

O que é Ciência?

Prof.: Leonardo Tórtoro Pereira

Ciência

Ciência [1]

- Esforço para descobrir e aumentar o conhecimento humano
 - ◆ Como a realidade funciona?
 - ◆ Como ela poderia funcionar?
- Não é a busca de soluções, e sim explicações!
 - ◆ Conhecimento tecnológico != ciência

Ciência [2]

- É um conhecimento transmitido através de treinamento apropriado
 - ◆ Obtido de modo racional
 - ◆ Conduzido através de procedimentos científicos

Ciência [2]

- Diferencia-se do senso comum através de:
 - ◆ Forma
 - ◆ Modo ou método
 - ◆ Instrumentos

Ciência [2]

- A ciência não é o único meio para obter-se conhecimento e verdade
 - ◆ Apesar de ser o mais confiável e replicável
- Um mesmo objeto ou fenômeno pode ser observado tanto por um cientista como uma pessoa comum
 - ◆ A forma de observação que determina se isso gera conhecimento científico ou popular

Ciência [2]

- A ciência não é o único meio para obter-se conhecimento e verdade
 - ◆ Apesar de ser o mais confiável e replicável
- Um mesmo objeto ou fenômeno pode ser observado tanto por um cientista como uma pessoa comum
 - ◆ A forma de observação que determina se isso gera conhecimento científico ou popular

Ciência [2]

- O bom-senso aspira à racionalidade e objetividade
- Racionalidade
 - ◆ Sistematização coerente de enunciados fundamentados e passíveis de verificação
- Objetividade
 - ◆ Construção de imagens da realidade verdadeiras e impessoais

Ciência [2]

- Mas só consegue alcançar isso de forma limitada
- Pois é o modo comum, corrente e espontâneo de conhecer
 - ◆ Adquirimos no trato direto com coisas e seres humanos
 - ◆ Preenche a vida cotidiana sem haver procurado ou estudado
 - ◆ Sem aplicação de um método ou reflexão sobre

Conhecimento Popular

Conhecimento Popular [2]

- Superficial
- Sensitivo
- Subjetivo
- Assistemático
- Acrítico

Conhecimento Popular [2]

→ Superficial

- ◆ Foco na aparência, no que se comprova estando junto daquilo
- ◆ “Porque o vi/senti/disseram/todo mundo diz”

Conhecimento Popular [2]

→ Sensitivo

- ◆ Vivências
- ◆ Estados de ânimo
- ◆ Emoções do dia-a-dia

Conhecimento Popular [2]

→ Subjetivo

- ◆ O sujeito que organiza suas experiências e conhecimentos
- ◆ Tanto os que adquire sozinho quanto os que ouve

Conhecimento Popular [2]

- Assistemático
 - ◆ Não visa sistematização das ideias
 - ◆ Não existe um sistema para adquirir nem validar as ideias

Conhecimento Popular [2]

→ Acrítico

- ◆ Pretensão de que os conhecimentos são verdadeiros ou não se manifestam de forma crítica



O senso comum: manga com leite faz mal.

<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/manga-com-leite-faz-mal/>

De modo geral, conhecimento comum
pode gerar falácias lógicas

Os 4 tipos de conhecimento

Os 4 tipos de conhecimento [2]

| Popular | Filosófico | Religioso (teológico) | Científico |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
| Valorativo | Valorativo | Valorativo | Real (factual) |
| Reflexivo | Racional | Inspiracional | Contingente |
| Assistemático | Sistemático | Sistemático | Sistemático |
| Verificável | Não verificável | Não verificável | Verificável |
| Falível | Infalível | Infalível | Falível |
| Inexato | Exato | Exato | Aproximadamente Exato |

Os 4 tipos de conhecimento [2]

- As formas de conhecimento podem coexistir numa pessoa
- É possível que um cientista tenha uma religião, seja filiado a um sistema filosófico, e use o senso comum para guiar-se em diversos aspectos do dia-a-dia
- Mas seu trabalho científico deve ser feito seguindo o conhecimento científico, e não pode ser permeado pelos outros

Ciência

Ciência [2]

