

Metodologia Científica para Ciência da Computação

Francisco José da Silva e Silva
Luciano Reis Coutinho

Laboratório de Sistemas Distribuídos Inteligentes (LSDi)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
<http://www.lsd.ufma.br>

Março de 2022



Sumário

- 1 Taxonomia das Ciências
- 2 Método Científico
- 3 Métodos de Pesquisa
- 4 Pesquisa em Computação
- 5 O que se Espera



Sumário

- 1 Taxonomia das Ciências
- 2 Método Científico
- 3 Métodos de Pesquisa
- 4 Pesquisa em Computação
- 5 O que se Espera



Ciência

- **Ciência** é o esforço para descobrir e aumentar o conhecimento humano de como a realidade funciona.



Ciência

- **Ciência** é o esforço para descobrir e aumentar o conhecimento humano de como a realidade funciona.
- Desta forma, excluem-se várias atividades humanas, como o **desenvolvimento tecnológico** e as **artes** em geral.



Ciências Formais e Empíricas

- **Quanto à natureza do objeto de estudo**, as ciências podem ser divididas em formais e empíricas.



Ciências Formais e Empíricas

- **Ciências formais** estudam as ideias independentemente de sua aplicação à natureza ou ao ser humano.



Ciências Formais e Empíricas

- **Ciências formais** estudam as ideias independentemente de sua aplicação à natureza ou ao ser humano.
- Exemplos:
 - Lógica (teoria da prova, teoria de modelos, teoria de conjuntos, categorias, ...)
 - Matemática (teoria de números, geometria, álgebra, cálculo diferencial e integral, ...)
 - Ciência da Computação Teórica (teoria da computabilidade, complexidade computacional, linguagens formais e autômatos, estruturas de dados, álgebra relacional, ...)



Ciências Formais e Empíricas

- **Ciências empíricas** estudam fenômenos que ocorrem no mundo real e, portanto, não são meramente ideias, mas *fatos*. Obrigatoriamente baseiam-se em observações para fundamentar descobertas.



Ciências Formais e Empíricas

- **Ciências empíricas** estudam fenômenos que ocorrem no mundo real e, portanto, não são meramente ideias, mas *fatos*. Obrigatoriamente baseiam-se em observações para fundamentar descobertas.
- Podem ser divididas em:
 - Ciências naturais: estudam o universo em seus aspectos que não dependem da existência ou da ação do ser humano. Exemplos: Física, Química, Biologia.
 - Ciências humanas/sociais: estudam os aspectos da natureza e relações humanas. Exemplos: Ciências Cognitivas, Linguística, Pedagogia, Antropologia, Sociologia, Economia, História.



Ciências Puras e Aplicadas

- **Quanto à finalidade**, as ciências podem ainda ser classificadas em puras e aplicadas.



Ciências Puras e Aplicadas

- **Ciências puras** têm como finalidade básica a obtenção de conhecimento pelo conhecimento, sem preocupação com possíveis aplicações (propósito cognitivo).



Ciências Puras e Aplicadas

- **Ciências puras** têm como finalidade básica a obtenção de conhecimento pelo conhecimento, sem preocupação com possíveis aplicações (propósito cognitivo).
- As ciências formais em sua grande parte são puras; parte das ciências naturais e humanas também são puras.



Ciências Puras e Aplicadas

- **Ciências puras** têm como finalidade básica a obtenção de conhecimento pelo conhecimento, sem preocupação com possíveis aplicações (propósito cognitivo).
- As ciências formais em sua grande parte são puras; parte das ciências naturais e humanas também são puras.
- **Ciências aplicadas/tecnológicas** têm como finalidade a obtenção de conhecimento para aumento do bem-estar ou de poder de modo geral (propósito utilitário).



Ciências Puras e Aplicadas

- **Ciências puras** têm como finalidade básica a obtenção de conhecimento pelo conhecimento, sem preocupação com possíveis aplicações (propósito cognitivo).
- As ciências formais em sua grande parte são puras; parte das ciências naturais e humanas também são puras.
- **Ciências aplicadas/tecnológicas** têm como finalidade a obtenção de conhecimento para aumento do bem-estar ou de poder de modo geral (propósito utilitário).
- Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Química, Medicina, Administração.



