

Como escrever um bom artigo científico

PCS 5012 – Metodologia de Pesquisa Científica em Engenharia de Computação

Anna Helena Reali Costa

Anarosa Alves Franco Brandão



JORGE CHAM © 2011

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**

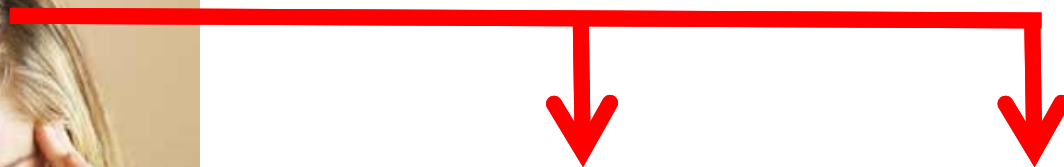
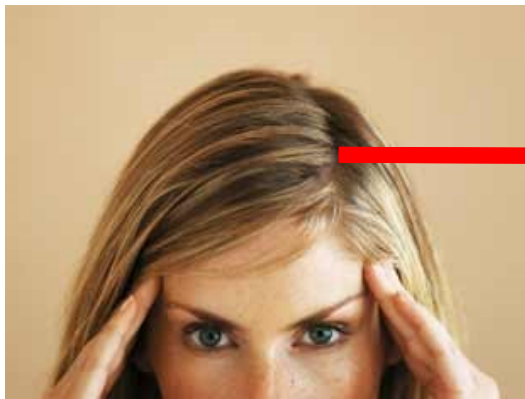
Artigos comunicam ideias!

- 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**

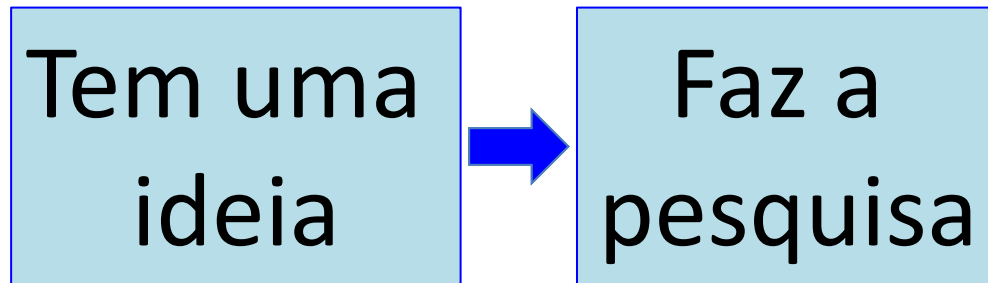
Use o que for necessário para atingir este objetivo!

