

Apresentação - Metodologia da Pesquisa em Sistemas de Informação

Marcelo Fantinato, Sarajane M. Peres

7 de agosto de 2015

Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Informação
Mestrado acadêmico - EACH - USP
<http://ppgsi.each.usp.br>

Os professores

- **Profa. Dra. Sarajane Marques Peres:** possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Maringá (1996), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (2006). Atualmente é professora-pesquisadora, em regime de dedicação exclusiva, da Universidade de São Paulo, com credenciamento pleno no Programa de Pós Graduação em Sistemas de Informação da USP. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Computacional. Atualmente está pesquisando na área de Reconhecimento de Padrões, Análise de Gestos e Análise de Textos. Atua como tutora do grupo PET-Sistemas de Informação da USP, sob o Programa de Educação Tutorial do Ministério da Educação
- <http://lattes.cnpq.br/6265936760089757>

Os professores

- **Prof. Dr. Marcelo Fantinato:** Bacharel em Ciência da Computação (UEM, 1999); Mestre em Engenharia Elétrica (FEEC-Unicamp, 2002); Doutor em Ciência da Computação (IC-Unicamp, 2007); Livre-docente em Informação e Tecnologia (EACH-USP, 2014). Possui certificação Green Belt no programa de melhoria de qualidade Six Sigma (Motorola, 2007). É Professor Associado da Universidade de São Paulo (USP), na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e do Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação. Atualmente, é Coordenador do Programa de Pós-graduação em Sistemas de Informação (PPgSI) da EACH-USP. Tem experiência profissional na indústria de desenvolvimento de software: Fundação CPqD (Campinas-SP, 2001-2006) e Motorola Industrial (Jaguariúna-SP, 2006-2008). Foi Coordenador Geral do CBSoft 2011 (II Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática), que agregou os simpósios SBES, SBLP, SBMF e SBCARS; Coordenador Geral do SBSI 2012 (VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação); e Coordenador do Comitê de Programa do SBCARS 2012 (VI Simpósio Brasileiro de Componentes, Arquiteturas e Reutilização de Software). Principais linhas de pesquisa: Gestão de Processos de Negócio, Computação Orientada a Serviços, Reúso, Linha de Produto de Software e Teste de Software.
- <http://lattes.cnpq.br/8207954538307988>

Os alunos

- Alunos regulares: 12
 - nome
 - período
 - orientador
 - área de pesquisa
 - dedicação integral ou parcial (onde atua)
 - expectativa para a disciplina
- Alunos especiais: 4
 - nome
 - primeira disciplina como especial (?)
 - futuro orientador (?)
 - área de pesquisa (?)
 - onde atua
 - expectativa para a disciplina

A disciplina

Objetivo

- Fornecer uma visão geral sobre os fundamentos epistemológicos e metodológicos da pesquisa na área de Sistemas de Informação, contemplando aspectos teóricos e práticos.
- Discutir conceitos sobre ciência, conhecimento científico e pesquisa científica e sua relação com a produção tecnológica.
- Estabelecer diretrizes para realização da pesquisa científica em Sistemas de Informação.
- Discutir abordagens, paradigmas e métodos de pesquisa em Sistemas de Informação, contemplando tanto aspectos tecnológicos e computacionais quanto humanos e organizacionais.

Dinâmica

- aulas expositivas
- palestras
- desenvolvimento e execução de pequenas partes dos trabalhos da disciplina
- apresentação de trabalho

Syllabus

Documento com informações básicas sobre a disciplina. Disponível no e-Tidia e na homepage:
http://each.uspnet.usp.br/sarajane/?page_id=10 .