Ciências Puras e Aplicadas

- **Ciências puras** têm como finalidade básica a obtenção de conhecimento pelo conhecimento, sem preocupação com possíveis aplicações (propósito cognitivo).
- As ciências formais em sua grande parte são puras; parte das ciências naturais e humanas também são puras.
- **Ciências aplicadas/tecnológicas** têm como finalidade a obtenção de conhecimento para aumento do bem-estar ou de poder de modo geral (propósito utilitário).
- Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Química, Medicina, Administração.
- Em geral, as ciências nascem como aplicadas e com o tempo se diversificam em puras vs aplicadas.



Sumário

- 1 Taxonomia das Ciências
- 2 Método Científico**
- 3 Métodos de Pesquisa
- 4 Pesquisa em Computação
- 5 O que se Espera



Método Científico

- Definir proposições lógicas ou suposições – as **hipóteses** – para explicar certos fenômenos e observações.



Método Científico

- Definir proposições lógicas ou suposições – as **hipóteses** – para explicar certos fenômenos e observações.
- Desenvolver **experimentos** e/ou realizar **observações** de modo a testar as hipóteses.

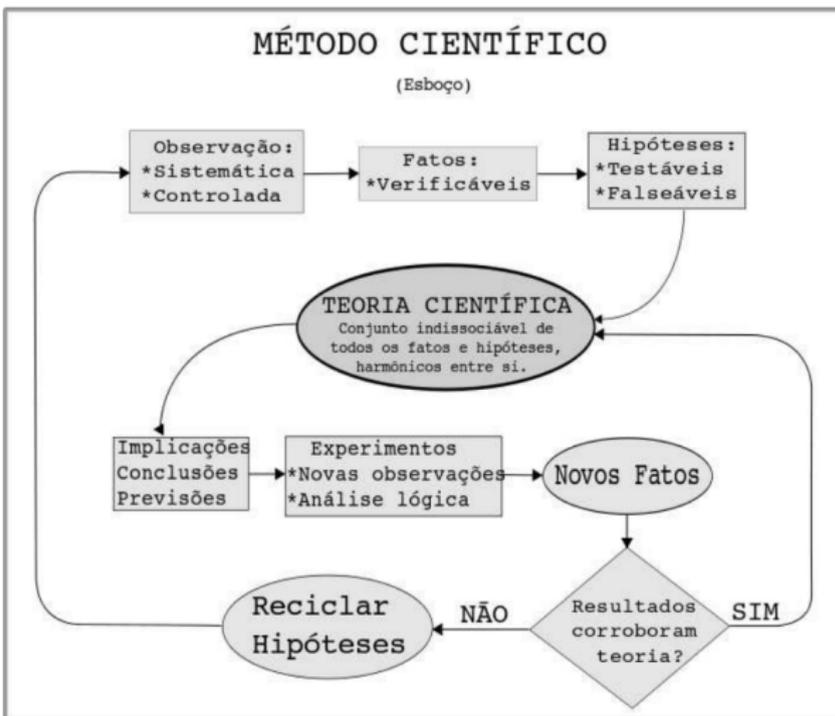


Método Científico

- Definir proposições lógicas ou suposições – as **hipóteses** – para explicar certos fenômenos e observações.
- Desenvolver **experimentos** e/ou realizar **observações** de modo a testar as hipóteses.
- Se confirmadas, as hipóteses podem gerar **leis**, e juntamente com as evidências associadas, serem sistematizadas na forma de **teorias científicas**.



Método Científico



Características do Método Científico: Empirismo

- Empirismo significa guiado pela evidência obtida em pesquisa científica sistemática e controlada.



Características do Método Científico: Empirismo

- Empirismo significa guiado pela evidência obtida em pesquisa científica sistemática e controlada.
- Toda teoria científica deve ser baseada em observações que podem ser testadas e produzir leis com poder preditivo.



Características do Método Científico: Empirismo

- Empirismo significa guiado pela evidência obtida em pesquisa científica sistemática e controlada.
- Toda teoria científica deve ser baseada em observações que podem ser testadas e produzir leis com poder preditivo.
- Duvidar das conclusões de outros cientistas e do próprio senso comum pode ser a chave para novas descobertas.



Características do Método Científico: Positivismo

- A ciência deve se basear apenas em valores humanos, deixando a teologia, o misticismo e a metafísica em outra esfera que não deve interferir nas observações e teorias científicas.



Características do Método Científico: Pragmatismo

- Não é possível saber exatamente o que seja a realidade.