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

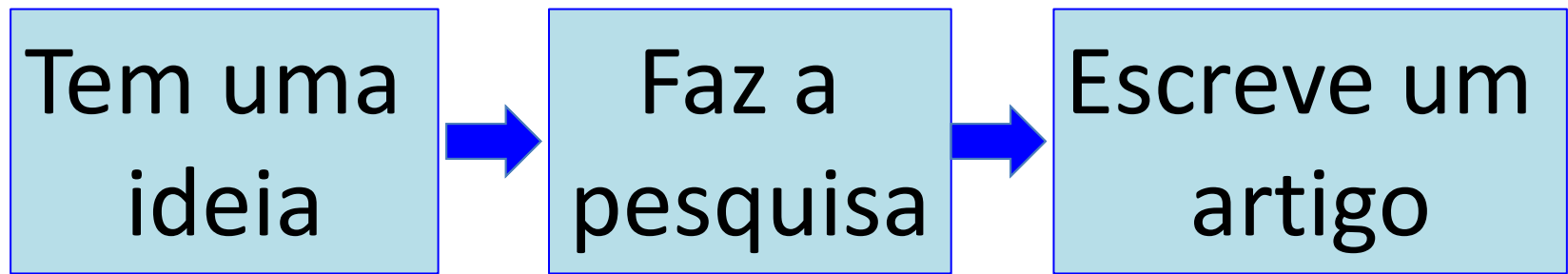
Um modelo de atuação

Tem uma
ideia

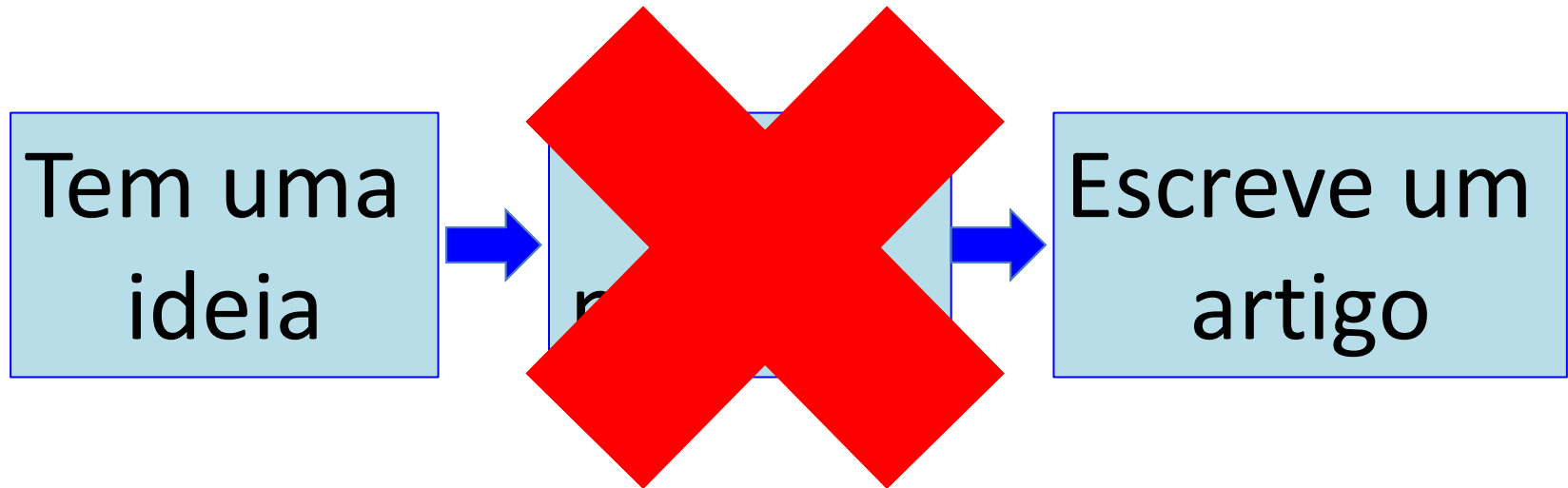
Um modelo de atuação



Um modelo de atuação



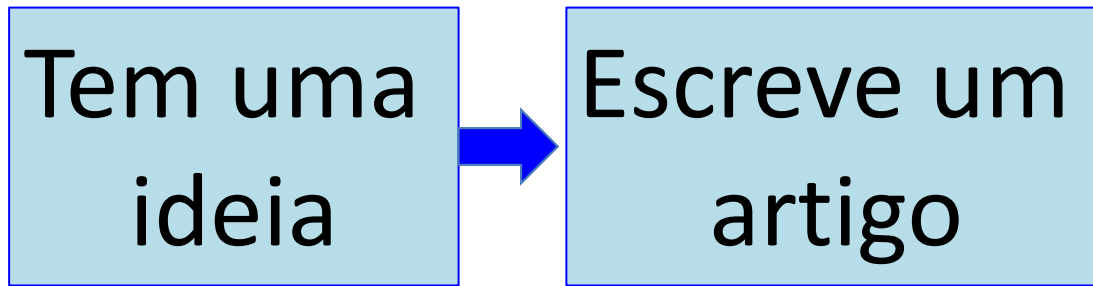
Uma proposta alternativa



Uma proposta alternativa

Tem uma
ideia

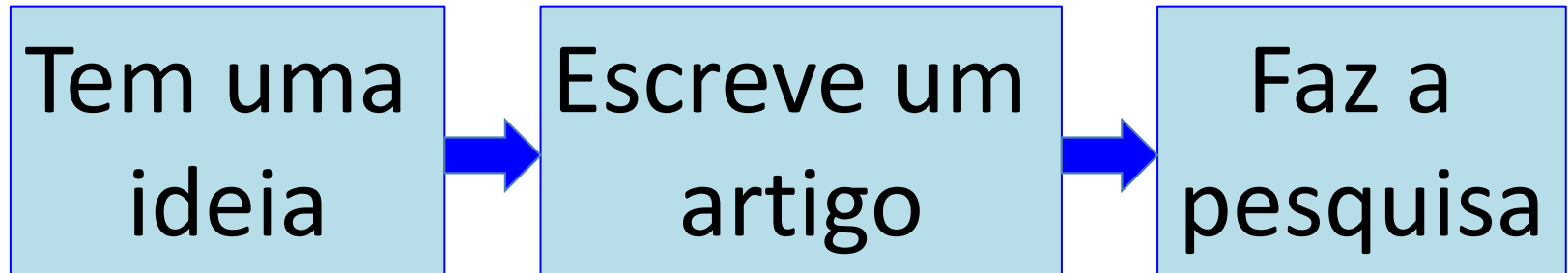
Uma proposta alternativa



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
- Inglês: que seja o melhor possível!!
 - Use corretor ortográfico e gramatical!
 - **Procure ajuda!**

