

Inteligência Artificial: Caminhos, Desafios e Aplicações

Agosto 2022

- ✓ A revolução industrial marcou a **transição** de uma economia rural e artesanal para a **industrialização**. Começou então a ser possível produzir bens em quantidades exponencialmente maiores.





Na revolução industrial,
músculos foram
multiplicados através das
máquinas, agora são nossos
cérebros que estão sendo
exponencialmente
multiplicados através de
Inteligência Artificial e
tecnologias derivadas.

Revolução industrial século XIII - XIX

Artesãos são **substituídos** por trabalhadores especializados.

Explosão dos métodos inteligentes século XXI

Muitos **postos** de **trabalhos repetitivos** **desaparecem**

Revolução industrial século XIII - XIX

Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.

Ganham espaço as pessoas com **mais educação**, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.

Explosão dos métodos inteligentes século XXI

Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem

Ganham espaço as pessoas com **mais educação**, que são treinados para funções associadas a tecnologia.

Revolução industrial século XIII - XIX

Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.

Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.

Os com **menos educação perdem** espaço na sociedade e seus empregos.

Explosão dos métodos inteligentes século XXI

Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem

Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções associadas a tecnologia.

Os com **menos educação perdem** espaço na sociedade e seus empregos.

Revolução industrial século XIII - XIX	Explosão dos métodos inteligentes século XXI
Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.	Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem
Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.	Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções associadas a tecnologia.
Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.	Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.
O que antes era fabricado artesanalmente em pequenas quantidades perde a concorrência para produtos agora fabricados em grandes quantidades .	Surtem novas oportunidades, novas profissões, novos caminhos

Revolução industrial século XIII - XIX	Explosão dos métodos inteligentes século XXI
Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.	Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem
Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.	Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções associadas a tecnologia.
Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.	Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.
O que antes era fabricado artesanalmente em pequenas quantidades perde a concorrência para produtos agora fabricados em grandes quantidades.	Surgem novas oportunidades, novas profissões, novos caminhos
Mais pessoas passam a ter acesso a vários desses itens	O 'soft' vale cada vez mais que o 'hard'. Mais celulares do que habitantes

Revolução industrial século XIII - XIX	Explosão dos métodos inteligentes século XXI
Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.	Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem
Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.	Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções associadas a tecnologia.
Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.	Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.
O que antes era fabricado artesanalmente em pequenas quantidades perde a concorrência para produtos agora fabricados em grandes quantidades.	Surgem novas oportunidades, novas profissões, novos caminhos
Mais pessoas passam a ter acesso a vários desses itens	O 'soft' vale cada vez mais que o 'hard'. Mais celulares do que habitantes
A capacidade de gerar riqueza aumenta exponencialmente	A capacidade de gerar riqueza aumenta mas de forma direcionada

Revolução industrial século XIII - XIX	Explosão dos métodos inteligentes século XXI
Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.	Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem
Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.	Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções associadas a tecnologia.
Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.	Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.
O que antes era fabricado artesanalmente em pequenas quantidades perde a concorrência para produtos agora fabricados em grandes quantidades.	Surgem novas oportunidades, novas profissões, novos caminhos
Mais pessoas passam a ter acesso a vários desses itens	O 'soft' vale cada vez mais que o 'hard'. Mais celulares do que habitantes
A capacidade de gerar riqueza aumenta exponencialmente	A capacidade de gerar riqueza aumenta mas de forma direcionada
O ' poder de produção ' na manufatura que antes era distribuído agora se concentra	O ' poder de produção ' se distribui

Revolução industrial século XIII - XIX	Explosão dos métodos inteligentes século XXI
Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.	Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem
Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.	Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções associadas a tecnologia.
Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.	Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.
O que antes era fabricado artesanalmente em pequenas quantidades perde a concorrência para produtos agora fabricados em grandes quantidades.	Surgem novas oportunidades, novas profissões, novos caminhos
Mais pessoas passam a ter acesso a vários desses itens	O 'soft' vale cada vez mais que o 'hard'. Mais celulares do que habitantes
A capacidade de gerar riqueza aumenta exponencialmente	A capacidade de gerar riqueza aumenta mas de forma direcionada
O 'poder de produção' na manufatura que antes era distribuído agora se concentra	O 'poder de produção' se distribui
Para iniciar uma indústria é preciso um considerável volume de capital	Agora qualquer um pode ser protagonista , empreender com IA está ao alcance de todo mundo.

