

# Introdução à Metodologia Científica

Prof. Dr. João Fabrício Filho

# A computação como ciência

- Coleta e processamento de dados
  - A explicação dos dados também é importante
- Experimentos
  - Métodos experimentais
  - Análise de resultados
- Reprodutibilidade
  - Disponibilização de dados

# Introdução ao método científico

- Empirismo
  - Observações que podem ser testadas e produzir leis gerais com poder preditivo
- Positivismo
  - Ciência baseada apenas em valores humanos
- Pragmatismo
  - A ciência explica somente fenômenos observados, com previsões consistentes e úteis

# Objetividade

- Outros pesquisadores devem chegar à mesma conclusão ao analisarem os dados
- Opiniões são colocadas de lado
- O princípio de autoridade não é aceito
- Leituras críticas

# Indução

- Uma situação que se sustenta em todos os casos observados, se sustenta em todos os casos, até que se prove o contrário
- Indução matemática
  - Prova formal
- Indução estrutural
  - Teste de software

# Refutação

- Toda teoria científica que procura explicar casos observáveis sempre estará aberta a ser invalidada
- Uma teoria científica pode:
  - Ser testada por meio de evidências empíricas
  - Ser refutada também por meio de evidências empíricas
- Novas observações podem trazer novas explicações
  - Confirmando ou ressituando antigas teorias

# Pesquisa científica

- Conjunto de ações propostas para encontrar a solução para um problema com base em procedimentos racionais e sistemáticos

# Tipos de pesquisa

- Natureza
- Objetivos
- Procedimentos técnicos
- Abordagem do problema



# Natureza da pesquisa

- . Primária

- Apresenta novos conhecimentos a partir de observações e teorias
- Realização de experimentos, entrevistas e observações

- . Secundária

- Obtém informações apenas em trabalhos já publicados para aumentar a compreensão sobre uma área de conhecimento ou responder questões com dados e resultados publicados
- Mapeamento sistemático da literatura e revisão sistemática da literatura

# Objetivos de pesquisa

- Pesquisa exploratória
  - Verificação de conjunto de fenômenos, buscando anomalias conhecidas
- Pesquisa descritiva
  - Levantamento de dados para classificação e categorização
- Pesquisa explicativa
  - Análise de dados observados, buscando causas e explicações

# Procedimentos técnicos

- . Bibliográfica
  - Estudos de artigos, teses, livros, etc
- . Documental
  - Análise de dados ainda não publicados sistematicamente
- . Experimental
  - Manipulação de aspectos da realidade por meio de variáveis controladas
- . Observacional
  - Estudo de fenômenos sem a intervenção do pesquisador

# Procedimentos técnicos

- . De Levantamento

- Conhecer opiniões e observações de um tópico usualmente por meio de questionários

- . Etnográfica

- Considera um grupo social para observar seu comportamento, com participação ativa do pesquisador no grupo

- . Estudo de Caso

- Estudo de alguma situação em profundidade, como funcionamento de uma equipe ou sistema, ou a confirmação ou refutação de alguma teoria com um experimento de confirmação

# Abordagem do problema

- Estudo quantitativo
  - Teste de hipóteses
  - Relacionamento entre variáveis
- Estudo qualitativo
  - Interpretações e análises
  - Explicitar e descrever procedimentos ou fenômenos

# Correlação vs Causalidade

- Correlação
  - Relação estatística entre variáveis
- Causalidade
  - Relação de consequência entre eventos

11/10/2012 13h26 - Atualizado em 11/10/2012 14h23

## País que come mais chocolate ganha mais prêmios Nobel, diz estudo

Pesquisa sugere que o cacau pode aumentar a capacidade mental. Cruzamento de dados foi feito com consumidores de 23 países.

