

# Aprendizado de Máquina

## Aula 2: Inteligência Artificial (parte 2)

André C. P. L. F de Carvalho  
ICMC/USP

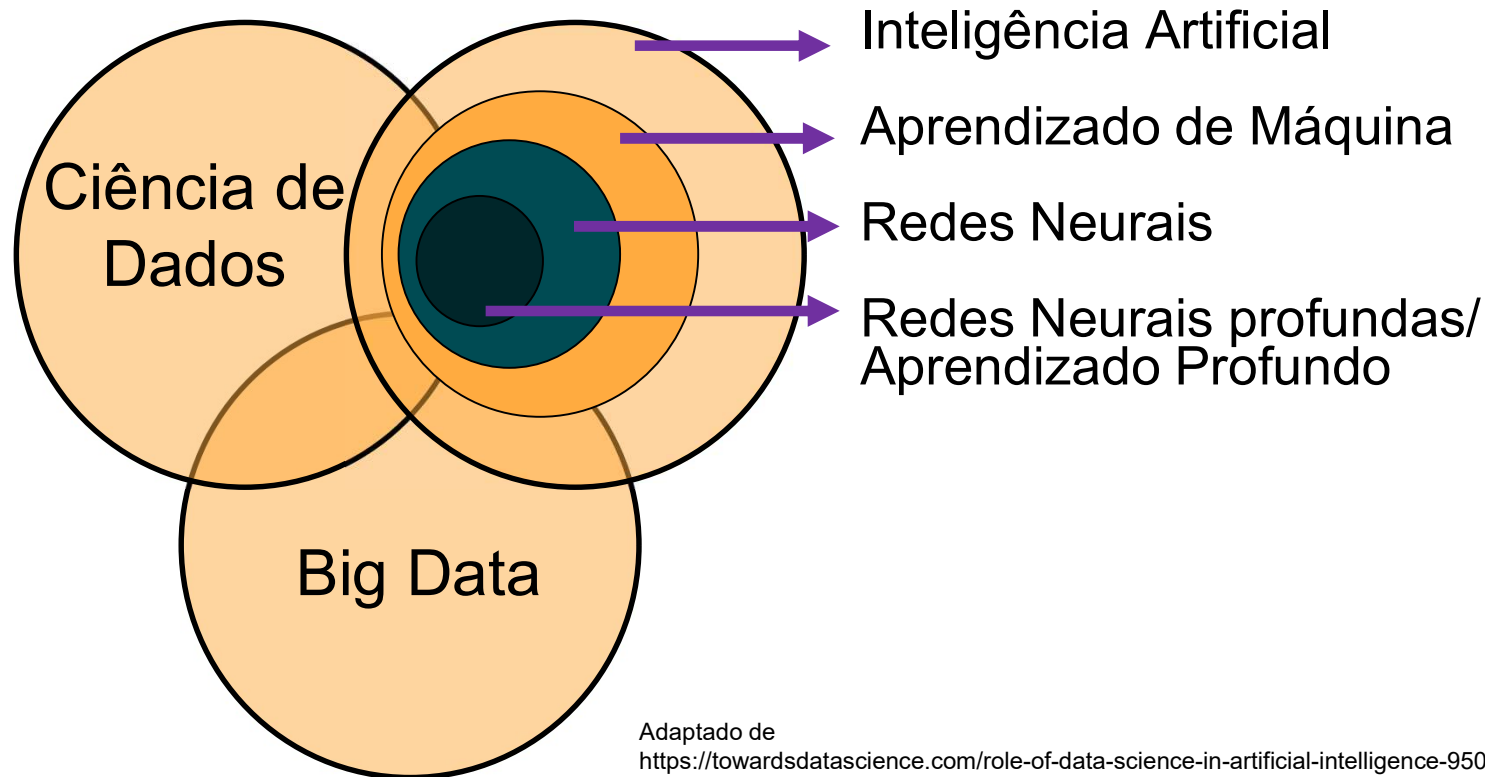
[andre@icmc.usp.br](mailto:andre@icmc.usp.br)



