#### Avaliação e Desempenho de Sistemas Computacionais - **Estilos de Artigos em Computação**

UFPB/CI/DSC Josilene Aires Moreira

# O que é Pesquisa?

Pesquisa é atividade voltada para a investigação de problemas teóricos ou práticos por meio da utilização de processos científicos.



- Apresentação de um Produto
- Apresentação de Algo Diferente
- Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor
- Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor
- Apresentação de uma Prova
- (\*) Baseada em discussão da SBC Sociedade Brasileira da Computação

### Apresentação de um Produto

- Geralmente acontece em áreas novas da Ciência da Computação
  - Onde procura-se apresentar algo novo
- Geralmente não compara com trabalhos anteriores no tema
  - Areas mais maduras podem não aceitar pesquisa desse tipo
- Resultados da pesquisa:
  - "Fiz algo novo"

### Apresentação de um Produto

- Exemplo
  - Um novo método para análise de sistemas
    - Dificilmente aceito em um evento de Engenharia de Software
    - A não ser que o autor apresente claramente os problemas com os velhos métodos e como seu novo método os resolve
- > Trabalhos que apresentam uma ferramenta ou protótipo
  - Principal problema: Existe pouca preocupação em realizar comparativos com outras ferramentas
    - Wrong way!!!

### Apresentação de um Produto

#### Observações:

- É interessante que a pesquisa demonstre que se está resolvendo um problema relevante
- Se é relevante alguém já o analisou sob alguma perspectiva, logo é possível compará-lo
  - Sem comparativo dificilmente um artigo será aceito em veículo de publicação relevante
- Precisa apresentar algum conhecimento novo, não apenas descrever um tutorial de ferramenta
- Este tipo de trabalho seria mais aceito como trabalho de graduação, mas dificilmente seria aceito como trabalho de mestrado e doutorado

- Apresentação de um Produto
- Apresentação de Algo Diferente
- Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor
- Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor
- Apresentação de uma Prova

- ▶ Tipo de pesquisa mais amadurecida
- Consiste na apresentação de uma forma diferente de resolver um problema
- Também característico de áreas emergentes
- Trabalhos apresentados como simples comparação entre técnicas, em que não se exige muito rigor científico
  - Comparações qualitativas mais que quantitativas

#### Exemplo

- Trabalho de ES que apresenta uma nova técnica para realizar algo comparada com outras técnicas existentes
  - Nova técnica para calcular estimativa de tamanho de SW, comparada com outras técnicas (linhas de código, pontos por função, pontos por caso de uso)
- Não necessariamente todas nem as melhores técnicas serão escolhidas para análise
  - Muitas vezes por falta de métricas para decidir sobre isso

#### Observações:

- Resultados podem ser aceitos em algum veículo de publicação, desde que os argumentos utilizados pelo autor sejam convincentes.
  - Estudos de caso são usados para reforçar a argumentação

#### Atenção

- Estudo de caso não prova muita coisa, e possibilidade de generalizar o resultado é responsabilidade do autor, não do leitor
  - Se o método funcionou no estudo de caso A ou no estudo de caso B, isso não quer dizer que funcionará sempre
  - Não há prova com rigor científico, mas sim a tentativa de convencer o leitor
- Estudo de caso pode servir para identificar falhas em situações
  - Resultado interessante se claramente identificado e solução for proposta

#### É necessário para que funcione:

- Ter uma boa hipótese de trabalho,
- Uma boa teoria construída para sustentar a hipótese,
- Uma boa argumentação para convencer o leitor da validade da teoria

#### Hipótese:

- É o coração do trabalho, norteia o trabalho, e será testada
- Se for mal escolhida, o trabalho pode não alcançar objetivo
- Hipótese é uma teoria provável, mas ainda não demonstrada, ou suposição admissível
- Trabalho precisa mostrar que apresenta alguma melhoria em relação a outras propostas semelhantes existentes

- Para aumentar as chance de sucesso desse tipo de trabalho
  - Estruturação do trabalho em uma tabela comparativa
- Precisa de boa pesquisa bibliográfica para descobrir quais as formas correntes usuais para resolver o problema em questão

	Característica 1	Característica 2	Característica 3	Característica 4
Artefato 1	X	X		
Artefato 2	Χ			Χ
Artefato 3		X	X	Χ

