S3: O impacto da Inteligência Artificial na Organização do Trabalho

André Felipe Portella Izay (10334356)
Caio Lopes Simões Dias (10439850)
Pedro Vasconcelos de Andrade (10334172)

12 de maio de 2020

An executive's guide to AI - McKinsey

- Um guia básico voltado à implementação da Inteligência Artificial nas empresas
- Apresenta os tipos de Machine Learning e Deep Learning
- A Inteligência Artificial representa uma corrida acelerada
- É da competência dos executivos realizar decisões rápidas e concisas sobre onde e como implementar a IA
- Momento crucial: convergência do avanço de algoritmos, da proliferação de dados virtuais e enorme aumento na capacidade computacional

1: Timeline: Why AI now?

- **Avanço dos algoritmos:**
  - 1805: Legendre pública o método dos **mínimos quadrados** para regressão - base do Machine Learning
  - 1958: Rosenblatt desenvolve o algoritmo **Perceptron**, uma rede neural artificial capaz de aprender sozinha
  - 1965: Nascimento do **Deep Learning** com o agrupamento de diversas redes neurais em cadeia
  - 1986: Backpropagation - máquinas capazes de se **auto otimizarem**, porém não havia dados suficientes nem a capacidade computacional necessária
  - 1998: Algoritmo **PageRank** - classifica páginas da internet de acordo com o número de páginas que se linkam a elas, formando o protótipo do **Google**

1: Timeline: Why AI now?

- **Explosão da quantidade de dados:**
  - 1991: CERN abre a **World Wide Web** (WWW) para o público
  - 2000s: Adoção de **banda larga** pelos usuários de internet potencializando velocidade
  - 2004: **Facebook** é fundado - 6 milhões de usuários gerando dados ao final do primeiro ano
  - 2005: **Youtube** é fundado - 100 milhões de visualizações por dia dentro de alguns meses
  - 2005: **1 bilhão** de usuários da internet
  - 2007: Lançamento do **Iphone** impulsiona revolução dos Smartphones

1: Timeline: Why AI now?

- **Aumento exponencial da capacidade computacional:**
  - 1965: **Lei de Moore** - crescimento exponencial na capacidade de chips (nº de transistores dobra a cada 18 meses)
  - 1997: O computador **Deep Blue** da IBM vence o campeão mundial de **xadrez**
  - 1999: Primeira **GPU** (Graphics Processing Unit) - mais tarde seria descoberto que são mais rápidas que CPUs
  - 2002: Amazon introduz armazenamento na **nuvem** para o público
  - 2005: Custo de armazenamento cai de **$277** para **$0.79** em 10 anos

1: Timeline: Why AI now?

- **O momento da convergência:**
  - 2009: Introdução do framework **Spark** revoluciona o gerenciamento de Big Data - Andrew Ng descobre que **GPUs** são **70x** mais rápido no treinamento de deep learning
  - 2010: **300 milhões** de smartphones vendidos/ano **-** Tráfico na internet supera **20 exabytes/mês** - Microsoft e Google lançam seus serviços de **nuvem**
  - 2012: **1 bilhão de usuários** do Facebook - Google demonstra a efetividade do deep learning aplicando-o no **reconhecimento de imagens**
  - 2014: Número de celulares no mundo ultrapassa o de humanos
  - 2017: Google introduz TPUs (tensor processing units), mais rápidas que GPUs e CPUs. disponível por nuvem - Mais de 90% de dados do mundo foram produzidos nos últimos dois anos - AlphaZero ganha do AlphaGo (100-0) aprendendo sozinho.

2: Artificial Intelligence and Machine Learning

- Inteligência Artificial (IA) é habilidade de uma máquina realizar funções cognitivas que associamos com a mente humana, como percepção, compreensão, aprendizado, e resolução de problemas
- Exemplos de tecnologia que auxiliam a IA a realizar essas funções são: robótica, visão computacional, agentes virtuais e **machine learning**
- Machine Learning são algoritmos que detectam padrões e aprendem como prever e atuar a partir de dados recebidos, sem a necessidade de comandos programados. São capazes de se adaptar e evoluir por conta própria.
- A análise desses algoritmos pode ser descritiva, preditiva ou até prescritiva. Há três principais tipos de machine learning: Supervised Learning, Unsupervised Learning e Reinforcement Learning