# Tópicos deste módulo

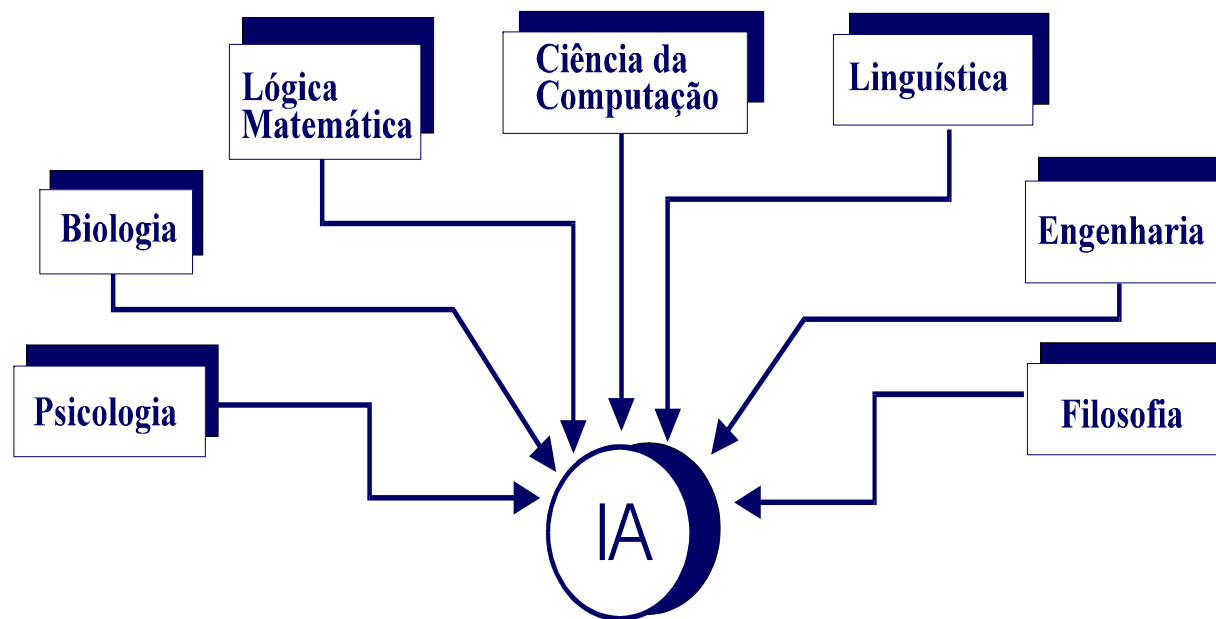
- Inteligência Artificial, Ciência de Dados e Big Data
- Áreas de apoio e sub-áreas
- Valor da inteligência
- Preocupações
- IA responsável
- Regulação