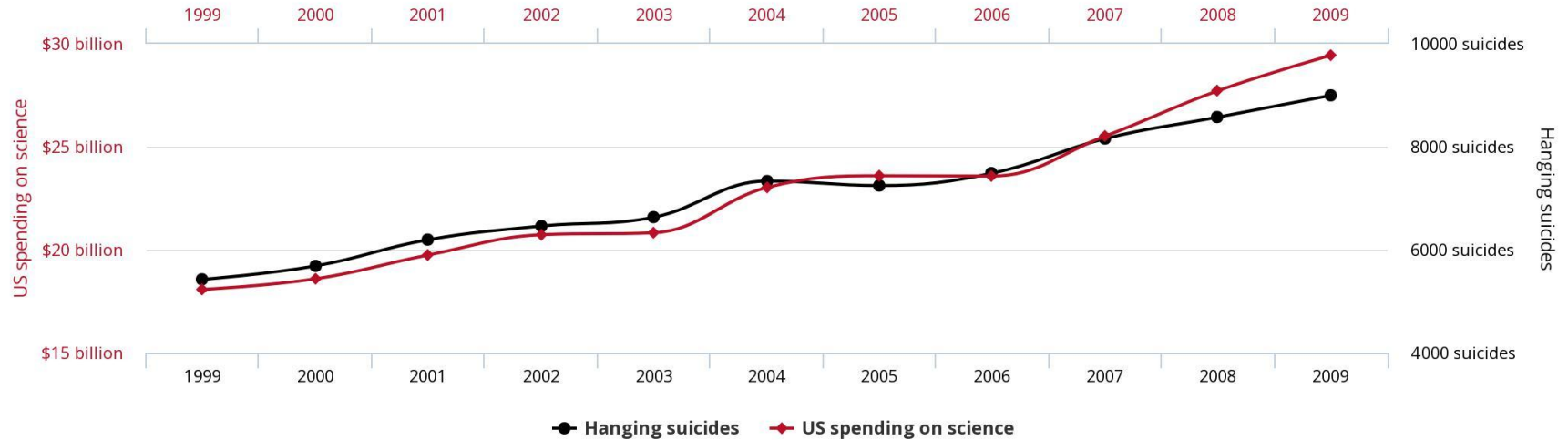
Da France Presse



FACEBOOK



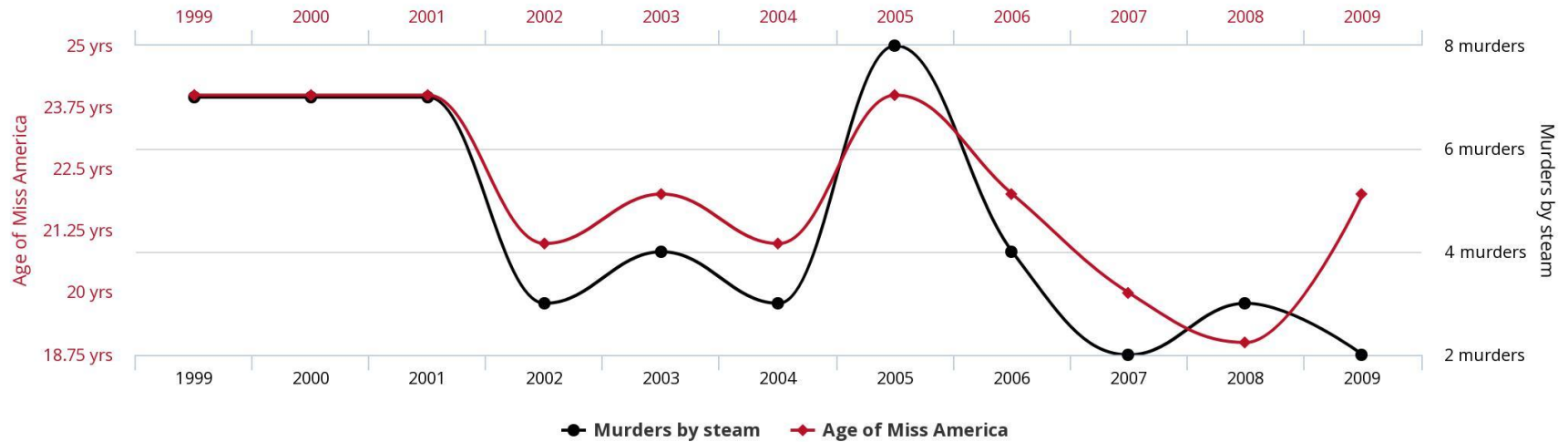
**US spending on science, space, and technology**  
correlates with  
**Suicides by hanging, strangulation and suffocation**



tylervigen.com



**Age of Miss America**  
correlates with  
**Murders by steam, hot vapours and hot objects**



tylervigen.com

# Variáveis de confusão

- Não se pode ignorar relações de causalidade que possam ter variáveis em comum
  - Ex: escolas que possuem tratamento de esgoto tiram maior nota no ENEM

# Ciência vs Tecnologia

- . Ciência

- Busca por conhecimento e explicações por meio de teorias para explicar fatos observados
- Produz ideias para um corpo de conhecimento

- . Tecnologia

- Aplicação de conhecimentos nas atividades práticas
- Produção de objetos utilizáveis com fins práticos na realidade material
- Arcabouços, sistemas, protótipos, arquiteturas, processos, modelos

