike-charged ones results in the self-assembly of these objects into highly ordered, closed arrays. Remarkably, some of the assemblies that form are not electroneutral—that is, they possess a net charge. We suggest that the stability of these unusual structures can be explained by accounting for the interactions between electric dipoles that the particles in the aggregates induce in their neighbors. *(185 words)*

Abstract

This paper presents a framework for optimizing the preference learning process. In many real-world applications in which preference learning is involved the available training data is scarce and obtaining labeled training data is expensive. Fortunately in many of the preference learning situations data is available from multiple subjects. We use the multi-task formalism to enhance the individual training data by making use of the preference information learned from other subjects. Furthermore, since obtaining labels is expensive, we optimally choose which data to ask a subject for labeling to obtain the most of information about her/his preferences. This paradigm—called active learning—has hardly been studied in a multi-task formalism. We propose an alternative for the standard criteria in active learning which actively chooses queries by making use of the available preference data from other subjects. The advantage of this alternative is the reduced computation costs and reduced time subjects are involved. We validate empirically our approach on three real-world data sets involving the preferences of people. *(168 words)*

A. Birlutiu, P. Groot · T. Heskes. Efficiently learning the preferences of people. Mach Learn (2013) 90:1–28 DOI 10.1007/s10994-012-5297-4

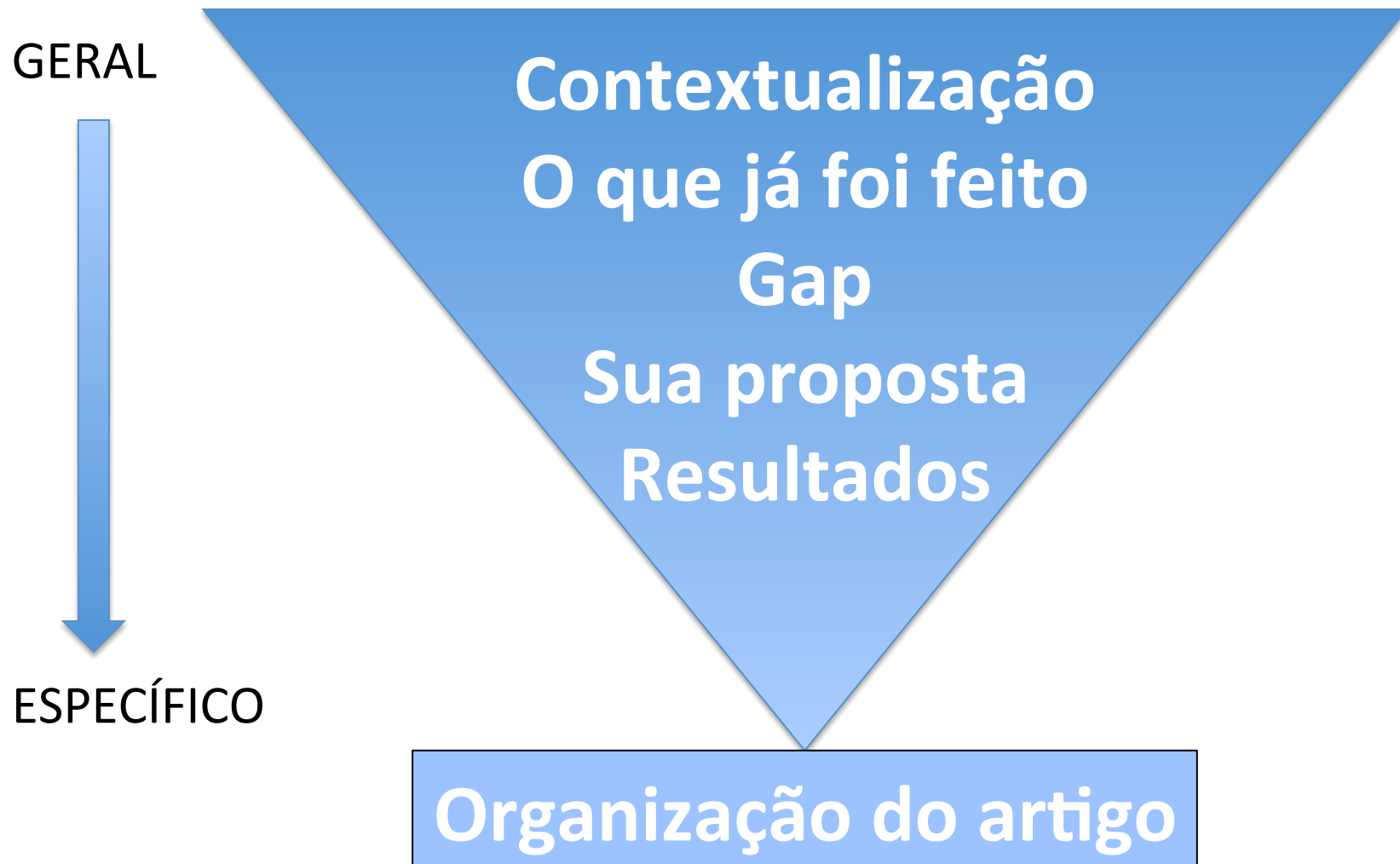
Abstract

3 This paper presents a framework for optimizing the preference
learning process. In many real-world applications in which
2 preference learning is involved the available training data is scarce
and obtaining labeled training data is expensive. Fortunately in
1 many of the preference learning situations data is available from