# Aprendendo o ABC

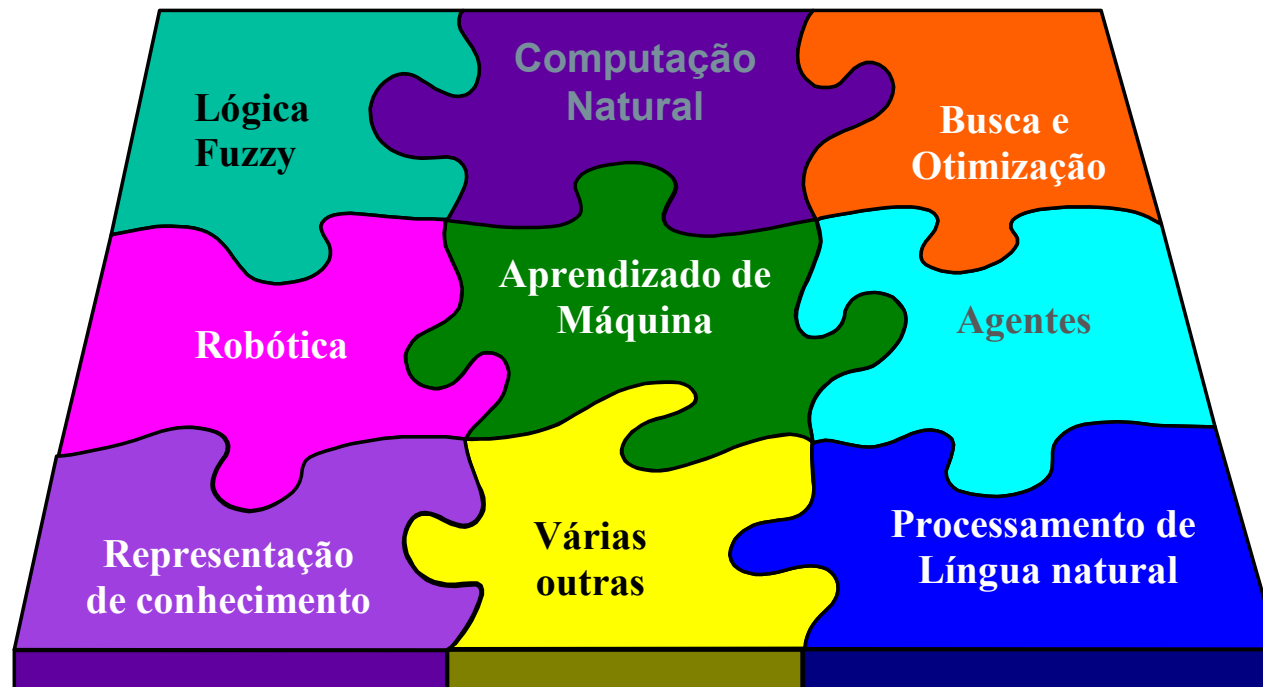


Adaptado de  
<https://towardsdatascience.com/role-of-data-science-in-artificial-intelligence-950efedd2579>

# Áreas de apoio para IA



# Sub-áreas da IA



# Valor da Inteligência

- Matemático britânico I. J. Good
  - Trabalhou com Alan Turing na quebra de códigos durante a II guerra mundial
    - E na Universidade de Manchester em projeto de computadores e estatística Bayesiana
  - Conversavam com frequência sobre o futuro da inteligência de máquina
  - Convencidos que um dia as máquinas seriam mais inteligentes que os humanos



# Valor da Inteligência

- 1965, I J Good procurou estimar o valor econômico da máquina ultra inteligente
- Usou como benchmark um cérebro produtivo, o de John Maynard Keynes
  - Valor para a economia estimado em 100 bilhões de libras (x15)
  - Máquina ultra inteligente poderia valer 1 milhão de vezes, 1 mega-Keynes
- Consultor para o filme 2001 - Uma Odisséia no Espaço

# Máquinas ultrainteligentes

Deixe uma máquina ultrainteligente ser definida como uma máquina que pode superar de longe todas as atividades intelectuais de qualquer ser humano, por mais inteligente que seja. Como o design de máquinas é uma dessas atividades intelectuais, uma máquina ultrainteligente poderia projetar máquinas ainda melhores; haveria, então, inquestionavelmente, uma "explosão de inteligência" e a inteligência humana seria deixada para trás. Assim, a primeira máquina ultrainteligente é a última invenção que o ser humano precisa fazer sempre, desde que a máquina seja dócil o suficiente para dizer nos como mantê-la sob controle.