OBS: normalmente em inglês usa-se a 1ª. Pessoa do plural (em português, deve ser impessoal)

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 Fator de Impacto (no JCR), Qualis (das Eng IV: vise níveis A1 ou A2!)
 - Siga as referências dos artigos correlatos 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 o problema não está resolvido*)
4. Aqui está minha ideia (*objetivo/detalhamento do seu trabalho/o que ele traz de NOVO*)
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 (*1º. POLI-USP, depois outras..*)
- 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: 0,5-1 página
- Agradecimentos (*obrigatório para bolsistas!*)
- Referências

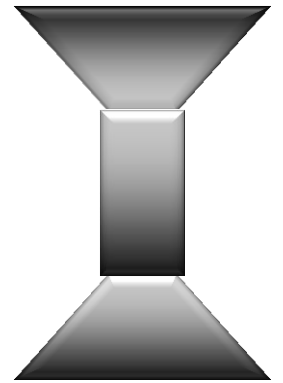
Estrutura

- Título *(1000 leitores)*
- Abstract / Resumo *(100 leitores)*
- Introdução *(70 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/criá-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!!!

(Co-)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 (**junior**)
- Outros autores (no meio): com contribuição **intelectual / “braçal”** ao trabalho

Resumo

- 1 parágrafo que 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 (2)

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 that 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)

The inclusion of blind students in computer education programs involves several challenges. When considering virtual learning activities of UML – Unified Modeling Language, lecturers cannot use some of the solutions adopted in the traditional classroom. In this context, this paper presents the main challenges related to the inclusion of blind students in virtual learning activities of UML, establishes the requirements needed to make this inclusion possible and discusses whether existing tools can be used for this purpose. The results indicate a lack of solutions that enable the inclusion of blind students in this context, without impacting on transactional distance.

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)

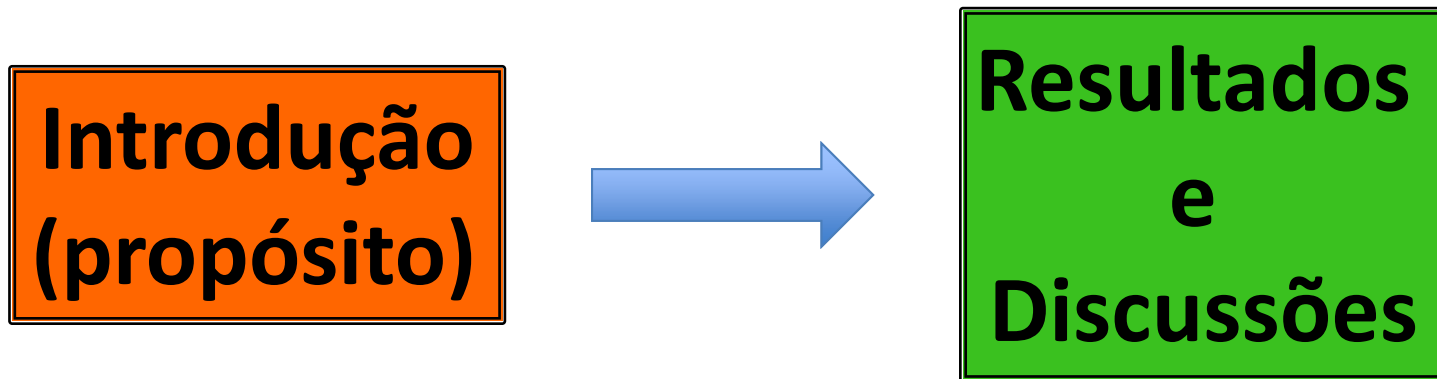
Introduza o problema e sua ideia dando
EXEMPLOS
e só depois dê o caso geral

Metodologia

- **Materiais / Equipamentos / Softwares**
 - Que materiais/equipamentos/softwarewares foram empregados?
 - De onde vieram?
- **Métodos / Procedimentos**
 - Referências a todos e quaisquer métodos e análises já estabelecidos
 - Detalhes do procedimento adotado / *setup* experimental
 - Justificativas de todos procedimentos adotados (experimentos e análise dos dados)

Resultados

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



- Discussão e análise dos resultados: muito importante!