- Acumulação de conhecimentos sistemáticos
- Atividade que se propões demonstrar a verdade dos fatos experimentais e aplicações práticas
- Conhecimento racional, sistemático, exato, verificável e falível
- Conhecimento do real pelas suas causas

Ciência [2]

- Conhecimento sistemático dos fenômenos da natureza e das leis que a regem, obtido pela investigação, raciocínio e experimentação extensiva
- Conjunto de enunciados lógicos e dedutivamente justificados por outros enunciados
- Conjunto orgânico de conclusões certas e gerais, metodicamente demonstradas e relacionadas com um objeto determinado

Ciência [2]

- Corpo de conhecimentos que consiste em percepções, experiências, fatos certos e seguros
- Estudo de problemas solúveis, mediante método científico
- Forma sistematicamente organizada de pensamento objetivo

Ciência [2]

→ Conceito de Ander-Egg

- ◆ “A ciência é um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referências a objetos de uma mesma natureza”

- ANDER-EGG, E. Introducción a las técnicas de investigación social para trabajadores sociales. Buenos Aires: Humanitas, 1978

Ciência [2]

- Conceito de Trujillo Ferrari
 - ◆ “A ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação.”

- TRUJILLO FERRARI, Alfonso. Metodologia da ciência. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974

Ciência [2]

→ Componentes da ciência

◆ Objetivo ou finalidade

- Preocupação em distinguir a característica comum ou as leis gerais que regem determinados eventos

◆ Função

- Aperfeiçoamento, por meio do crescente acervo de conhecimentos, da relação do homem com seu mundo

Ciência [2]

→ Componentes da ciência

◆ Objeto

- Material
 - O que se pretende estudar, analisar, interpretar ou verificar, de modo geral
- Formal
 - O enfoque especial, em face das diversas ciências que possuem o mesmo objeto material

Áreas do conhecimento (CNPq)

| Ciências Exatas e da Terra | Ciências Biológicas | Engenharias | Ciências da Saúde | Ciências Agrárias | Ciências Sociais Aplicadas | Ciências Humanas | Linguística, Letras e Artes |
|-----------------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| Matemática | Biologia Geral | Engenharia Civil | Medicina | Agronomia | Direito | Filosofia | Linguística |
| Probabilidade e Estatística | Genética | Engenharia de Minas | Odontologia | Recursos Florestais e Engenharia Florestal | Administração | Sociologia | Letras |
| | Botânica | Engenharia de Materiais e Metalúrgica | Farmácia | | Economia | Antropologia | Artes |
| Ciência da Computação | Zoologia | Engenharia Elétrica | Enfermagem | Engenharia Agrícola | Arquitetura e Urbanismo | Arqueologia | |
| | Ecologia | Engenharia Mecânica | Nutrição | Zootecnia | Planejamento Urbano e Regional | História | |
| Astronomia | Morfologia | Engenharia Química | Saúde Coletiva | Medicina Veterinária | Demografia | Geografia | |
| Física | Fisiologia | Engenharia Sanitária | Fonoaudiologia | Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca | Ciência da Informação | Psicologia | |
| Química | Bioquímica | Engenharia de Produção | Fisioterapia e Terapia Ocupacional | | Museologia | Educação | |
| GeoCiências | Biofísica | Engenharia Nuclear | | Ciência e Tecnologia de Alimentos | Comunicação | Ciência Política | |
| Oceanografia | Farmacologia | Engenharia de Transportes | Educação Física | | Serviço Social | Teologia | |
| | Imunologia | Engenharia Naval e Oceânica | | | Economia Doméstica | | |
| | Microbiologia | Engenharia Aeroespacial | | | Desenho Industrial | | |
| | Parasitologia | Engenharia Biomédica | | | Turismo | | |

A Computação e sua Classificação nas Ciências

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências Formais x Empíricas

◆ Formais

- Estudam ideias independentemente das aplicações
- Teoria dos algoritmos, técnicas de programação, estrutura de dados, complexidade, decidibilidade, teoria das linguagens formais, parte formal da IA, cálculo relacional de BD, etc.