Características do Método Científico: Pragmatismo

- Não é possível saber exatamente o que seja a realidade.
- A ciência explica apenas os fenômenos observados, e suas previsões são consistentes e/ou úteis.



Características do Método Científico: Pragmatismo

- Não é possível saber exatamente o que seja a realidade.
- A ciência explica apenas os fenômenos observados, e suas previsões são consistentes e/ou úteis.
- Explicações sobre os fenômenos observados são aceitos se forem coerentes com eles.



Características do Método Científico: Pragmatismo

- Não é possível saber exatamente o que seja a realidade.
- A ciência explica apenas os fenômenos observados, e suas previsões são consistentes e/ou úteis.
- Explicações sobre os fenômenos observados são aceitos se forem coerentes com eles.
- Toda teoria esta sujeita a ser contradita ou refutada por novas observações que não sejam coerentes com elas.



Características do Método Científico: Pragmatismo

- Não é possível saber exatamente o que seja a realidade.
- A ciência explica apenas os fenômenos observados, e suas previsões são consistentes e/ou úteis.
- Explicações sobre os fenômenos observados são aceitos se forem coerentes com eles.
- Toda teoria esta sujeita a ser contradita ou refutada por novas observações que não sejam coerentes com elas.
- Encontrar fenômenos que não se encaixam nas explicações correntemente aceitas pode ser a chave para novas descobertas.



Características do Método Científico: Objetividade

- A produção do conhecimento científico precisa ser objetivo, e o cientista deve ser imparcial na interpretação dos resultados.



Características do Método Científico: Objetividade

- A produção do conhecimento científico precisa ser objetivo, e o cientista deve ser imparcial na interpretação dos resultados.
- Ou seja, duas pessoas com nível aceitável de competência devem chegar às mesmas conclusões ao analisarem os dados.



Características do Método Científico: Objetividade

- A produção do conhecimento científico precisa ser objetivo, e o cientista deve ser imparcial na interpretação dos resultados.
- Ou seja, duas pessoas com nível aceitável de competência devem chegar às mesmas conclusões ao analisarem os dados.
- Medições devem poder ser realizadas de forma independente por diferentes observadores e ainda assim chegar aos mesmos resultados.



Características do Método Científico: Indução

- Uma situação que se sustenta em todos os casos observados se sustenta em todos os casos, até prova em contrário.



Características do Método Científico: Indução

- Uma situação que se sustenta em todos os casos observados se sustenta em todos os casos, até prova em contrário.
- Isso é conhecido como **princípio da indução**.



Características do Método Científico: Refutação

- Qualquer teoria científica que procura explicar fatos observáveis está sempre sujeita a ser invalidada, caso não explique adequadamente novos fatos.



Características do Método Científico: Refutação

- Qualquer teoria científica que procura explicar fatos observáveis está sempre sujeita a ser invalidada, caso não explique adequadamente novos fatos.
- Um estudo de caso não pode provar uma regra geral, mas pode provar que uma regra geral comumente aceita não é totalmente válida.



Características do Método Científico: Refutação

- Qualquer teoria científica que procura explicar fatos observáveis está sempre sujeita a ser invalidada, caso não explique adequadamente novos fatos.
- Um estudo de caso não pode provar uma regra geral, mas pode provar que uma regra geral comumente aceita não é totalmente válida.
- O fato de se encontrarem novos observáveis inexplicados pela lei geral não significa necessariamente que a lei deva ser integralmente descartada. Ex: Teoria da Relatividade vs Física de Newton.



Características do Método Científico: Navalha de Occam

- No caso de várias teorias que explicam as mesmas observações deve-se dar preferência à mais simples dentre elas.



Sumário

- 1 Taxonomia das Ciências
- 2 Método Científico
- 3 Métodos de Pesquisa**
- 4 Pesquisa em Computação
- 5 O que se Espera



Taxonomia: Quanto à Natureza

- **Trabalho original:** busca apresentar conhecimento novo a partir de observações e teorias construídas para explicá-las.



Taxonomia: Quanto à Natureza

- **Trabalho original:** busca apresentar conhecimento novo a partir de observações e teorias construídas para explicá-las.
- **Resumo de Assunto:** busca sistematizar uma área de conhecimento, indicando sua evolução histórica e estado da arte corrente.