multiple subjects. We use the multi- task formalism to enhance the
individual training data by making use of the preference in-
formation learned from other subjects. Furthermore, since
4 obtaining labels is expensive, we optimally choose which data to
ask a subject for labeling to obtain the most of information about
her/his preferences. This paradigm—called active learning—has
hardly been studied in a multi-task formalism. We propose an
alternative for the standard criteria in active learning which actively
3 chooses queries by making use of the available preference data
from other subjects. The advantage of this alternative is the
6 reduced computation costs and reduced time subjects are
involved. We validate empirically our approach on three real-world
5 data sets involving the preferences of people. (168 words)

Conteúdo e forma

- **Conteúdo é essencial**
 - Mostra a relevância para a Ciência de sua contribuição
- **Forma e estilo são críticos**
 - Transmite as ideias dos autores de uma maneira lógica de tal forma que o leitor chega às mesmas conclusões que o autor
 - Construído no formato que melhor apresenta o material dos autores aos leitores
 - Escrito em um estilo que transmite a mensagem de forma clara e direta

Introdução



O Problema e a ideia

- Explique de forma que o leitor capte a “intuição” do assunto e sua solução
 - Primeiro **intuição**
 - Depois **detalhes** (mesmo que o leitor não entenda os detalhes, sobrou a intuição, que é algo útil)

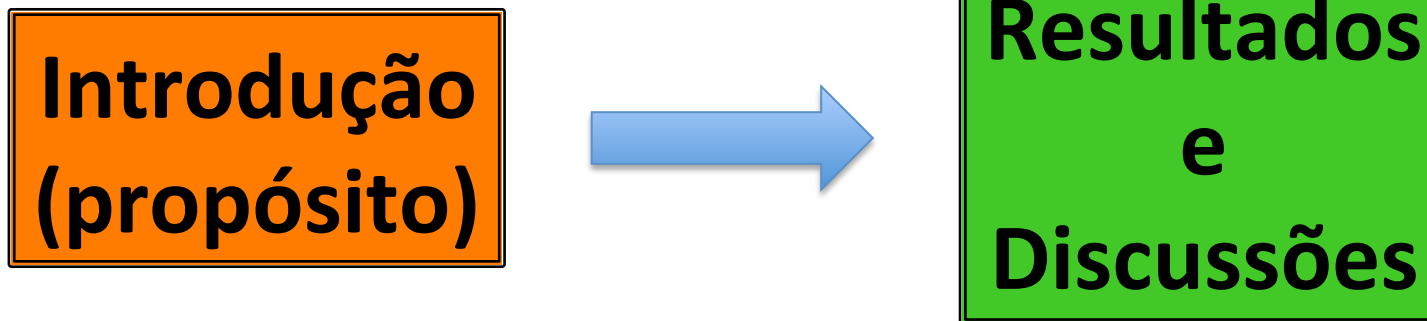
Introduza o problema e sua ideia dando
EXEMPLOS
e só depois dê o caso geral

Metodologia

- **Materiais**
 - Que materiais foram empregados?
 - De onde vieram?
- **Métodos / Procedimentos**
 - Referências a todos e quaisquer métodos e análises já estabelecidos
 - Detalhes do procedimento adotado
 - Justificativas de todos procedimentos adotados
- **Equipamento utilizado**
- **Métodos usados no processamento e análise dos dados**

Resultados

- Tudo que foi “**prometido**” na Introdução (e que gerou **expectativa** no leitor), deve ser **comprovado** com os resultados