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

Suas
principais
contribuições

Interpretação
dos resultados

Contribuições para a área

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*

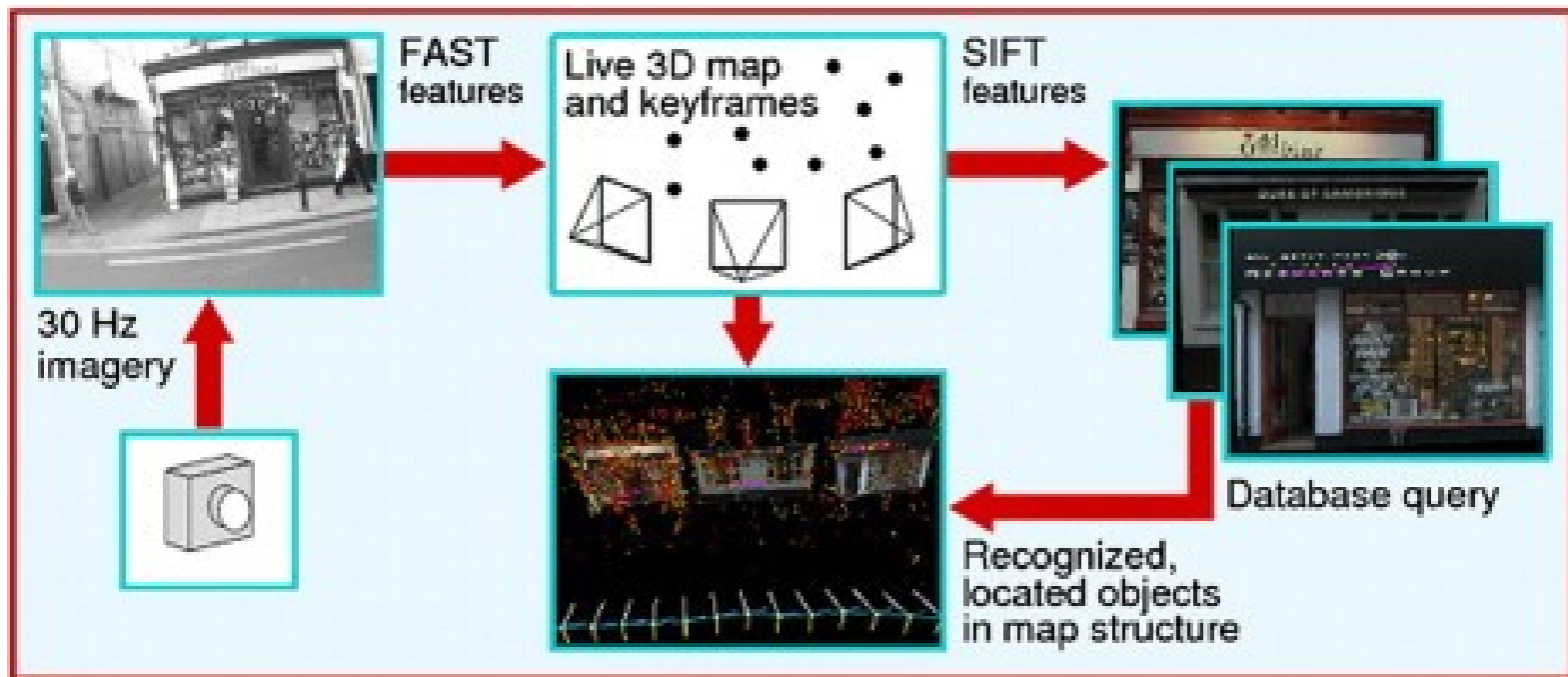
- *Camera pose tracked at frame rate using FAST features. (56)*
- *Live bundle adjustment optimizes 3D map and keyframe camera poses. (69)*
- *SIFT features computed in keyframes and objects recognized. (61)*
- *Features matched between keyframes, and structure recovered by triangulation. (80)*
- *Method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