Revolução industrial século XIII - XIX	Explosão dos métodos inteligentes século XXI
Artesãos são substituídos por trabalhadores especializados.	Muitos postos de trabalhos repetitivos desaparecem
Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções técnicas que acabavam de surgir.	Ganham espaço as pessoas com mais educação, que são treinados para funções associadas a tecnologia.
Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.	Os com menos educação perdem espaço na sociedade e seus empregos.
O que antes era fabricado artesanalmente em pequenas quantidades perde a concorrência para produtos agora fabricados em grandes quantidades.	Surgem novas oportunidades, novas profissões, novos caminhos
Mais pessoas passam a ter acesso a vários desses itens	O 'soft' vale cada vez mais que o 'hard'. Mais celulares do que habitantes
A capacidade de gerar riqueza aumenta exponencialmente	A capacidade de gerar riqueza aumenta mas de forma direcionada
O 'poder de produção' na manufatura que antes era distribuído agora se concentra	O 'poder de produção' se distribui
Para iniciar uma indústria é preciso um considerável volume de capital	Agora qualquer um pode ser protagonista, empreender com IA está ao alcance de todo mundo.
A população se concentrou , migrou para grandes centros	O trabalho remoto abre a porta para que uma parcela dos trabalhadores saíam dos grandes centros . Aparecem os trabalhadores nômades



O mundo descobre IA

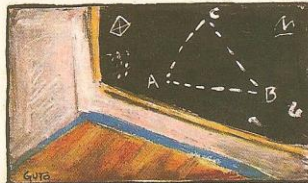
2017

Como era lá atrás

Veja
1992

IMPROVISACÃO MUSICAL. A compositora e musicista argentina Violeta de Gainza foi convidada pelo Conservatório Brasileiro de Música para ministrar este curso, comemorativo dos 20 anos de seu ensino no país. Outro escolhido, o musicoterapeuta e psiquiatra Rolando Benenzon, fala sobre a aplicação da terapia em pacientes terminais. Gainza explica as técnicas utilizadas e os avanços na área. Quinta (15) e sexta, das 14h às 16h e sábado, das 8h30 às 10h30. **Conservatório Brasileiro de Música (CBM).** Avenida Graça Aranha, 57, 12º andar, Centro, ☎ 240-6131, 240-5431 ou 240-5481. Preço: US\$ 25 e US\$ 15 (para alunos do CBM).

INICIAÇÃO TEATRAL. A atriz, produtora e diretora de teatro Sura Berditchevsky está iniciando mais um curso de teatro para crianças, adolescentes e adultos (também da chamada Terceira Idade). "É uma escola de teatro semelhante a que desenvolvemos no Teatro Villa-Lobos", explica. Sua idéia é que, a partir da experiência dos alunos e permanência no grupo, eles se tornem aptos a participar de suas produções. As aulas são no Teatro da Barra. Matrículas abertas. De segunda a sexta, em horários variados de acordo com a experiência e idade do aluno. **Teatro da Barra.** Avenida Sernambetiba, 3 800, Barra da Tijuca, ☎ 439-3415. Preço: Cr\$ 80 000,00 (matrícula) e Cr\$ 150 000,00 (mensalidade).



LABORATÓRIO DE DESIGN GRÁFICO. O designer gráfico Jorge Cassol esclarece dúvidas dos profissionais da área e interessados no assunto. Cassol, ex-editor de Arte do *Journal Folha de S. Paulo* e um dos expositores da mostra *Brazil Designer*, em Nova York, aborda tópicos como o processo de criação e composição, técnicas de *lay-out*, diagramação, arte-final e estilo. Início: terça (13). Duração: três meses. Terças, das 19h30 às 21h30. **Espaço Cultural Botafogo.** Rua Real Grandeza, 314, Botafogo, ☎ 226-7081. Preço: Cr\$ 130 000,00 (mensalidade) e Cr\$ 13 000,00 (matrícula).