Taxonomia: Quanto aos Objetivos

- Pesquisa exploratória.
- Pesquisa descritiva.
- Pesquisa explicativa.



Taxonomia: Quanto aos Objetivos

- **Pesquisa exploratória.**

- o autor não tem necessariamente uma hipótese ou objetivo em mente;
- pode ser considerada como o primeiro estágio de um processo de pesquisa;
- examina-se um conjunto de fenômenos buscando anomalias.

- **Pesquisa descritiva.**

- **Pesquisa explicativa.**



Taxonomia: Quanto aos Objetivos

- **Pesquisa exploratória.**
- **Pesquisa descritiva.**
 - buscam-se dados sobre uma realidade sem a tentativa de se obter teorias que expliquem os fenômenos;
 - caracterizada pelo levantamento de dados e pela aplicação de entrevistas e questionários;
 - Pode ser também considerado um passo prévio para um processo de pesquisa mais amplo.
- **Pesquisa explicativa.**

Taxonomia: Quanto aos Objetivos

- **Pesquisa exploratória.**
- **Pesquisa descritiva.**
- **Pesquisa explicativa.**
 - é a pesquisa científica por excelência;
 - além de analisar os dados observados, busca suas causas e explicações.



Taxonomia: Quanto aos Procedimentos Técnicos

- **Pesquisa bibliográfica:** fundamental para qualquer trabalho científico, sem a qual não se produz qualquer conhecimento novo.



Taxonomia: Quanto aos Procedimentos Técnicos

- **Pesquisa bibliográfica:** fundamental para qualquer trabalho científico, sem a qual não se produz qualquer conhecimento novo.
- **Pesquisa documental:** análise de documentos ou dados que ainda não foram sistematizados e publicados.

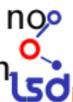
Taxonomia: Quanto aos Procedimentos Técnicos

- **Pesquisa bibliográfica:** fundamental para qualquer trabalho científico, sem a qual não se produz qualquer conhecimento novo.
- **Pesquisa documental:** análise de documentos ou dados que ainda não foram sistematizados e publicados.
- **Pesquisa experimental:** caracteriza-se pela manipulação de um aspecto da realidade. Exemplo: verificar o ganho de uma nova técnica de desenvolvimento de software. Deve utilizar rigorosas técnicas de amostragem e testes de hipóteses para que resultados sejam estatisticamente aceitos e generalizáveis.



Taxonomia: Quanto aos Procedimentos Técnicos

- **Pesquisa bibliográfica:** fundamental para qualquer trabalho científico, sem a qual não se produz qualquer conhecimento novo.
- **Pesquisa documental:** análise de documentos ou dados que ainda não foram sistematizados e publicados.
- **Pesquisa experimental:** caracteriza-se pela manipulação de um aspecto da realidade. Exemplo: verificar o ganho de uma nova técnica de desenvolvimento de software. Deve utilizar rigorosas técnicas de amostragem e testes de hipóteses para que resultados sejam estatisticamente aceitos e generalizáveis.
- **Pesquisa ação:** menos comum em computação. O pesquisador interage com os pesquisados, envolvendo-se no trabalho de pesquisa de forma participativa buscando um certo resultado.



Ciência vs Desenvolvimento Tecnológico

- A ciência constrói teorias para explicar os fatos observados.



Ciência vs Desenvolvimento Tecnológico

- A ciência constrói teorias para explicar os fatos observados.
- A tecnologia é a aplicação dos conhecimentos nas atividades práticas como, por exemplo, atividades industriais e econômicas.



Ciência vs Desenvolvimento Tecnológico

- A ciência constrói teorias para explicar os fatos observados.
- A tecnologia é a aplicação dos conhecimentos nas atividades práticas como, por exemplo, atividades industriais e econômicas.
- A tecnologia não explica o mundo. Ela o transforma, não teoriza sobre ele.



Ciência vs Desenvolvimento Tecnológico

- Algumas vezes teses, dissertações e artigos científicos em computação ainda são fortemente caracterizados como apresentações meramente tecnológicas.



Ciência vs Desenvolvimento Tecnológico

- Algumas vezes teses, dissertações e artigos científicos em computação ainda são fortemente caracterizados como apresentações meramente tecnológicas.
- Para ser científico, o trabalho deve explicar um pouco mais sobre o porquê de as coisas funcionarem como funcionam.