3: Supervised Learning

- **O que é:** um algoritmo que usa dados de treinamento e feedback de humanos para aprender a relação entre entradas com determinadas saídas. (ex: input “época do ano” e “taxa de retorno” preveem preços do mercado imobiliário)
- **Quando usar:** já se sabe como classificar a entrada e o comportamento para a saída, mas é necessário usar o algoritmo para calcular para uma nova data
- **Exemplos de algoritmos e aplicações:**
  - Regressão Linear: compreender as motivações para o volume de vendas
  - Regressão Logística: prever se uma lesão de pele é benigna ou maligna
  - Decision Tree: criar método para seleção de novos empregados
  - Support Vector Machine: prevê a chance de alguém clicar em uma propaganda
  - Random Forest: prevê o uso de energia em um centro de distribuição elétrico
  - Rede Neural Simples: prevê se pessoas estarão dispostas a pagar certo preço por um produto

4: Unsupervised Learning

- **O que é:** um algoritmo que analisa dados de entrada sem saber a saída explicitamente (ex: analisa dados demográficos de consumidores para identificar padrões)
- **Quando usar:** não se sabe como classificar os dados, é necessário usar o algoritmo para identificar padrões e classificá-los
- **Exemplos de algoritmos e aplicações:**
  - K-means clustering: segmentar consumidores em grupos característicos
  - Gaussian Mixture Model: segmentar funcionários baseado na chance de um conflito surgir
  - Hierarchical clustering: microsegmentação progressiva de consumidores
  - Recommender system: recomenda filmes para assistir baseado nas preferências de outros consumidores com características similares

5: Reinforcement Learning

- **O que é:** um algoritmo que aprende a realizar uma tarefa por meio da tentativa de maximizar as recompensas que recebe por fazer algo (ex: recebe mais pontos por aumentar o retorno de um portfólio de investimentos
- **Quando usar:** não há dados suficiente para realizar treinamentos e não é possível definir o estado final ideal, ou a única maneira de aprender sobre o ambiente estudado é interagindo com ele
- **Exemplos de aplicações:**
  - Otimizar a estratégia de trading para um portfólio de investimentos de ações e derivativos
  - Balancear a carga em redes elétricas em diversos ciclos de demanda
  - Otimizar o comportamento de carros autônomos
  - Otimizar o preço em tempo real para um leilão online de um produto com oferta limitada

6: Deep Learning

- É um tipo de machine learning capaz de processar um leque muito maior de fonte de dados, requer menos pré-processamento por humanos e produz resultados melhores.
- Camadas de software interconectadas chamadas de neurons formam uma rede neural. Essa rede é capaz de processar diversos tipos de dados em diversas camadas, aprendendo de forma progressiva quanto à complexidade.
- Toma decisões, avalia se as decisões estão corretas e usa o que aprendeu para tomar decisões sobre novos dados. Ex: após aprender como é um determinado objeto, é capaz de reconhecê-lo em uma nova imagem.
- Dois principais tipos: Convolution Neural Network (CNN) e Recurrent Neural Network (RNN)

6: Deep Learning

- As CNN são uma rede neural multicamada desenhadas para extrair informações cada vez mais complexas em cada camada. Utilizadas quando não há uma estrutura definida para os dados (ex: diferentes imagens)
- As CNN podem ser utilizadas: no diagnóstico de doenças de scanners médicos; compreensão da percepção de um cliente em relação a uma empresa por imagens; detectar produtos defeituosos em uma linha de produção por meio de imagens.
- As RNN são uma rede neural multicamada que armazenam informações em nós contextuais, sendo capaz de compreender sequências de dados e fornecer um número ou sequência na saída. Utilizadas quando se está trabalhando com dados de séries temporais ou sequências.
- As RNN são utilizadas: na predição da próxima palavra a ser digitada; na tradução de idioma para idioma; geração de legenda para imagens; chatbots capazes de atender a nuances específicas de um consumidor.

Elon Musk - World Government Summit

O maior conselho de Elon Musk para governantes é prestar atenção no desenvolvimento da IA.

Um dos maiores desafios será o desemprego em massa. Robô é melhor.

Será necessário uma renda básica universal.

Automação aumentara muito a oferta de produtos e serviços. Tudo vai ficar muito barato.

O desafio mais difícil será psicológico: como ter motivação se seu trabalho não é obsoleto.

https://www.youtube.com/watch?v=e6HPdNBicM8

Joe Rogan - Elon Musk on Artificial Intelligence

Visão fatalista mas não ruim. Fora do controle humano.

Empresas são um coletivos cibernéticos.

Alimentamos uma rede com nossas perguntas e respostas, coletivamente programando a IA.

O sucesso dessas empresas é função da ressonância límbica (Instagram).