- Uma vez identificados os artefatos usados para resolver o problema em questão e as principais características desses artefatos, pode-se proceder à criação ou definição de um novo artefato que abranja todas as características
- Apresentar um novo artefato diferente dos demais existentes

		Característica 2		Caract 4
Artefato I	×	X		
Artefato 2	×			X
Artefato 3		X	X	X
Novo Artefato	×	X	X	X



- Esse novo artefato será diferente dos demais, pois seu conjunto de características não é possuído por nenhum dos outros artefatos isoladamente
- O novo artefato será útil na medida em que as características forem efetivamente relevantes
- A tabela comparativa será uma boa ferramenta para a pesquisa, caso as características possam ser efetiva e independentemente verificadas

- Apresentação de um Produto
- Apresentação de Algo Diferente
- Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor
- Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor
- Apresentação de uma Prova

# Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor

- Áreas mais amadurecidas de pesquisa
- Exige que qualquer abordagem apresentada seja comparada quantitativamente com outras da literatura
- Para tal:
  - Usa bases de dados para testes (benchmark) internacionalmente aceitos ou acessíveis, ou
  - Cria dados de teste para mostrar que sua abordagem é melhor que outras

#### Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor

#### Autor precisa:

- Deixar claro como aplicou cada uma das técnicas
- Isolar todos os fatores que possam afetar os resultados
- Comparar sua abordagem com abordagens "estado da arte"
  - Em computação não faz sentido comprar uma nova técnica com uma proposta 15 anos atrás
- O novo método proposto não precisa ser melhor que o estado da arte em toda e qualquer situação, mas em em determinada(s) situação(ções)
- Precisa ter uma métrica para comparação

### Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor

#### Benchmark

- É o ato de executar um programa de computador, um conjunto de programas ou outras operações, a fim de avaliar a performance relativa de um objeto, normalmente executando uma série de testes padrões e ensaios nele.
- Utilizado na busca das melhores práticas e dos melhores resultados que conduzem a um desempenho superior







#### Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor

- Areas um pouco mais amadurecidas do que as anteriores exigem que qualquer nova abordagem apresentada seja comparada quantitativamente com outras da literatura
  - Na falta de benchmarks internacionalmente aceitos ou acessíveis, o próprio autor do artigo acaba criando e realizando os testes que demonstram que a sua abordagem é melhor do que outros

- Apresentação de um Produto
- Apresentação de Algo Diferente
- Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor
- Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor
- Apresentação de uma Prova

#### Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor

- Nível mais maduro de pesquisa nessa linha
  - Apresentação de dados empíricos é relevante para a aceitação dos resultados
  - Aquele no qual um trabalho é desenvolvido e seus resultados são apresentados em função de testes padronizados e internacionalmente aceitos
- Autor não precisa testar outras abordagens, pois seus resultados já estão publicados
  - Autor deverá buscar dados de entrada para testar sua abordagem em banco de dados conhecido e apresentar resultados usando métrica aceita pela comunidade
    - Experimentos podem ser reproduzidos por outras equipes de pesquisa

#### Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor

- Se for demonstrado que a abordagem é melhor que as anteriores, esta passará a ser considerada Estado Da Arte
  - Pesquisas típicas de boas teses de doutorado
- É necessário ter uma boa hipótese de trabalho (não é trivial)
- Atenção
  - Exige amplo estudo do estado da arte em determinada área
  - Exige muita reflexão sobre a forma como as técnicas são desenvolvidas para desenvolver os problemas

- Apresentação de um Produto
- Apresentação de Algo Diferente
- Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor
- Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor
- Apresentação de uma Prova

### Apresentação de uma Prova

- Formas anteriores baseadas em evidências empíricas, argumentações ou estudos de caso
- Outras pesquisas exigem provas matemáticas, de acordo com as regras da lógica
- Por exemplo:
  - Métodos Formais
  - Compiladores
- Deve ser construída uma teoria, afirmando claramente quais são os conceitos utilizados, e mostrando que a aplicação desses conceitos leva a determinados resultados

### Apresentação de uma Prova

#### Resultados podem ser:

- Demonstração que um algoritmo é o melhor para resolver determinado tipo de problema
- Demonstração que não existe algoritmo para resolver determinado problema
- Demonstração que a complexidade de qualquer algoritmo que resolve um determinado tipo de problema não pode ser menor que um determinado polinômio

 $x^2 \cdot (3x - 8) = 3x^3 - 8x^2$