1º ENCONTRO DE ARTE, HISTÓRIA E MERCADO. Proporciona ao público maiores informações sobre os grandes mestres da pintura e das artes plásticas em geral. As aulas são dadas por profissionais da Christie's, tradicional casa de leilões inglesa, fundada em 1766, e uma das mais respeitadas pelo

know-how de seus especialistas. Ian Kennedy, na aula inaugural, discursa sobre os mestres da pintura antiga. Kennedy é o representante da Christie que avaliou a coleção flamengo-holandesa do Museu Nacional de Belas-Artes. Com tradução livre. Início: terça (13). Duração: até 8 de dezembro. Terças, das 17h às 19h. **Museu Nacional de Belas-Artes.** Avenida Rio Branco, 199, Centro, ☎ 240-0068, ramal 29. Preço: Cr\$ 80 000,00 (por palestra) ou Cr\$ 360 000,00 (ciclo).

TELEJORNALISMO. Desvenda segredos do tema, paixão de grande parte dos estudantes de Jornalismo. O professor Heloy Santos — jornalista e roteirista do lendário *Repórter Esso* — analisa as etapas de produção de uma notícia até a forma final, quando é levada ao ar pelos locutores. Heloy Santos trabalha na produção de programas da TVE e da Globo. Início: terça (13). Duração: até 12 de novembro. Terças e quintas, das 19h às 22h. **Shopping Cultural Fundação Progresso.** Rua dos Arcos, 28, Lapa, ☎ 532-4308. Preço: Cr\$ 400 000,00 ou Cr\$ 200 000,00 e Cr\$ 240 000,00.

TEORIA DA COR NA FOTOGRAFIA. O fotógrafo Humberto César, especialista no trabalho com cor, oferece como brinde um estágio de cinco dias em seu estúdio ao aluno de melhor desempenho no curso. Sua proposta é ensinar os vários usos da foto colorida, mostrando, de forma prática, o cuidado que se deve ter na execução e na revelação do trabalho. Início: terça (13). Duração: até 3 de novembro. Terças e quintas, das 20h às 22h. **Faculdade da Cidade.** Avenida Epitácio Pessoa, 1664, Lagoa, ☎ 267-7497, 227-8996 ou 247-1194. Preço: Cr\$ 180 000,00.

DEBATES

1º CICLO DE DEBATES O LUGAR DO CORPO. Reúne especialistas da área para avaliar problemas da saúde emocional e somática do indivíduo, com base no pensamento de Sándor Ferenczi e Wilhelm Reich. Traz, entre outros, comentários de Paulo Blank, psicanalista e psicoterapeuta social, Nicolau Maluf Júnior, supervisor e professor de gonorreia (clínica Reichiana) e Muniz Godré, jornalista e teórico de comunicação. Início: quinta (15). Duração: até 19 de novembro. Quintas, às 21h. **Asa.** Rua São Clemente 159, fundos, Botafogo, ☎ 226-7740. Preço: Cr\$ 10 000,00 (por dia).

REDES NEURONAIS. É o primeiro ciclo de debates organizado para discutir esse novo programa de computação, capaz de reconhecer até manuscritos e auxiliar o trabalho nas áreas biomédica, econômica e de comunicação. O método permite às máquinas deixarem de desempenhar apenas seqüências de comando e seguirem etapas de aprendizagem. Início: segunda (12). Duração: uma semana. De segunda a quinta, das 8h às 18h. **Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).** Departamento de Engenharia Elétrica. Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea, Prédio Cardeal Leme, sala 401, ☎ 529-9428 ou 529-9246. Preço: Cr\$ 220 000,00 e Cr\$ 60 000,00 (estudantes).

PLAY MONY
PROMOÇÃO PLAY
DIA DAS CRIANÇAS
EM SUA ÁREA DE LAZER
Av. Suburbano 5474 Lapa 1501
NoreShopping
Tel.: 289-7094
Aqui você
se diverte
de graça

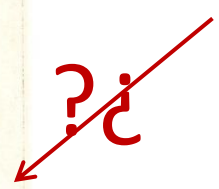
LINHA TELEFÔNICA MÓVEL CELULAR
Substitui qualquer linha comum pela metade do preço de mercado.
-Linha via satélite homologado gratuitamente em 24 horas.
-Entrega imediata cigarantia e seguro contra roubo p/1 ano
-Show Room com todas as marcas, tipos e acessórios.
-Vendemos também identificador de ligação "BIHA" e aparelhos "FAX"
TELE-SAT COMUNICAÇÕES LTDA
Rua da Assembléia, 10 / Sala 3612 - Praça XV - Rio
Tel. 717-3023 - 222-6161 - 985-1109 Fax 232-6411