Trabalhos correlatos

- **Falácia**: “para meu trabalho parecer bom, devo fazer o trabalho dos outros parecer ruim”.
- Dê crédito aos outros
- Seja generoso com os “competidores”:
“In his inspiring paper [Foo98] Foogle shows.... We develop his foundation in the following ways...”
- Reconheça as fraquezas de sua proposta (deixe claro o domínio)

Trabalhos correlatos

Atitudes reprováveis, que podem **matar** seu artigo:

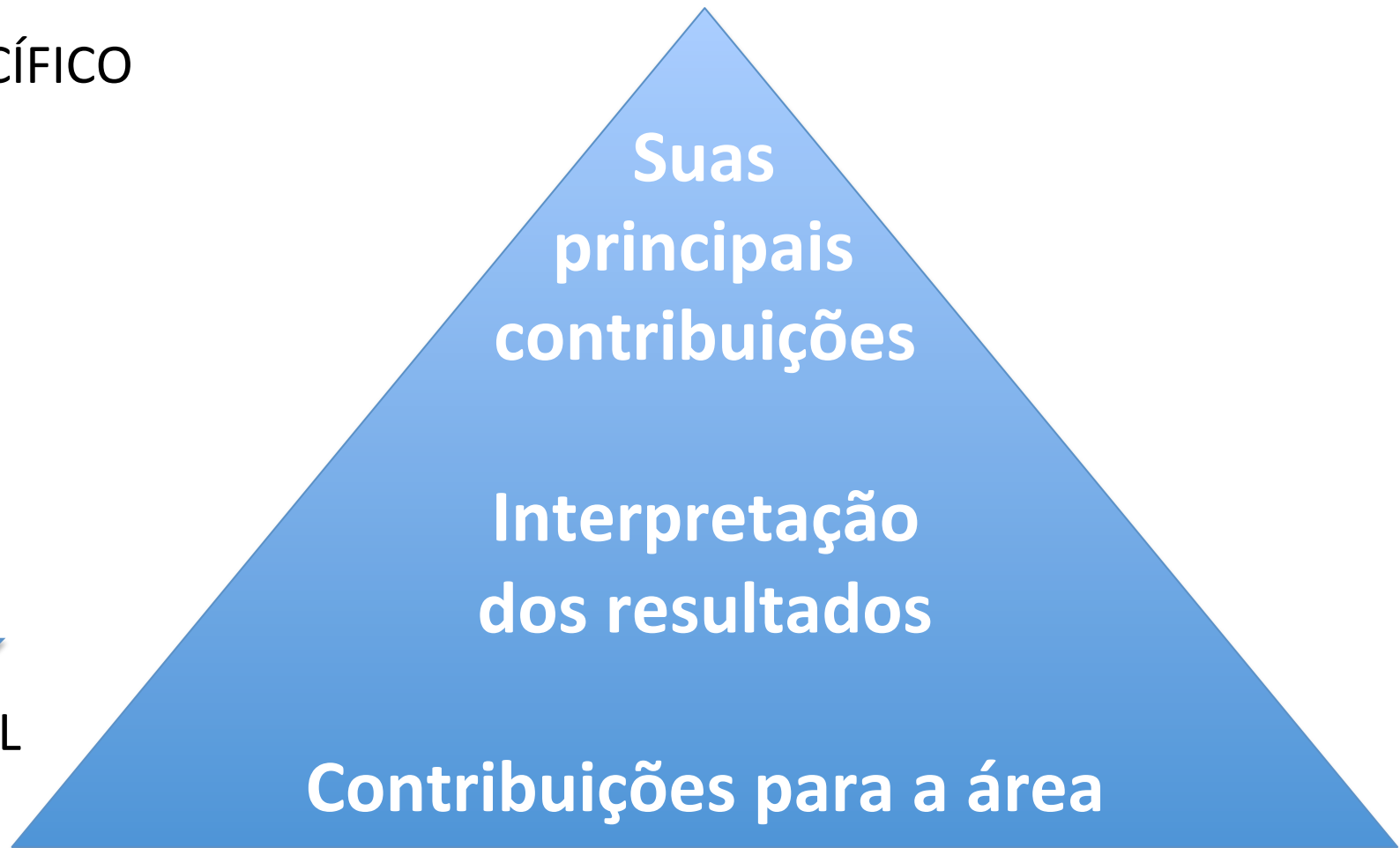
- Você não sabe que é uma “velha ideia” **(ruim!)**
- Você sabe que é uma ideia antiga, mas finge que é sua **(péssimo!!!)**