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências Formais x Empíricas

◆ Empíricas

- Estudam fenômenos que ocorrem no mundo real
 - Usam da observação
- Divididas em ciências naturais e sociais

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Empíricas Naturais X Sociais

◆ Naturais

- Estudam o universo independente do ser humano
- Hardware, eletrônica, circuitos lógicos, processadores

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Empíricas Naturais X Sociais

◆ Sociais

- Estudam os aspectos das relações humanas
- Engenharia de software, informática na educação, sistemas de comércio eletrônico, alguns aspectos da IA que focam na interação social de sistemas multiagentes baseados no comportamento humano em sociedade, etc.

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Computação científica

- ◆ Complementa teoria e experimentação
- ◆ Baseada na construção de modelos matemáticos e simulação para resolver problemas de áreas correlatas como física, química, biologia, etc.

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências puras x aplicadas

◆ Puras

- Estudam conceitos básicos do conhecimento sem preocupação de aplicação (podem ser empíricas ou formais)
- Difícil de existir na computação
 - Teoria do Caos

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências puras x aplicadas

◆ Aplicadas

- Visam realizar descobertas que possam ser imediatamente usadas em algum processo industrial ou para ganho
- Basicamente, tudo da computação é ciência aplicada

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências exatas x inexatas

◆ Exatas

- Aquelas cujos resultados são precisos
- Boa parte da computação

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências exatas x inexatas

◆ Inexatas

- Preveem comportamentos gerais, mas os resultados nem sempre são os esperados
- Muito difícil avaliar todos os dados
- Algoritmos genéticos, redes neurais, heurísticas de modo geral, técnicas de previsões de modo geral.

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências hard x soft

◆ Hard

- Usa rigor científico em suas observações, experimentos e deduções
 - Lógica, matemática, comprovação estatística
- No geral, tudo de computação

A Computação e sua Classificação nas Ciências [1]

→ Ciências hard x soft

◆ Soft

- Aceitam evidências baseadas em dados anedotais (estudos de caso)
- Ocorre quando é difícil ou impossível conseguir realizar experimentos totalmente controlados
- Ocorre em computação em áreas muito novas, mas não é muito recomendado

E como virar um pesquisador?

E como virar um pesquisador?

- Na graduação, através de uma IC ou diretamente no TCC
- Após a graduação:
 - ◆ Mestrado
 - ◆ Especialização (Mestrado Profissional)
 - ◆ Trabalhar com pesquisas
 - IBM, Microsoft, Ubisoft, CPQD, etc.

Iniciação Científica

- Os primeiros passos de um pesquisador
- Costuma ser focada em aprender como pesquisar, acima dos resultados em si da pesquisa
 - ◆ Não precisa ser algo inovador
 - ◆ Não precisa gerar um artigo publicado
 - Mas pode :)
- Pode ser com bolsa, ou voluntária

Iniciação Científica

→ Com bolsa:

- ◆ Agências de fomento
 - CNPq, CAPES, FAPESP
- ◆ Algumas empresas conveniadas
 - Samsung, Santander, etc.
- ◆ Nível maior de exigência e prazo rígido

→ Voluntário:

- ◆ Pode ser gerado um certificado para o currículo :)

Iniciação Científica

- E como começar uma?
- Procure um professor de uma área que te interesse
 - ◆ Mande email perguntando se ele tem disponibilidade para orientar um aluno de IC
 - ◆ Tente trocar ideia e chegar num projeto que agrade os dois
 - ◆ Provavelmente você vai trabalhar uns meses como “estágio” para ver se podem pedir bolsa

Iniciação Científica

- E como começar uma?
- Ou... veja algum email de professor procurando aluno de IC
 - ◆ É mais raro. Mas geralmente tem bolsa garantida

Iniciação Científica

- Não tenha medo de procurar um orientador
- A maioria dos professores está muito interessada em ter alunos de IC empenhados
- E não tenha medo de falar para o professor que não era o que você estava procurando caso não goste
 - ◆ É bem melhor que sumir sem avisar ou arrastar o trabalho de má vontade
- Diálogo sincero e civilizado é sempre a melhor opção :)