CLÍNICA OTORRINOS ASSOCIADOS
OUVIDOS NARIZ GARGANTA
URGÊNCIAS DIA E NOITE
Audiometria - Labirintologia
Copacabana: Rua Cinco de Julho, 89 ☎ 236-0333
Laranjeiras: Rua das Laranjeiras, 84 ☎ 205-9794

far do
BARRA
Condom
Tel.: 49

MONTE
vej

REDES NEURONAIS. É o primeiro ciclo de debates organizado para discutir esse novo programa de computação, capaz de reconhecer até manuscritos e auxiliar o trabalho nas áreas biomédica, econômica e de comunicação. O método permite às máquinas deixarem de desempenhar apenas seqüências de comando e seguirem etapas de aprendizagem. Início: segunda (12). Duração: uma semana. De segunda a quinta, das 8h às 18h. **Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).** Departamento de Engenharia Elétrica. Rua Marquês de São Vicente, 225, Gávea, Prédio Cardeal Leme, sala 401, ☎ 529-9428 ou 529-9246. Preço: Cr\$ 220 000,00 e Cr\$ 60 000,00 (estudantes).



Inteligência artificial foi pensada na década de 1960 com a preocupação de realizar **tarefas fáceis** para humanos, mas **difíceis para computadores**.

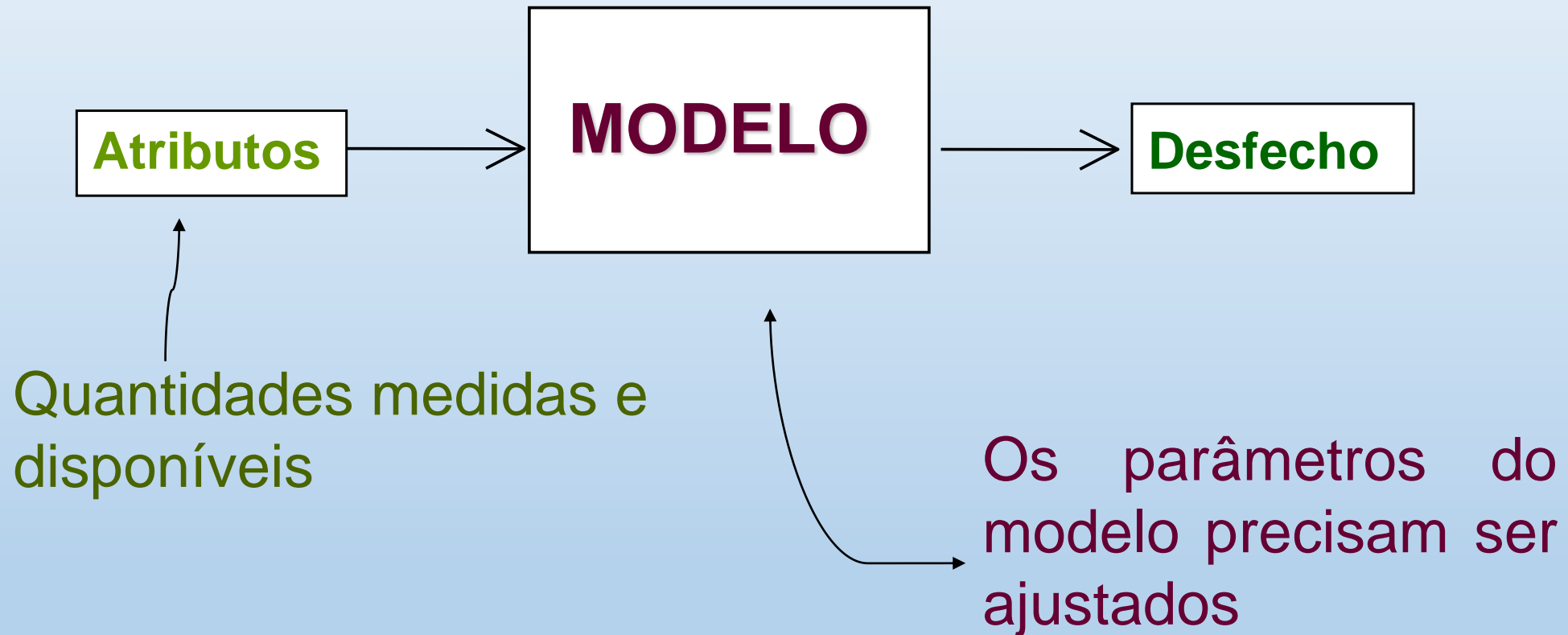
- ✓ Queremos realizar tarefas que são muito difíceis ou mesmo **impossíveis aos humanos**, queremos 'ver' padrões que operadores humanos não veriam normalmente.
- ✓ Atualmente, IA está intrinsecamente associada a **induzir aprendizado a partir de dados**. Um programa 'muito inteligente' que simule o comportamento humano, poderia ser IA na década de 60/70, mas não hoje.