# Pesquisa científica vs tecnológica

- Científica

- Sistemática, controlada, crítica e de proposições hipotéticas sobre relações entre fenômenos (OATES, 2006)

- Tecnológica

- Aperfeiçoamento de produtos, processos ou serviços (OCDE apud Aguiar, 1991)

# Pós-graduação

- *Lato-sensu*

- Ampliação de conhecimentos técnicos da graduação com menor vínculo acadêmico
- Cursos de especialização e MBAs

- *Stricto-sensu*

- Foco em pesquisa e produção científica
- Concedem o título acadêmico de mestre ou doutor
- Mestrados e doutorados acadêmicos e profissionais

# Pesquisa na pós-graduação

- Deve apresentar uma contribuição relevante à ciência, não trivial, útil e que esteja correta
  - Comparação com trabalhos correlatos
  - Elaboração de uma hipótese de pesquisa
  - Comprovação e refutação
  - Mestrado vs Doutorado: nível de exigência da contribuição, dificuldade do problema a ser trabalhado e impacto esperado.

# Trabalhos de graduação

- Podem ser tanto científicos quanto tecnológicos
  - Científico
    - Estudo bibliográfico com ideias aprendidas
    - Replicação de experimentos de um trabalho em outro contexto
  - Tecnológico
    - Aplicação de técnicas aprendidas no decorrer do curso

# Repositório da UTFPR

- [repositorio.utfpr.edu.br](https://repositorio.utfpr.edu.br)
- 1793 trabalhos publicados pelo *campus* CM até 26/02/2022
- 47 trabalhos de conclusão de curso do BCC



The screenshot shows the top navigation bar of the RIUT website with links for 'Página Inicial', 'Navegar', 'Sobre o Riut', 'Mapa do Site', 'Contato', and 'Ajuda'. Below the navigation bar is a search bar with the placeholder text 'Buscar no repositório' and a search icon. The main content area features the RIUT logo and a brief description of the repository's purpose: to organize information produced by UTFPR servers, expand author visibility, and manage institutional information. It also mentions that the repository is used for publishing dissertations and theses.

Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT)

Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT)

O Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT) tem o objetivo de reunir, preservar e permitir acesso à produção científica da UTFPR atuando como um importante mecanismo de gestão da informação institucional junto aos Câmpus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Sua função primordial é organizar a informação produzida no âmbito e por servidores da UTFPR, ampliando a visibilidade dos autores e dos seus resultados de pesquisa.

A entrega de dissertação e/ou tese, de autoria de alunos da Universidade deve ser realizada pelo orientador via Sistema Acadêmico. Para disponibilizar outros trabalhos de sua autoria, procure a Biblioteca do Câmpus ao qual está vinculado, como aluno ou servidor da UTFPR.

Seja bem-vindo ao RIUT!

Data de Publicação	
2019	14
2017	13
2016	10
2018	5
2020	3
2015	2



# Exemplos de trabalhos de TCC UTFPR-CM

- Título: Um comparativo entre *frameworks* para microserviços
- Objetivo: comparar o suporte ofertado por dois importantes *frameworks* para o desenvolvimento de aplicações a arquitetura de microserviços.
- Método: implementação de um cenário fictício de chamadas de táxi nos frameworks KumuluzEE e Spring Cloud & Netflix OSS, com o objetivo de comparar o apoio em relação à aspectos funcionais e não-funcionais da arquitetura.
- Meloca, Rômulo Manciola (2020)
- Orientador: André Luís Schwerz

# Exemplos de trabalhos de TCC UTFPR-CM

- **Título: Monitoramento voltado à cibersegurança em sistemas industriais**
- **Objetivo:** uma arquitetura de monitoramento de eventos de segurança cibernética para sistemas industriais.
- **Método:** desenvolvimento de um protótipo utilizado para realização de experimentos, o que proporcionou a validação do uso da arquitetura no monitoramento e na construção de visualizações gráficas.
- **Barboza, Rafael Menezes (2020)**
- **Orientador:** Luiz Arthur Feitosa dos Santos

# Exemplos de trabalhos de TCC UTFPR-CM

- Título: Estudo sobre técnicas de visualização quanto ao uso de rótulos em repositórios de software
- Objetivo: aplicar técnicas de visualização para analisar o uso de rótulos em tarefas presentes em projetos hospedados em plataformas sociais de desenvolvimento
- Método: coleta e pré-processamento de dados; extração e visualização de padrões, responsável pela geração da visualização com os dados pré-processados e análise visual desta; pós-processamento, que pode reiniciar o ciclo já empregado em busca de novos padrões pelo uso de outras técnicas e/ou ajuste de parâmetros, para identificação de padrões no uso de rótulos e o efeito global destes no tempo de conclusão das tarefas.
- Sampedro, Cláudia Lázara Poiet (2019)
- Orientador: Aretha Barbosa Alencar