Minha trajetória

Minha trajetória

→ Minha Iniciação Científica

- ◆ Interesse em algoritmos evolutivos
- ◆ Comecei num projeto de robótica
- ◆ E fui para esse trabalho de IAs adaptativas
- ◆ Ao mesmo tempo ajudando um aluno de mestrado numa geração procedural de níveis do Mario
- ◆ Uma bolsa FAPESP que durou 6 meses, até minhas reprovações caírem no sistema :,(

Minha trajetória

- Pausa de quase 2 anos, meu orientador foi fazer pós-doc no MIT
- ◆ Tentei uma IC em robótica, mas não deu muito certo
- ◆ Fui arrumar minha graduação pra formar no período ideal

Minha trajetória

- Angry Birds com Machine Learning dessa vez
- ◆ Meu TCC, continuando a pesquisa de Mestrado de um orientando do meu orientador
- ◆ Publicação em congresso dos dados preliminares
 - Que foi durante o TCC
 - A publicação em revista foi um pouco depois
 - Alguns artigos com destaque nos congressos podem ser chamados para publicação em revista

Minha trajetória

- Meu segundo TCC não foi bem uma pesquisa
- Material didático para a disciplina de jogos do ICMC
 - ◆ SSC0770
- Enquanto isso estava escrevendo o artigo em revista do Angry Birds e pensando no mestrado
- E ajudando num artigo de revisão da literatura numa revista nacional

Minha trajetória

- O Mestrado - Geração de calabouços de Zelda com chave-fechadura
 - ◆ Evolutivos e muita estrutura de dados
 - ◆ Além de um protótipo de jogo para testar
 - ◆ Resultados preliminares do meu Mestrado
 - ◆ A dissertação final
 - ◆ Artigo em Revista
 - Depois de 2 longos anos após o mestrado

Minha trajetória

- Também publiquei um paper sobre jogos educativos por conta de uma disciplina do mestrado
- E colaborei com outro artigo em jogos educativos com a Kalinka durante o doutorado

Minha trajetória

→ Doutorado

- ◆ Mais geração procedural de conteúdo com evolutivos
- ◆ Alguns TCCs orientados e co-orientados
 - Com uma publicação vinda disso
- ◆ Co-orientando alunos de IC
- ◆ Finalmente trabalhando num projeto maior, com mais pessoas envolvidas

Minha trajetória

- Lattes
 - ◆ <http://lattes.cnpq.br/5875419968824213>
- Research Gate (O LinkedIn dos pesquisadores)
 - ◆ <https://www.researchgate.net/profile/Leonardo-Pereira-9/publications>
- Você também pode usar suas pesquisas no seu portfólio no LinkedIn, e mostrar que tem experiência no assunto
 - ◆ <https://www.linkedin.com/in/leonardo-t%C3%B3rto-pereira-4350b8ab/>

Mãos à Obra!

Atividade 01 - Formar Grupos!

- Dificilmente fazemos ciência sozinhos
- Trabalhar junto com colegas é muito útil para termos um ponto de vista diferente, muitas vezes por pessoas que tem *backgrounds* de áreas diferentes da nossa
- Além de ajudas em pontos da pesquisa que não somos tão experientes
- E, claro, análise crítica do nosso trabalho

Atividade 01 - Formar Grupos!

- Portanto, vamos formar vários “mini” grupos de pesquisa na disciplina!
- Todas as atividades são individuais, mas as pessoas do mesmo grupo irão revisar os exercícios de seus colegas e tentar apontar pontos de melhoria!
- Quem irá revisar o paper final serão pessoas de fora do grupo :)

Atividade 01 - Formar Grupos!

→ Preenchem a planilha aqui:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1EsaGDL46HmTRDwWvMML3oRvIldoD31AM7VgKzZ3Ib40/edit?usp=sharing>

→ Evitem ao máximo ficar sem grupos. Ajuda é importante

→ Pode ser trio. Pode até ser mais, mas é importante que sejam pessoas com projetos similares, para poder se ajudar melhor

Referências

Referências

[1] WAZLAWICK, R. (2009). Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação.

[2] MARCONI, M. de A.; LAKATOS, M. (2007). Metodologia científica. Atlas.