Conclusão

ESPECÍFICO



GERAL



Referências

- Toda informação ou ideias têm que ser referenciadas → Incluindo seu próprio trabalho anterior!
- Não exagere no *self-citation* nem no *journal citation* – mas inclua ambos ;-)

Agradecimentos

- Bolsas de estudo: CAPES, CNPq, FAPESP
- Projetos no âmbito dos quais seu trabalho foi desenvolvido e respectivo financiamento
- E tudo mais que for necessário (quem forneceu dados, auxílio, etc)

A submissão – dicas

- Mantenha o estilo e o *layout* consistentes em todo o manuscrito
- Texto e espaço duplo
- Numere as páginas
- Numere as linhas se o periódico assim o indicar
- Leia atentamente o guia aos autores
- Use o modelo LaTeX fornecido pelo periódico
- Alguns solicitam que as figuras e tabelas sejam separadas do texto
- Siga as solicitações para a qualidade das imagens

A submissão – mais dicas

- Pense sempre em um texto e figuras que fiquem claros mesmo quando impressos em tons de cinza (geralmente, cor é só na versão eletrônica)
- **Submeta o artigo até a data limite**
- Mantenha as restrições de tamanho (veja o “normal” do *journal* em número de palavras + figs)
- Sempre use um corretor ortográfico, evite voz passiva
- Dê boa estrutura visual ao seu *paper* (*bullets*, itálico..)
- *Highlights* e Resumo gráfico, se o periódico solicitar
- Escreva com cuidado a Cover Letter

Highlights

- “Highlights are a short collection of bullet points that convey the **core findings of the article**”.
 - Include **3 to 5 highlights**.
 - There should be a maximum of **85 characters**, including spaces, per highlight.
 - Only the **core results** of the paper should be covered.”

Exemplo – *Highlights*

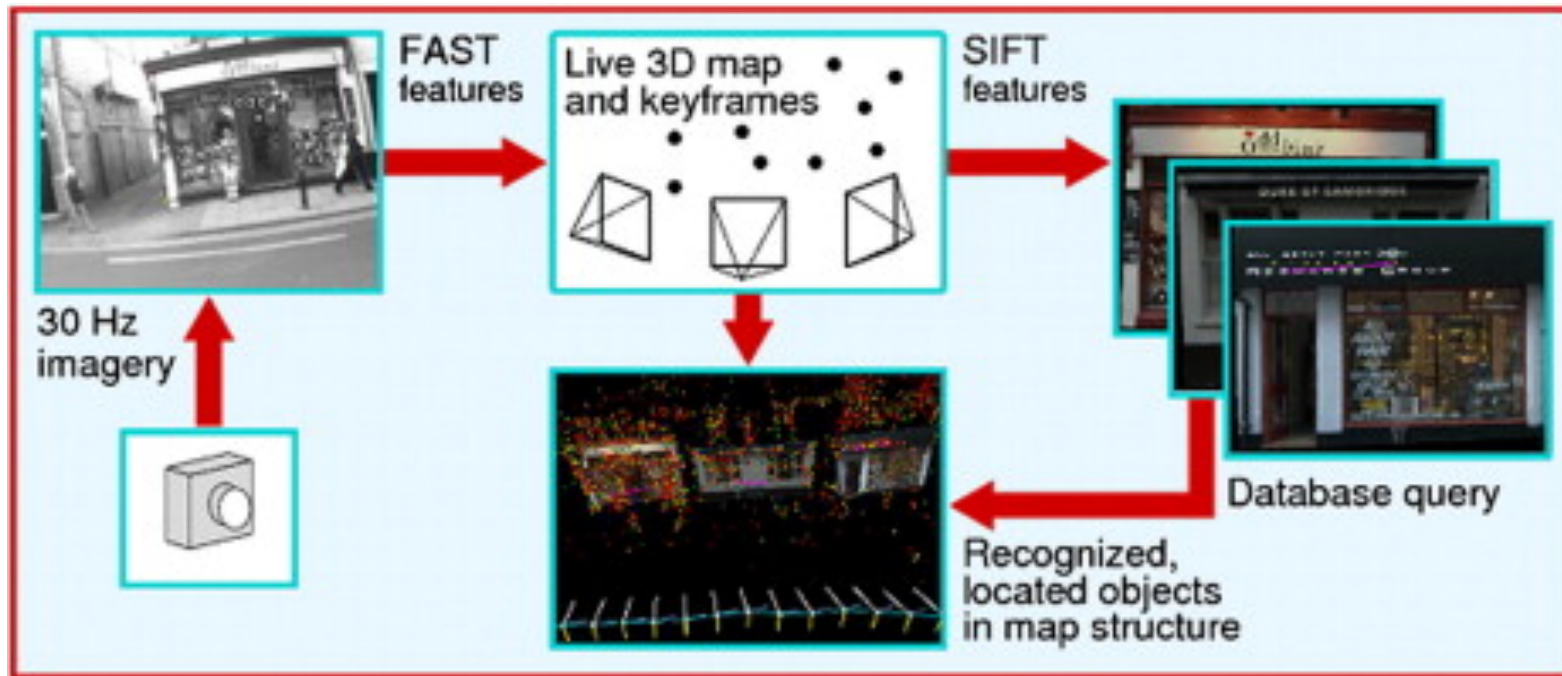
- *Camera pose tracked at frame rate using FAST features. (56)*
- *Live bundle adjustment optimizes 3D map and keyframe camera poses. (69)*
- *SIFT features computed in keyframes and objects recognized. (61)*
- *Features matched between keyframes, and structure recovered by triangulation. (80)*
- *Method demonstrated in augmented reality scenarios. (53)*