# Exemplos de trabalhos de TCC UTFPR-CM

- Título: Como novatos agem ao fazer a sua primeira contribuição com teste
- Objetivo: procurar entender como os novatos realmente se relacionam com testes
- Método: coleta de dados dos *pull requests*, classificação de acordo com as características interessadas, como ser de um novato e ter teste. Retirar desses dados números que representam quanto teste os novatos fazem. Posteriormente, fazer uma análise manual de uma amostra de *pull requests* aleatórios desses novatos e tentar encontrar características comuns. Por fim, lançar um questionário para poder receber a opinião direta daqueles que foram um dia novatos.
- Souza, Jennifer Izabel Rodrigues de (2019)
- Orientador: Igor Scaliante Wiese

# Exemplos de trabalhos de TCC UTFPR-CM

- Título: Ajuste nas dimensões de *kernels* para dispositivos aceleradores com base na análise de características arquiteturais e na utilização de ferramenta de *autotuning*
- Objetivo: analisar por meio de ferramentas de *autotuning* de *software* a escolha de configurações para o arranjo de *threads*, na tentativa de extrair o melhor desempenho para GPUs
- Método: Execução de *benchmarks* e coleta de dados de desempenho por meio de ferramentas de perfilamento
- Queiroz Filho, João Martins de (2018)

# Exemplos de trabalhos de TCC UTFPR-CM

- Título: HCF-Web: um sistema *web* para o Herbário HCF da UTFPR-CM
- Objetivo: implementação de um novo sistema utilizando tecnologias web para atender as demandas recentes do Herbário HCF
- Método: implementado um novo sistema online, o HCF-Web, que permitiu a correção dos problemas encontrados no sistema atual, como dificuldades para visualização de texto, funções depreciadas, modelagem de dados incorreta e o acesso monousuário em um computador local
- Sangali, Elaine Cecilio (2019)
- Orientador: Ivanilton Polato

# Exemplos de trabalhos de TCC UTFPR-CM

- **Título: Integração do HCF-web a herbários virtuais brasileiros**
- **Objetivo:** desenvolvimento de uma extensão web para o HCF-Web, que compara dados aos seus equivalentes nos herbários virtuais
- **Método:** utilização da API do Re flora, para atualização imediata ou programada; um arquivo CSV, criado pelo sistema speciesLink, do INCT-HVFF e teste da abordagem, por meio de nove amostras do HCF, variando de 5 mil a 25 mil espécimes, selecionadas aleatoriamente, para validar as funções.
- Kajihara, Alexandre Yuji (2019)
- Orientador: Ivanilton Polato

# Entregar no moodle

- TL;DR sobre TCCs da UTFPR
  - Até 2 frases que “resumam” o trabalho de forma direta e sucinta
  - Classificar a pesquisa quanto:
    - Natureza
    - Objetivos
    - Procedimentos técnicos
    - Ciência ou tecnologia



# Referências

- Wazlawick. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação, 2020.
- Wazlawick, R. S. (2010). Uma reflexão sobre a pesquisa em ciência da computação à luz da classificação das ciências e do método científico. Revista de Sistemas de Informação da FSMA, 6, 3-10.
- <https://escoladedados.org/tutoriais/correlacao-nao-e-causalidade-mas-o-que-e-entao/#:~:text=Ou%20seja%2C%20a%20correla%C3%A7%C3%A3o%20nos,causar%C3%A1%20uma%20mudan%C3%A7a%20em%20outra>
- <https://www.tylervigen.com/spurious-correlations>
- Material de aula dos profs. Igor Wiese e Rafael Liberato.

# Referências

MELOCA, Rômulo Manciola. Um comparativo entre frameworks para microsserviços. 2017. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2017.

BARBOZA, Rafael Menezes. Monitoramento voltado à cibersegurança em sistemas industriais. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2020.

SAMPEDRO, Cláudia Lázara Poiet. Estudo sobre técnicas de visualização quanto ao uso de rótulos em repositórios de software. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2019.

SANGALI, Elaine Cecilio. HCF-Web: um sistema web para o Herbário HCF da UTFPR-CM. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2019.

KAJIHARA, Alexandre Yuji. Integração do HCF-web a herbários virtuais brasileiros. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2019.

SOUZA, Jennifer Izabel Rodrigues de. Como novatos agem ao fazer a sua primeira contribuição com teste. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2019.