Ciência vs Desenvolvimento Tecnológico

- Algumas vezes teses, dissertações e artigos científicos em computação ainda são fortemente caracterizados como apresentações meramente tecnológicas.
- Para ser científico, o trabalho deve explicar um pouco mais sobre o porquê de as coisas funcionarem como funcionam.
- Usualmente a pesquisa deve conter:
 - Um problema de pesquisa bem identificado para o qual não se conhece uma solução satisfatória;
 - Uma hipótese, ou seja, uma ideia que pode ser testada para resolver o problema integral ou parcialmente;
 - Uma comprovação de que a ideia é válida.



Formas de Evidenciar que o Trabalho Apresenta Conhecimento Novo

- Estudos de caso.



Formas de Evidenciar que o Trabalho Apresenta Conhecimento Novo

- Estudos de caso.
- Pesquisa bibliográfica comparativa.

Formas de Evidenciar que o Trabalho Apresenta Conhecimento Novo

- Estudos de caso.
- Pesquisa bibliográfica comparativa.
- Pesquisa experimental.

Formas de Evidenciar que o Trabalho Apresenta Conhecimento Novo

- Estudos de caso.
- Pesquisa bibliográfica comparativa.
- Pesquisa experimental.
- Aplicação prática em uma ferramenta.

Formas de Evidenciar que o Trabalho Apresenta Conhecimento Novo

- Estudos de caso.
- Pesquisa bibliográfica comparativa.
- Pesquisa experimental.
- Aplicação prática em uma ferramenta.
 - No entanto, não se deve focar no artefato, mas sobre as ideias incorporadas nele.



Passos de Uma Pesquisa Científica

- 1 Revisão bibliográfica sobre os conceitos da área e os últimos desenvolvimentos publicados.



Passos de Uma Pesquisa Científica

- 1 Revisão bibliográfica sobre os conceitos da área e os últimos desenvolvimentos publicados.
- 2 Reconhecimento das questões importantes e ainda não respondidas da área.



Passos de Uma Pesquisa Científica

- 1 Revisão bibliográfica sobre os conceitos da área e os últimos desenvolvimentos publicados.
- 2 Reconhecimento das questões importantes e ainda não respondidas da área.
- 3 Realização de uma pesquisa exploratória. Por exemplo, através de um estudo de caso.



Passos de Uma Pesquisa Científica

- 1 Revisão bibliográfica sobre os conceitos da área e os últimos desenvolvimentos publicados.
- 2 Reconhecimento das questões importantes e ainda não respondidas da área.
- 3 Realização de uma pesquisa exploratória. Por exemplo, através de um estudo de caso.
- 4 Formulação da hipótese de pesquisa para resolver um problema específico e de uma teoria que explique porque a hipótese funciona.



Passos de Uma Pesquisa Científica

- 1 Revisão bibliográfica sobre os conceitos da área e os últimos desenvolvimentos publicados.
- 2 Reconhecimento das questões importantes e ainda não respondidas da área.
- 3 Realização de uma pesquisa exploratória. Por exemplo, através de um estudo de caso.
- 4 Formulação da hipótese de pesquisa para resolver um problema específico e de uma teoria que explique porque a hipótese funciona.
- 5 Aplicação de métodos empíricos adequados para convencer os demais que sua hipótese é correta frente aos princípios do método científico.



Sumário

- 1 Taxonomia das Ciências
- 2 Método Científico
- 3 Métodos de Pesquisa
- 4 Pesquisa em Computação**
- 5 O que se Espera



Estilos de Pesquisa em Computação

- Estilo “Apresentação de um Produto”.



Estilos de Pesquisa em Computação

- Estilo “Apresentação de um Produto”.
- Estilo “Apresentação de Algo Diferente”.



Estilos de Pesquisa em Computação

- Estilo “Apresentação de um Produto”.
- Estilo “Apresentação de Algo Diferente”.
- Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”.



Estilos de Pesquisa em Computação

- Estilo “Apresentação de um Produto”.
- Estilo “Apresentação de Algo Diferente”.
- Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”.
- Estilo “Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor”.