Exemplo – *Highlights*

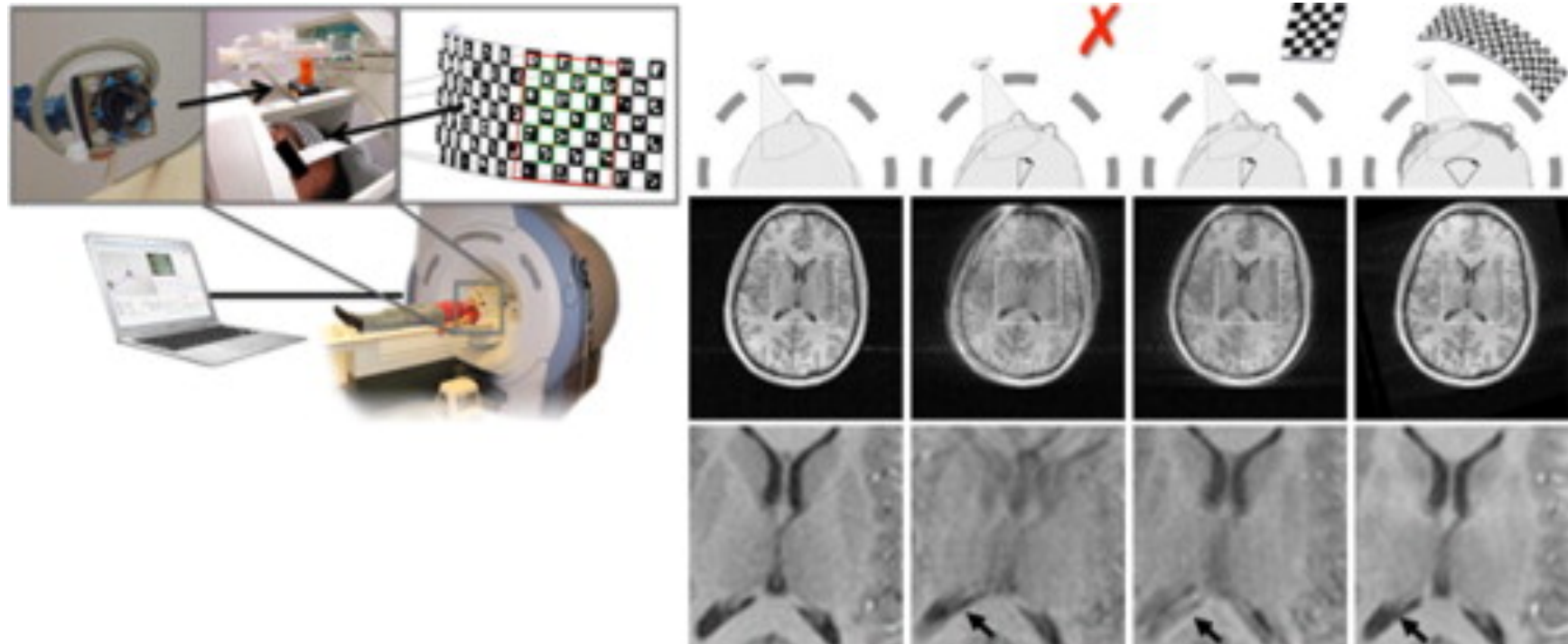
- *We introduce a novel marker design for optical prospective motion correction in MRI. (84)*
- *Embedded codes on this marker allow an independent identification of features. (78)*
- *Without the need of all features visible to the camera the tracking range is extended. (86)*
- *The novel marker shows an improved accuracy compared to a checkerboard marker. (78)*
- *These improvements result in enhanced image quality in performed in vivo experiments. (85)*