Mas o que é
IA?

Inteligência Artificial é como o sexo na adolescência: todo mundo fala sobre o assunto; ninguém sabe realmente como fazer; todo mundo pensa que os outros todos estão fazendo; então, todo mundo diz que está fazendo.

IA começa com dados!



O que queremos é ajustar um modelo usando um conjunto de dados de modo que esse modelo possa funcionar com outro conjunto de dados

Se conseguirmos fazer esse ajuste, então terá havido aprendizado

Mas é factível aprender?

Vamos definir:

E_{in} como o erro dentro da amostra, i. e., com os dados que usamos para ajustar o modelo

E_{out} como o erro fora da amostra, i. e., com os dados novos que não foram usados para ajustar o modelo

Então pode-se provar que

$$P[|E_{in} - E_{out}| > \varepsilon] \leq 2M e^{-2\varepsilon^2 N}$$

onde

M é o número de hipóteses (está ligado a quantidade de parâmetros a serem ajustados e a complexidade do modelo)
N é o número de observações

Essa desigualdade nos dá a conexão do erro com os dados da minha base (que eu controlo) com o erro nos dados que eu nunca observei

A questão é então como limitar a complexidade/quantidade de parâmetros

Uma forma muito interessante para isso é usar **regularização**

Intuitivamente, a regularização impõe um orçamento, um **preço no uso dos recursos** (e.g. parâmetros) do modelo através da inclusão de um termo de penalidade na função de custo que se quer minimizar.

Se houver aprendizado, teremos gerado um conjunto de parâmetros e **esses parâmetros detém o conhecimento da base de dados**

Ou seja, “meia dúzia” de parâmetros + modelo armazenam o conhecimento da base de dados (não a base de dados, mas o conhecimento contido nessa base)

A base deve ser montada visando responder perguntas específicas e é preciso definir o ‘Conhecimento específico’ que se quer extrair dessa base

- Podemos ainda associar essa capacidade de armazenar conhecimento em modelo + parâmetros à nossa capacidade de fazer interface com o mundo, e.g. voz, visão, audição. Dessa maneira, a máquina passa a se relacionar com o mundo de maneira inteligente similar à que uma pessoa se relacionaria
 - Se associarmos por exemplo um 'sistema que aprendeu' e um 'conjunto de câmeras', podemos ter um processamento de imagem similar a como processaríamos com nossos olhos, mas eventualmente muito mais poderoso uma vez que poderíamos usar várias câmeras eventualmente com características mais poderosas que nossos olhos

Aplicações

- ✓ Existem muitas áreas de potencial aplicação de IA, algumas dessas já bem exploradas mas ainda com muito espaço.
- ✓ Entre estas as que podem diretamente trazer bem-estar social, por exemplo educação e saúde.
- ✓ Então não precisamos ficar tentando projetar máquinas sencientes ou aplicações mirabolantes

Aplicações

MAS... mais do que a área na qual se aplica, o importante é como se aplica. O código ético é um atributo humano e portanto de nossa inteira responsabilidade, as máquinas atuarão dentro desse código

*We should EMBRACE
technology but not to
BECOME IT*

A tecnologia é o **COMO**
das mudanças, mas os
seres humanos são o
PORQUÊ delas

Obrigado!