Isadore Jacob Gudak (I J Good), 1965



# Singularidade

- Mudanças radicais na sociedade causada por novas tecnologias
  - Explosão da inteligência artificial
- Risco da invenção de uma superinteligência artificial
  - Agente inteligente, capaz de, ao longo do tempo, melhorar por si sua inteligência
    - Aumento cada vez maior da inteligência, que uma hora vai superar a inteligência humano
      - Com consequências imprevisíveis

# Autonomia versus segurança

- Máquinas não têm nossas limitações físicas
  - Processos bioquímicos lentos
  - Olhos humanos versus telescópios recentes
- Máquinas podem ser melhores que nós para construir máquinas ainda mais inteligentes
  - Como seria coexistência com essas máquinas?
    - Quando mais poderosa, mas pedimos que a IA faça por nós
    - Importância de fazer os pedidos de forma correta e cuidadosa
    - Máquinas inteligentes devem ser amigáveis aos humanos
      - O que nós nem sempre somos

# Autonomia versus segurança

- Preocupação semelhante ocorreu com o desenvolvimento de armas nucleares
  - Necessário aprender a pensar de forma diferente
  - Sobrevivemos por enquanto
- Incluir nas máquinas inteligentes de raciocínio moral
  - Precisamos aprender a pensar de forma diferente
  - Máquinas teriam autoridade moral
    - Poderiam julgar se estamos certos ou errados

# Abrangência da Inteligência Artificial

- Hoje: estreita
  - Especializada para tarefas específicas
    - Ex.: Diagnóstico médico, jogo de xadrez, ...
    - Situação temporária
- Futuro: geral
  - Artificial General Intelligence (AGI)
  - Um grande número de tarefas
    - Com desempenho similar ao de um ser humano
    - Até 2050

# Preocupação com automação

- Existe há muito tempo
- Fedrus (*Phaedro*), Platão, 370 A.C.
  - Diálogo entre o protagonista, Sócrates e Fedrus (aristocrata de Atenas)
    - Sobre a arte da retórica e como deve ser praticada
  - Descreve como a **escrita** tomaria o lugar da memória humana e a **leitura** substituiria o conhecimento verdadeiro por meros dados

# Preocupação social

- Propósito de avanços tecnológicos:
  - Melhora na qualidade de vida
- Novas leis devem ser criadas
  - Por legisladores que compreendam as mudanças que estão ocorrendo
- Mudanças na educação
- Avanços
  - Engajamento social crescente
  - Decisões baseadas em evidências



# Legislação

*Não existe ação mais legítima de um legislador do que proteger aqueles cujas vidas serão prejudicadas pelas máquinas*

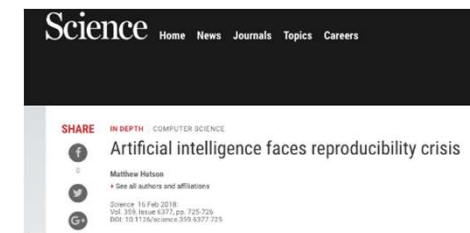
# Revolução Industrial

*Não existe ação mais legítima de um legislador do que proteger aqueles cujas vidas serão prejudicadas pelas máquinas*

John Stuart Mill (1800s)

# IA Responsável

- É reproduzível
  - Disponibilização e curadoria de dados e códigos
- Respeita privacidade
  - Observando 10 (300) likes, IA conhece melhor sua personalidade que colega de trabalho (cônjuge)
  - *Fair Information Practices* (FIPs)
- Pode ser responsabilizada
  - Alguém responde pelo modelo gerado



# IA Responsável

- Justa
  - Tomada de decisão não deve embutir preconceito
- Transparente
  - Modelos explicáveis
  - General Data Protection Regulation (GDPR-UE)
    - Direito a informação
  - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD-Brasil)

# Direito à explicação

- Em agosto de 2018 Brasil promulgou a Lei Geral de Proteção aos Dados (LGPD)
  - Inspirada na GDPR, mas com algumas diferenças:
    - GDPR estipula o prazo máximo de 72 horas para notificar autoridades sobre vazamento de seus dados
    - GDPR define claramente a necessidade de consentimento do titular dos dados para captura e uso de seus dados
    - GDPR determina com clareza quando uma pessoa deve ser identificável
    - GDPR define melhor quais as categorias especiais de dados pessoais
    - LGPD é mais concisa