A disciplina

Resumo do conteúdo

- Métodos de pesquisa em SI
- Conhecimento científico e abordagem epistemológicas
- Etapas do projeto de pesquisa
- Revisão sistemática
- Produção científica
- Contextualização do PPgSI

Datas mais importantes - avaliações individuais

- 6 de novembro - entrega do trabalho completo - TCT
- 26 de novembro - entrega do trabalho parcial - TPT
- 6, 13 e 27 de novembro - apresentação dos trabalhos completos - TCA

Média final

- $$MF = \frac{6 * TCT + 2 * TCA + 2 * TPT}{10}$$

A disciplina

Políticas

- A programação de aulas é preliminar e está sujeita a mudanças.
- A programação de entregas e apresentações de trabalhos será alterada apenas por motivos consequentes de ações ou determinações da universidade.
- Os trabalhos devem ser realizados individualmente (não haverá grupos de trabalho).
- Não serão admitidos atrasos na entrega do trabalho, sendo que o aluno que não entregar receberá nota 0 na respectiva avaliação.
- Não existe abono de faltas em nenhuma situação (nem mesmo por motivo de saúde). Procure guardar os 25% de possibilidades de falta para quando REALMENTE for necessário faltar.
- Eventuais problemas referentes à disciplina deverão ser tratados PESSOALMENTE junto ao(s) professor(es), durante o horário de atendimento ou logo após o término das aulas. Emails devem ser usados apenas para agendar reunião com o professor.

Projeto de Pesquisa

- definição de tema
- construção de elementos básicos (Hipótese, Objetivos, Justificativa, Método, Cronograma, Resultados Esperados)
- revisão bibliográfica
- produção do projeto de pesquisa - no formato da qualificação do PPgSI

Revisão Sistemática

- definição de tema
- estabelecimento de protocolo
- condução do protocolo
- análise de resultados
- produção do documento escrito (artigo) - em formato a ser disponibilizado

Recomenda-se fortemente que os alunos se ambientem com o editor L^AT_EX.

Projeto de Pesquisa

- definição de tema
- construção de elementos básicos (Hipóteses, Objetivos, Justificativa, Método, Cronograma, Resultados Esperados)
- revisão bibliográfica
- produção do projeto de pesquisa - no formato da qualificação do PPgSI

Revisão Sistemática

- definição de tema
- estabelecimento de protocolo
- condução do protocolo
- análise de resultados
- produção do documento escrito (artigo) - em formato a ser disponibilizado

Era uma vez um aluno de mestrado ...

O capítulo introdutório do livro Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009), traz a história do "aluno de mestrado".

Era uma vez um aluno de mestrado que queria fazer uma monografia. Ele pensou ...

Era uma vez um aluno de mestrado ...

O capítulo introdutório do livro Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009), traz a história do "aluno de mestrado".

Era uma vez um aluno de mestrado que queria fazer uma monografia. Ele pensou ...

O aluno foi reprovado.

Era uma vez um aluno de mestrado ...

O capítulo introdutório do livro Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009), traz a história do "aluno de mestrado".

Era uma vez um aluno de mestrado que queria fazer uma monografia. Ele pensou ...

O aluno foi reprovado.

Por que?

O Prof. Raul explica em seu livro, mas seguindo o que ele lá diz, vamos analisar algumas justificativas para a reprovação.

Era uma vez um aluno de mestrado ... que reprovou

1º

Depois que definiu o tema, ele nunca mais voltou a procurar seu orientador. Seu orientador, com certeza, poderia tê-lo direcionado, mas ele não deu essa chance ao orientador.

2º

A revisão bibliográfica realizada por ele não foi adequada. Ele estudou muito sobre rios, e nada sobre como cruzá-los. Por isso, ele concluiu, erroneamente, que ele era a primeira pessoa no mundo a tentar resolver o tipo de problema definido.

3º

Ele escolheu uma ferramenta *a priori* e começou a trabalhar com ela sem uma justificativa adequada para ter eliminado outras ferramentas candidatas.

Era uma vez um aluno de mestrado ... que reprovou

4º

Os resultados do aluno são apresentados a partir de comparações que ele realizou com o seu próprio trabalho. Ele não fez comparações com trabalhos correlatos de outros autores.

5º

Ele escolheu como problema-alvo alto que ele observou apenas da sua cidade. Aqui há duas questões a serem pensadas com cuidado em relação a potencial contribuição que o trabalho pode trazer para a área:

- Problemas locais nem sempre são problemas para todo mundo.
- Soluções locais nem sempre podem ser generalizadas.

Ciência e Tecnologia

Ciência

A busca pelo conhecimento e pelas explicações. Construção de teorias para explicar os fatos observados. Teoriza sobre o mundo.

Tecnologia

Aplicação dos conhecimentos nas atividades práticas, por exemplo, atividades industriais e econômicas. Transforma o mundo.