Estilos de Pesquisa em Computação

- Estilo “Apresentação de um Produto”.
- Estilo “Apresentação de Algo Diferente”.
- Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”.
- Estilo “Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor”.
- Estilo “Apresentação de Uma Prova”



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Em algumas áreas novas, como a computação, as vezes é aceitável uma pesquisa que simplesmente procure apresentar algo novo.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Em algumas áreas novas, como a computação, as vezes é aceitável uma pesquisa que simplesmente procure apresentar algo novo.
- Pesquisa eminentemente exploratória.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Em algumas áreas novas, como a computação, as vezes é aceitável uma pesquisa que simplesmente procure apresentar algo novo.
- Pesquisa eminentemente exploratória.
- Difícil comparar com trabalhos anteriores, por não existirem ou não terem sido localizados pelo autor.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Em algumas áreas novas, como a computação, as vezes é aceitável uma pesquisa que simplesmente procure apresentar algo novo.
- Pesquisa eminentemente exploratória.
- Difícil comparar com trabalhos anteriores, por não existirem ou não terem sido localizados pelo autor.
- É muito pouco provável que áreas mais maduras reconheçam pesquisas assim.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Normalmente são trabalhos ingênuos e que devem ser evitados.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Normalmente são trabalhos ingênuos e que devem ser evitados.
- Toda pesquisa deve estar resolvendo um problema relevante.

Estilo “Apresentação de um Produto”

- Normalmente são trabalhos ingênuos e que devem ser evitados.
- Toda pesquisa deve estar resolvendo um problema relevante.
- Se o problema é relevante, provavelmente já se tentou resolvê-lo e a partir daí pode-se traçar um comparativo.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Pouca chance de ser aceito em um veículo de publicação relevante.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Pouca chance de ser aceito em um veículo de publicação relevante.
- Porém, pode ter espaço em salões de ferramentas.



Estilo “Apresentação de um Produto”

- Pouca chance de ser aceito em um veículo de publicação relevante.
- Porém, pode ter espaço em salões de ferramentas.
- Deve-se evitar em trabalho de mestrado e doutorado.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Apresentação de uma forma diferente de resolver um problema.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Apresentação de uma forma diferente de resolver um problema.
- Apresenta-se uma comparação entre técnicas, sem necessariamente possuir rigor científico na apresentação dos resultados.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Apresentação de uma forma diferente de resolver um problema.
- Apresenta-se uma comparação entre técnicas, sem necessariamente possuir rigor científico na apresentação dos resultados.
- Comparações são muito mais qualitativas do que quantitativas.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Apresentação de uma forma diferente de resolver um problema.
- Apresenta-se uma comparação entre técnicas, sem necessariamente possuir rigor científico na apresentação dos resultados.
- Comparações são muito mais qualitativas do que quantitativas.
- Um pouco mais amadurecido do que o estilo anterior, mas também característico de áreas emergentes.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Às vezes apresenta-se um ou dois estudos de caso para reforçar o argumento.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Às vezes apresenta-se um ou dois estudos de caso para reforçar o argumento.
- É necessário uma boa hipótese de trabalho, uma boa teoria para sustentá-la e uma boa argumentação que convença o leitor da validade da teoria.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Às vezes apresenta-se um ou dois estudos de caso para reforçar o argumento.
- É necessário uma boa hipótese de trabalho, uma boa teoria para sustentá-la e uma boa argumentação que convença o leitor da validade da teoria.
- Pode servir para provar que um método consagrado falha em uma ou outra situação.

Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Às vezes apresenta-se um ou dois estudos de caso para reforçar o argumento.
- É necessário uma boa hipótese de trabalho, uma boa teoria para sustentá-la e uma boa argumentação que convença o leitor da validade da teoria.
- Pode servir para provar que um método consagrado falha em uma ou outra situação.
- Isso sim poderia resultar em algo interessante, desde que o motivo da falha fosse claramente identificado e uma solução fosse proposta e validada.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Todo trabalho de mestrado e doutorado proõem algo novo.



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Todo trabalho de mestrado e doutorado proõem algo novo.
- O difícil é mostrar que a proposta apresenta melhoria com relação a outras existentes....



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Todo trabalho de mestrado e doutorado proõem algo novo.
- O difícil é mostrar que a proposta apresenta melhoria com relação a outras existentes....
- O risco é sempre do aluno....



Estilo “Apresentação de Algo Diferente”

- Todo trabalho de mestrado e doutorado proõem algo novo.
- O difícil é mostrar que a proposta apresenta melhoria com relação a outras existentes....
- O risco é sempre do aluno....
- Pode-se aumentar a chance de sucesso construindo-se uma tabela comparativa.



Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”

- Compara-se quantitativamente a abordagem proposta com outras da literatura.



Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”

- Compara-se quantitativamente a abordagem proposta com outras da literatura.
- Usa-se uma base de dados (benchmark) própria.



Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”

- Compara-se quantitativamente a abordagem proposta com outras da literatura.
- Usa-se uma base de dados (benchmark) própria.
- Dificuldade em testar várias abordagens, já que isso resulta em excesso de trabalho.



Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”

- Compara-se quantitativamente a abordagem proposta com outras da literatura.
- Usa-se uma base de dados (benchmark) própria.
- Dificuldade em testar várias abordagens, já que isso resulta em excesso de trabalho.
- Deve-se certificar que as abordagens de comparação representem o estado da arte.

Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”

- Compara-se quantitativamente a abordagem proposta com outras da literatura.
- Usa-se uma base de dados (benchmark) própria.
- Dificuldade em testar várias abordagens, já que isso resulta em excesso de trabalho.
- Deve-se certificar que as abordagens de comparação representem o estado da arte.
- É válido mesmo que a abordagem proposta funcione melhor apenas em determinadas situações. No entanto, estas situações devem ser bem caracterizadas e a explicação bem fundamentada.

Estilo “Apresentação de Algo Pressumivelmente Melhor”

- Compara-se quantitativamente a abordagem proposta com outras da literatura.
- Usa-se uma base de dados (benchmark) própria.
- Dificuldade em testar várias abordagens, já que isso resulta em excesso de trabalho.
- Deve-se certificar que as abordagens de comparação representem o estado da arte.
- É válido mesmo que a abordagem proposta funcione melhor apenas em determinadas situações. No entanto, estas situações devem ser bem caracterizadas e a explicação bem fundamentada.
- A importância da métrica.



Estilo “Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor”

- Nível de trabalho mais maduro.



Estilo “Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor”

- Nível de trabalho mais maduro.
- Resultados são apresentados em função de testes padronizados e internacionalmente aceitos.



Estilo “Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor”

- Nível de trabalho mais maduro.
- Resultados são apresentados em função de testes padronizados e internacionalmente aceitos.
- Tanto as bases de dados quanto as métricas já estão definidas.



Estilo “Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor”

- Nível de trabalho mais maduro.
- Resultados são apresentados em função de testes padronizados e internacionalmente aceitos.
- Tanto as bases de dados quanto as métricas já estão definidas.
- Não é necessário testar outras abordagens: basta comparar os dados.



Estilo “Apresentação de Algo Reconhecidamente Melhor”

- Nível de trabalho mais maduro.
- Resultados são apresentados em função de testes padronizados e internacionalmente aceitos.
- Tanto as bases de dados quanto as métricas já estão definidas.
- Não é necessário testar outras abordagens: basta comparar os dados.
- Típico de boas teses de doutorado.



Estilo “Apresentação de Uma Prova”

- Exige provas matemáticas.



Estilo “Apresentação de Uma Prova”

- Exige provas matemáticas.
- Utilizado, por exemplo, nas áreas de métodos formais e compiladores.

Estilo “Apresentação de Uma Prova”

- Exige provas matemáticas.
- Utilizado, por exemplo, nas áreas de métodos formais e compiladores.
- Devem apresentar demonstrações claras de correção ou eficiência.



Sumário

- 1 Taxonomia das Ciências
- 2 Método Científico
- 3 Métodos de Pesquisa
- 4 Pesquisa em Computação
- 5 O que se Espera**



O que se Espera de um trabalho de IC

- Que o trabalho seja desenvolvido seguindo-se a linha metodológica de um trabalho científico.



O que se Espera de um trabalho de IC

- Que o trabalho seja desenvolvido seguindo-se a linha metodológica de um trabalho científico.
- Em termos de publicação, seria adequado um artigo para um bom congresso regional ou nacional.

O que se Espera de um trabalho de IC

- Que o trabalho seja desenvolvido seguindo-se a linha metodológica de um trabalho científico.
- Em termos de publicação, seria adequado um artigo para um bom congresso regional ou nacional.
- Um trabalho de conclusão de graduação, por outro lado, pode ser tecnológico. Neste caso, deve demonstrar que o aluno sabe aplicar as técnicas que aprendeu ao longo do curso.



O que se Espera de um trabalho de Mestrado

- Deve apresentar uma contribuição à ciência que seja relevante, ou seja, não trivial.