Exemplo – *Highlights*

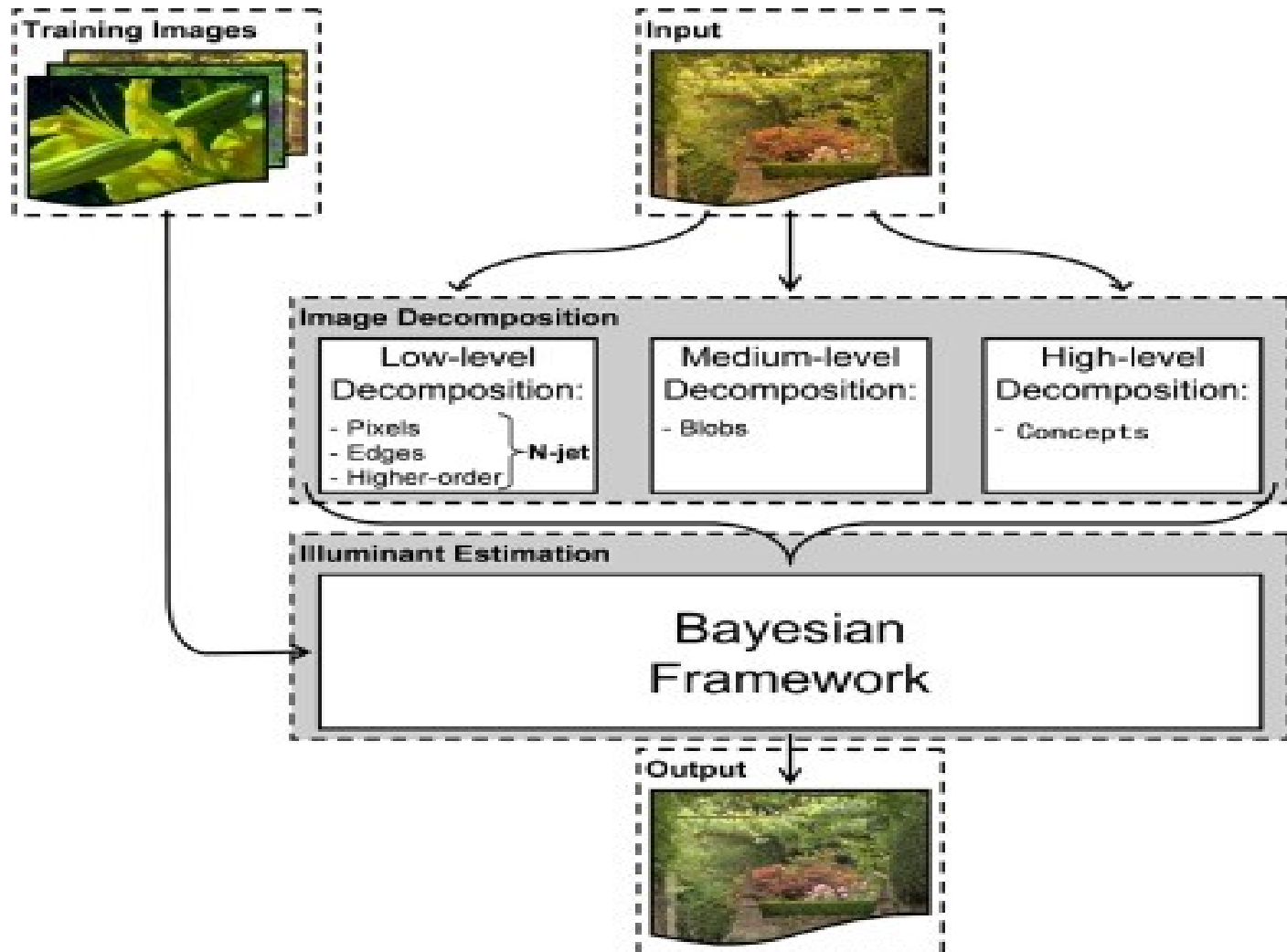
- We integrate image statistics, regions and scene characteristics.
- A Bayesian framework is adopted to combine all cues in a principled way.
- Results of different cues combination are analyzed.
- We demonstrate that all cues combined together produces the best result.

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)
 - 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 acrescida).
- 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: The contribution of the paper is not clear.

Author's reply: We have made changes to the introduction to make our contribution clearer.

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 que *“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 Get Published.** Elsevier Author Workshop Presented By: Rose Olthof (USP 3 May 2011):
http://www.americalatina.elsevier.com/sul/pt-br/pdf_seminario/Author%20Workshop%20brazil-USP.pdf
- Workshop de Capacitação em Escrita Científica. Prof. Dr. Valtencir Zucolotto. USP / PRP, Escola Politécnica 2011.
<http://www.escritacientifica.com>
- How to write a great research paper. Simon Peyton Jones, Microsoft Research, Cambridge