Na computação

...ciência e tecnologia andam tão unidas que tem-se dificuldade em distinguir entre elas. Mas tem que conseguir!!!!!!!!!! Por que é tão difícil????

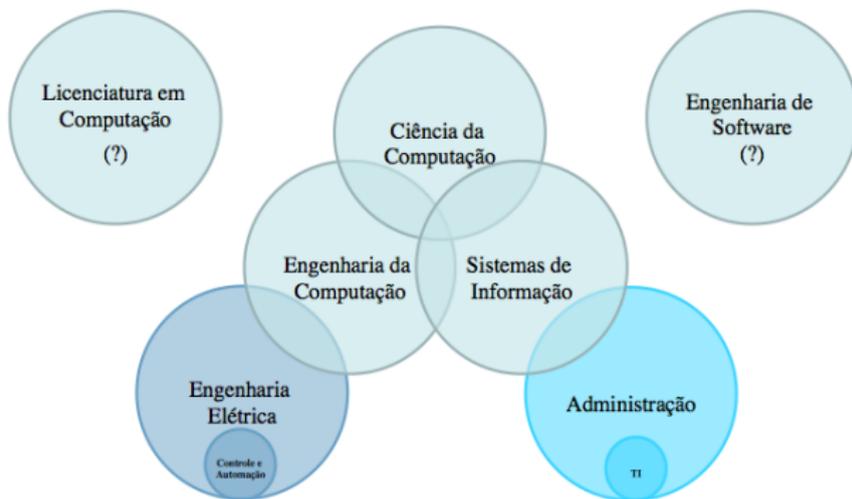
Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

Pesquisa em Computação

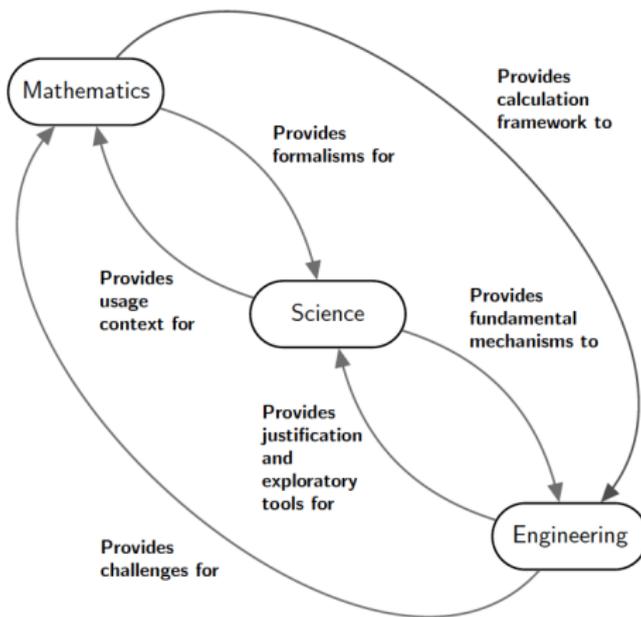
Área nova X imaturidade na pesquisa x alto potencial de interdisciplinaridade

Origem da área acadêmica: Engenharia, Matemática, Física, Departamento de Processamento de Dados (?)

Denominações X regulamentação da profissão



Pesquisa em Computação



How does computer science fit into this picture?

Pesquisa em Computação

Para que um trabalho seja efetivamente de cunho científico é necessário que ele explique porquê as coisas funcionam como funcionam.

Usualmente,

- Há um problema de pesquisa identificado para o qual ainda não se conhece uma solução satisfatória;
- Há uma hipótese, ou seja, uma ideia que pode ser testada para resolver o problema integral ou parcialmente.

Um artefato de software, por exemplo, se constitui como um elemento no qual uma ideia é incorporada, ganhando vida e aplicação prática. A dissertação, tese ou artigo não devem ser **SOBRE ESSE ARTEFATO**, e sim **SOBRE AS IDEIAS INCORPORADAS** nele.

Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

Pesquisa em Computação

Apresentação de um produto - algo novo

Em áreas emergentes da Computação, é aceitável uma pesquisa em que simplesmente se procura apresentar algo novo. Nessas áreas, a pesquisa é eminentemente exploratória, sendo difícil comparar um trabalho com trabalhos anteriores, pois estes podem não existir.