Graphical Abstract

- “A Graphical Abstract is a single, concise, pictorial and visual summary of the main findings of the article.”



Graphical Abstract



Carta ao Editor (Cover letter)

- Nome do Editor(es)
- Originalidade da submissão
 - Relate de forma curta e marcante a trajetória de sua pesquisa; não repita o resumo, mas diga o que torna seu trabalho especial para a revista:
 - “We have been working in [a certain field]...”*
 - “We are now interested in / working on [hot topic]...”*
 - “In this manuscript, we answered a critical issue of...”*
- Sugira, com justificativas curtas, o nome de 3 – 6 reviewers (referees) – quando solicitado!
- Endereço completo do *Corresponding author***

**é o responsável por toda interação com o *journal* – converse com seu orientador

Submeteu.... E agora?

- Quase TODOS os artigos **necessitam de revisão**.
- Tenha em mente que os editores e revisores **querem ajudar você** a melhorar o seu artigo. **Não se ofenda**.
- **Minor revision** não garante a aceitação do artigo. Estude cuidadosamente os comentários.
- **Revise todo o manuscrito** – não apenas as partes que os revisores apontaram.

Revisão: excelente oportunidade para aprender!

- Aproveite a possibilidade de discutir o seu trabalho diretamente com outros cientistas de sua área.
Prepare uma carta detalhada de resposta.
- Recorte e cole cada comentário do revisor, respondendo logo abaixo. **Não perca nenhum ponto.** **Mostre claramente que mudança (se houver) você fez no manuscrito.** Identifique a página e o número da linha (sublinhe ou cora cada palavra que mudou ou foi acrescentada).
- Forneça uma **resposta científica** para os comentários aceitos, ou uma **refutação convincente, sólida e polida** ao ponto que você acha que o revisor está enganado.

Exemplos

Reviewer's Comments: It would also be good to acknowledge that geographic routing as you describe it is not a complete routing solution for wireless networks, except for applications that address a region rather than a particular node. Routing between nodes requires further machinery, which detracts from the benefits of geographic routing, and which I don't believe you have made practical.

Author's reply: *We agree and will add an appropriate caveat. Note that for data-centric storage (name-based exact-match and range queries for sensed events), the storage and query processing mechanisms "natively" address packets geographically--without a "node-to-location" database.*

Reviewer's Comments: The footnotes are driving me crazy!

Author's reply: *We'll strive to remove some of them.*



Rejeição: não é o fim do mundo...

- **Todo mundo tem artigos rejeitados!** Não tome isso como algo pessoal.
- **Tente entender** porque o artigo foi rejeitado.
- Veja: você recebeu o benefício de ter tido o tempo e atenção dos editores e revisores.
Leve os seus conselhos a sério!
- **Reavalie o seu trabalho** e decida se é apropriado submetê-lo a outro lugar.



Pecados capitais

- Comportamento antiético “*can earn rejection and even a ban from publishing in the journal*”
 - Múltiplas submissões do mesmo artigo simultaneamente
 - (Auto) plágio
 - Falsificação e “fabricação” de dados

Para o seu sucesso:

Attention to details

Check and double check your work

Consider the reviews

English must be as good as possible

Presentation is important

Take your time with revision

Acknowledge those who have helped you

New, original and previously unpublished

Critically evaluate your own manuscript

Ethical rules must be obeyed

Referências

- **How to Write a World Class Paper – *From title to references, From submission to revision.*** Elsevier Author Workshop Presented By: José Stoop Publisher, Radiation and Space, Elsevier, Science & Technology (USP august 19th, 2009)
- Workshop de Capacitação em Escrita Científica. Prof. Dr. Valtencir Zucolotto. USP / PRP, Escola Politécnica 2011.
- How to write a great research paper. Simon Peyton Jones, Microsoft Research, Cambridge