# Direito à explicação

- Usuário pode pedir uma explicação para uma decisão sobre ele tomada por um modelo
- Oportunidades
  - Novos desafios para empresas
  - Novas oportunidades para pesquisadores
  - Novos algoritmos de IA e medidas de avaliação que
    - Possibilitam interpretação
    - Evitem discriminação



# Proteção de privacidade

- *Fair Information Practices* (FIPs) para lidar com dados
- Conjunto de 10 princípios para:
  - Coleta de dados
  - Acesso aos dados
  - Uso dos dados
  - Compartilhamento de dados

# 10 princípios das FIPs

1. Coleta limitada, legal e justa; com o consentimento ou conhecimento
2. Qualidade de dados, com dados relevantes, corretos e atuais
3. Especificação da finalidade no momento da coleta
4. Aviso de propósitos e direitos antes da coleta
5. Uso limitado (incluindo divulgação) aos fins especificados ou compatíveis
6. Segurança por meio de barreiras efetivas
7. Clareza sobre como dados pessoais serão usados
8. Direito do indivíduo de acessar seus dados
9. Direito do indivíduo de modificar, completar e remover seus dados
10. Responsabilidade dos gerenciadores dos dados pela implementação

# Regulação da IA

- Diferentes opiniões
- Alternativas
  - Não regulada
    - Pode trazer danos a indivíduos e sociedade
  - Regulada
    - Pode limitar inovação na área, reduzindo potenciais benefícios
    - Sujeita a distorções e interferências políticas
  - Meio termo
    - Não regular pesquisa em IA, regular aplicações de IA

# Políticas nacionais para IA

- Projeto de Lei no 5051, de 2019, no Senado Federal
  - Senador Styvenson Valentim (PODEMOS/RN)
  - Estabelece os princípios para o uso da Inteligência Artificial no Brasil
    - Regulamenta o uso de IA no Brasil
    - <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/138790>

# Políticas nacionais para IA

- Projetos de Lei, de 2019, na Câmara dos Deputados
  - Deputado Léo Moraes
    - PL 240/2020, que propõe a criação da "Lei da Inteligência Artificial"
      - Cria regras para o uso da IA e define diretrizes e princípios da política brasileira de IA
  - Deputado Eduardo Bismarck
    - PL 21/2020 estabelece princípios, direitos e deveres para o uso de IA no Brasil

# Hype de CD e IA

- Boa Inteligência Artificial
  - Requer sólidos conhecimentos (pesquisa)
  - Não é só aplicar e ver o que acontece
    - Mau uso: mais perda que ganho
    - Médico mal formado que tenta vários remédios e escolhe o que parece que resolve
      - Atacar consequência  $\neq$  atacar causa
    - Máxima de Marco Maciel: **as consequências vêm depois**



# Potencial de IA

- IA gerou vários produtos comerciais bem sucedidos
- IA está resolvendo problemas que até o momento pareciam muito complexos para serem resolvidos
- Existe uma crescente necessidade de software mais sofisticado que possa tomar decisões, aprender, se adaptar, etc.
  - Baseados em IA

# Linguagens para IA

- Prolog
- LISP
- POP-11
- Smalltalk
- C e C++
- Java
- R
- Python
- Ambientes e ferramentas

# Teste rápido

- São sub-áreas da IA
  - a) Filosofia, lógica
  - b) Lógica e computação natural**
  - c) Processamento de alto desempenho e processamento paralelo
  - d) Desenvolvimento de software e agentes inteligentes

# Conclusão

- História da Inteligência Artificial
- IA está em todo lugar
- Toda tecnologia nova pode implicações positivas e negativas
- Ferramentas devem ser justas e não preconceituosas
  - Transparência tem um papel importante
- Regulação e necessária para evitar ou reduzir abusos
  - Mas deve evitar avanços tecnológicos e geração de emprego qualificado, com aumento de renda

Fim do módulo