Figure 1. Hype Cycle for Emerging Technologies, 2014



Source: Gartner (August 2014)

Pesquisa em Computação

Algumas observações do Prof. Raul

- “Um novo método para análise de sistemas” X um evento científico de Engenharia de Software
- “Se construir uma ferramenta ou protótipo justificasse a concessão de título de mestre ... ”
- Um artigo sobre uma ferramenta parece mais “propaganda” do que “contribuição científica” (muitos eventos possuem sessões especiais para demonstrações de ferramentas - e aí sim, o artigo vale a pena).
- O desenvolvimento de ferramentas pode ser aceito em um trabalho de graduação ou de especialização, mas dificilmente será aceito em um trabalho de mestrado ou doutorado.

Na apresentação de um produto ...

... mostre que se está resolvendo um problema RELEVANTE. Se o problema é RELEVANTE, muito provavelmente, alguém já tentou resolvê-lo. Procure!!!!!!

Na apresentação de um produto ...

... mostre que a solução apresentada é inteligente, inovadora, eficiente, etc. E principalmente, pode ser usada em outros contextos! Documentos que descrevem sua pesquisa tem que proporcionar MUITO MAIS do que um “manual de ferramenta”.

Pesquisa em Computação

Apresentação de algo diferente

Trata-se de um tipo de pesquisa mais amadurecido e consiste em apresentar uma forma diferente de resolver um problema. Para fazer sentido, apresenta algumas comparações com outras soluções, usando medidas qualitativas ou quantitativas. Ocorre em áreas emergentes.

Variantes ...

- Comparações de técnicas (puramente - survey)
- Estudos de caso e provas de conceito (quando não há grandes bases de dados para testes de teorias empiricamente)
- Contra-exemplo (com estudo de caso, por exemplo)
- A diferença pode estar na incorporação de características de diferentes soluções.

Dificuldades ...

- Em áreas emergentes, há carência de métricas de avaliação.
- Em estudos de caso, é responsabilidade do autor trabalhar para mostrar a generalização da solução. Não é responsabilidade do leitor.
- Exige grande poder de argumentação.

Pesquisa em Computação

Apresentação de algo presumivelmente melhor

Áreas um pouco mais amadurecidas exigem que qualquer nova abordagem seja comparada **quantitativamente** com outras da literatura.

Dificuldades

- É comum o autor ter que testar a sua abordagem e também as outras.
- Risco de erros - como o autor garante as melhores condições para todas as abordagens?
- A escolha da métrica.

Riscos

- As bases de comparações (as abordagens) são o estado da arte?

Há uma luz no fim do túnel

- Sua abordagem não precisa ser melhor em todos os aspectos.

Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

Pesquisa em Computação

Apresentação de algo reconhecidamente melhor

O nível mais maduro da pesquisa desta linha, em que a apresentação de dados empíricos é relevante para a aceitação dos resultados, é aquele no qual um trabalho é desenvolvido e seus resultados são apresentados em função de testes padronizados e internacionalmente aceitos.

Simples de executar - difícil de definir e encontrar

Nesse caso, o autor do trabalho não precisa testar outras abordagens pois seus resultados já são publicáveis. Ele deverá buscar os dados de entrada para testar a sua abordagem em um banco de dados conhecido e apresentar os resultados usando uma métrica aceita pela comunidade da área. Assim, os experimentos serão reproduzíveis.

Estado da arte - um doutorado

Se for demonstrado que a nova abordagem é superior às abordagens anteriores, esta passará a ser considerada como estado da arte.

Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

Pesquisa em Computação

Apresentação de uma prova

Pesquisa que exige provas matemáticas, de acordo com as regras da lógica. A área de métodos formais ou compiladores, por exemplo, dificilmente aceitará trabalhos que não apresentem demonstrações claras de correção ou eficiência.

Exemplos

- Provar que um determinado algoritmo é o melhor algoritmo possível para resolver uma determinada classe de problemas.
- Provar que não existe um algoritmo capaz de resolver uma classe de problemas.
- Provar que a complexidade de qualquer algoritmo que resolver uma classe de problemas não pode ser menor do que um determinado polinômio.

Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

Pesquisa em Computação

Pesquisas formais - lógica forma é a grande ferramenta

Embora pareça ser a mais difícil de realizar, seus resultados, quando obtidos, são mais difíceis de refutar.

Pesquisa empíricas - estatísticas é a grande ferramenta

É refutável, pois estatística não explica as causas. Cuidado com a “**anedota da aranha**”.

Pesquisas exploratórias - a argumentação é a grande ferramenta

Parece ser a mais fácil de realizar, porém é a mais arriscada, pois a aceitação de argumentos não é universal.

Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

Definindo o trabalho a ser realizado ...

Como fazer

- não há uma “receita de bolo”
- é um processo evolutivo
- algumas etapas essenciais
 - localização em uma área e delimitação de um contexto
 - estudo da área / identificação de questões/problemas
 - escolha do tema / definição do problema / objetivos / hipóteses - posteriores validações e refinamentos
 - levantamento bibliográfico conceitual
 - levantamento bibliográfico do estado da arte - posteriores atualizações
 - definição do método e estratégias para desenvolvimento da pesquisa
 - desenvolvimento da pesquisa
 - verificação da hipótese / análise do alcance dos objetivos
 - documentação da pesquisa e divulgação de resultados

Delimitação do contexto - Escolha do tema

Tema

Não há dúvidas: o tema deve ser compatível com os conhecimentos do orientador. E devem ser de interesse de orientador e aluno.

Onde ele se localiza?

- 1 Ciência da Computação
- 1.1 Inteligência Artificial
- 1.1.1 Métodos de busca
- 1.1.1.1 Busca heurística
- 1.1.1.1.1. Algoritmo A*

Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

Delimitação do contexto - Escolha do tema

Tema de pesquisa com área de aplicação

- Exemplo muito genérico (ruim): aplicação de ciências da computação no problema de pavimentação das estradas
- Exemplo mais específico (melhor): aplicação de busca heurística no problema do transporte de máquinas para pavimentação de estradas

Cuidado

A contribuição de sua pesquisa precisa ser, necessariamente, na área de concentração do curso que você está fazendo.

Capítulo 2: Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, de Raul Sidney Wazlawick (Ed. Campus, 2009)

As áreas

Mestrado em Sistemas de Informação

O curso de Mestrado em Sistemas de Informação do PPgSI está subordinado à área de Computação da CAPES. Então, as contribuições devem ser aceitas pela comunidade científica da Computação.

Áreas no CNPq

<http://www.cnpq.br/documents/10157/186158/TabeladeAreasdoConhecimento.pdf>

Áreas na ACM - Association for Computing Machinery

<https://www.acm.org/about/class/2012>

http://dl.acm.org/ccs/ccs_flat.cfm#10002944

1.00.00.00-2 - Ciências Exatas e da Terra

- 1.03.00.00-7 - Ciência da Computação
 - ...
- 1.03.01.00-3 - Teoria da Computação
 - ...
- 1.03.02.00-0 - Matemática da Computação
 - ...
- 1.03.03.00-6 - Metodologia e Técnicas da Computação
 - ...
- 1.03.04.00-2 - Sistemas de Computação
 - ...

ACM Computing Classification System (CCS)

[General and reference](#)

[Hardware](#)

[Computer systems organization](#)

[Networks](#)

[Software and its engineering](#)

[Theory of computation](#)

[Mathematics of computing](#)

[Information systems](#)

[Security and privacy](#)

[Human-centered computing](#)

[Computing methodologies](#)

[Applied computing](#)

[Social and professional topics](#)

[Proper nouns: People, technologies and companies](#)

Demandas para a aula de 20 de agosto

- escolha do trabalho completo (projeto de pesquisa / revisão sistemática)
- escolha do tema a ser trabalho no projeto de pesquisa (em ambas classificações - CNPq e ACM)

Preferencialmente, as escolhas acima devem ser feitas com o conhecimento de seus atuais orientadores ou futuros orientadores.

Trazer na aula

- uma escolha dentro das áreas do CNPq
- pelo menos duas escolhas dentro das classes da ACM)

Profa. Dra. Sarajane Marques Peres
sarajane@usp.br
Sala 320-A – bloco I1



Prof. Dr. Marcelo Fantinato
m.fantinato@usp.br
Sala 110-I – bloco A1