O que se Espera de um trabalho de Mestrado

- Deve apresentar uma contribuição à ciência que seja relevante, ou seja, não trivial.
- Exige a aplicação da metodologia científica.

O que se Espera de um trabalho de Mestrado

- Deve apresentar uma contribuição à ciência que seja relevante, ou seja, não trivial.
- Exige a aplicação da metodologia científica.
- Deve apresentar uma informação nova sobre um tema que seja relevante para a área.

O que se Espera de um trabalho de Mestrado

- Deve apresentar uma contribuição à ciência que seja relevante, ou seja, não trivial.
- Exige a aplicação da metodologia científica.
- Deve apresentar uma informação nova sobre um tema que seja relevante para a área.
- Espera-se (ou melhor, exige-se) pelo menos uma publicação em um bom congresso nacional ou internacional ou até mesmo em um periódico.



O que se Espera de um trabalho de Doutorado

- A diferença com relação ao mestrado não está na forma e sim na profundidade e dificuldade do problema sendo tratado e, conseqüentemente, na complexidade de sua solução.

O que se Espera de um trabalho de Doutorado

- A diferença com relação ao mestrado não está na forma e sim na profundidade e dificuldade do problema sendo tratado e, conseqüentemente, na complexidade de sua solução.
- Obviamente, se exige a aplicação da metodologia científica.

O que se Espera de um trabalho de Doutorado

- A diferença com relação ao mestrado não está na forma e sim na profundidade e dificuldade do problema sendo tratado e, conseqüentemente, na complexidade de sua solução.
- Obviamente, se exige a aplicação da metodologia científica.
- No entanto, o impacto do resultado obtido deve ser significativamente maior do que o de um trabalho de mestrado.

O que se Espera de um trabalho de Doutorado

- A diferença com relação ao mestrado não está na forma e sim na profundidade e dificuldade do problema sendo tratado e, conseqüentemente, na complexidade de sua solução.
- Obviamente, se exige a aplicação da metodologia científica.
- No entanto, o impacto do resultado obtido deve ser significativamente maior do que o de um trabalho de mestrado.
- Exige-se pelo menos uma publicação em um bom periódico. Normalmente se gera um portfólio de publicações: capítulo de livro, congressos, periódicos.



O que se Espera de um trabalho de Doutorado

- A diferença com relação ao mestrado não está na forma e sim na profundidade e dificuldade do problema sendo tratado e, conseqüentemente, na complexidade de sua solução.
- Obviamente, se exige a aplicação da metodologia científica.
- No entanto, o impacto do resultado obtido deve ser significativamente maior do que o de um trabalho de mestrado.
- Exige-se pelo menos uma publicação em um bom periódico. Normalmente se gera um portfólio de publicações: capítulo de livro, congressos, periódicos.
- Cabe aos orientadores direcionar os alunos de forma a escolher um objetivo compatível com o nível do curso.

Erros Frequentes Observados

- Confiar no que diz o orientador.



Erros Frequentes Observados

- Confiar no que diz o orientador.
- Não confiar no que diz o orientador.



Erros Frequentes Observados

- Confiar no que diz o orientador.
- Não confiar no que diz o orientador.
- Esperar do orientador coisas que não são atribuições dele
 - Que ele encontre a solução para o problema;
 - Que ele forneça um passo-a-passo do que fazer;
 - Que ele controle o seu tempo.

Erros Frequentes Observados

- Confiar no que diz o orientador.
- Não confiar no que diz o orientador.
- Esperar do orientador coisas que não são atribuições dele
 - Que ele encontre a solução para o problema;
 - Que ele forneça um passo-a-passo do que fazer;
 - Que ele controle o seu tempo.
- Não ter claro o problema e a hipótese sendo investigada.

Erros Frequentes Observados

- Confiar no que diz o orientador.
- Não confiar no que diz o orientador.
- Esperar do orientador coisas que não são atribuições dele
 - Que ele encontre a solução para o problema;
 - Que ele forneça um passo-a-passo do que fazer;
 - Que ele controle o seu tempo.
- Não ter claro o problema e a hipótese sendo investigada.
- Estabelecer pouco tempo para o processo de avaliação da hipótese.



Leitura Recomendada

Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação

Raul Sidnei Wazlawick

Campus Elsevier

2a Edição, 2014