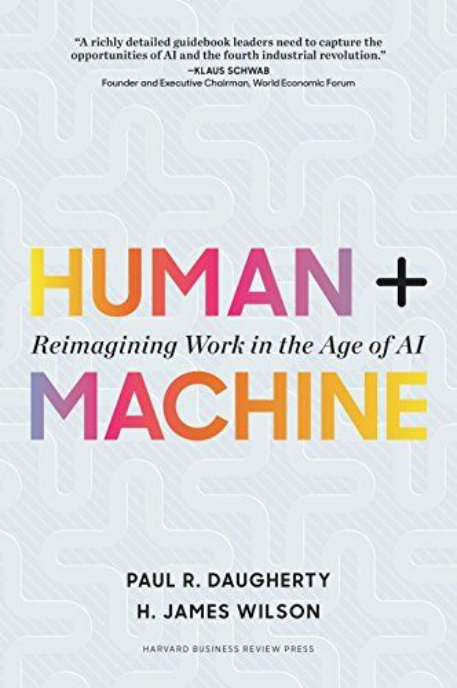
O cenário otimista seria a integração. Os smartphones são uma extensão nossa, já somos ciborgues, limitados pela velocidade de transmissão.

Neuralink: integrar rede neural com IA através de um chip.

https://www.youtube.com/watch?v=Ra3fv8gl6NE

Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI

- O potencial de transformação da IA nos negócios é sem precedentes
- IA: sistemas que ampliam a capacidade humana ao sentir, compreender, agir e aprender
- Substituição dos humanos x Ampliação de sua capacidade
- 3ª onda de transformação dos negócios:
  - processos padronizados (Ford)
  - processos automatizados (1970-90: IT)
  - <u>processos adaptáveis</u>: mais flexíveis, rápidos e adaptáveis às necessidades dos trabalhadores
- Novo papel do homem nessa combinação
- Como grandes empresas estão se adaptando a essa realidade



1: The Self-Aware Factory Floor

- IA em Produção, Supply Chain e Distribuição
- Relação homem-máquina prejudicada (substituição)
- IA traz de volta a importância do homem
- Máquinas conseguem se reprogramar sozinhas, mas não conseguem executar tarefas muito complexas
- Trabalho coletivo (robô consciente + humano) e menos robotizado para os humanos
- Centros de distribuição mais eficientes (depósitos menores ou com mais capacidade)
- Supply Chain inteligentes: mais dados e análises sobre fornecedores e antecipação de eventos
- Planejamentos melhores e mais precisos

2: Accounting for Robots

- IA em funções corporativas
- Trabalhos corporativos envolvem muitas tarefas repetitivas: monitorar, categorizar, preencher documentos
- IA permite que humanos sejam mais humanos e permite respostas mais eficientes
  - Ex: departamento de reclamações e análise de fraudes bancárias
- Processos com repetição, replicação ou redundância são alvos dessa transformação
- Máquinas cada vez mais inteligentes e com capacidade de aprender estão cada vez mais aperfeiçoando os processos de middle e back-office

3: The Ultimate Innovation Machine

- IA em R&D e Business Innovation
- O método científico é muito bem estruturado, com etapas muito claras e a IA pode melhorar o desempenho de cada uma delas:
  - questionamentos: melhor organização para a enorme quantidade de dados já existentes
  - hipótese: geração de hipóteses automáticas e mais direcionadas
  - experimentos/teste: testes mais rápidos e respostas otimizadas
  - teoria: respostas mais rápidas e personalizadas
- Experimentos mais rápidos e com resultados melhores estão incentivando o investimento em R&D e desenvolvimento de produtos

4: Say Hello to Your New Front-Office Bots

- IA em Customer Service, Vendas e Marketing
- IA usada para criar experiências mais personalizadas para os clientes
- Armazena informações durante essas experiências produzindo insights
- Ofertas de produtos personalizadas
- IA passa a ser cara das marcas
- Antropomorfização das marcas

5: Rearing Your Algorithms Right

- Os três papéis do ser humano em desenvolver e implantar a IA
- O uso de IA está criando novas posições e exigindo habilidades novas
- Treinadores:
  - adaptar as máquinas aos humanos
  - treinar as máquinas para serem mais humanizadas (empatia, personalidades, comportamentos, culturas, interações)
- Explicadores:
  - ser ponte entre tecnólogos e líderes de negócios
  - dar à empresa a capacidade de explicar como as decisões são tomadas
- Sustentadores:
  - garantir uso e funcionamento correto da IA
  - garantir design correto, medidas de segurança, preocupação com a ética e resultados obtidos

6: Super Results from Everyday People

- 3 formas como a IA desencadeia novos níveis de produtividade
- Amplificação: possibilita insights baseados em dados e análises em tempo real
- Interação: possibilita interações facilitadas entre pessoas; capaz de auxiliar muitas pessoas ao mesmo tempo
- Incorporação: permite que robôs compartilhem espaço físico de trabalho com humanos
- Todas essas mudanças combinadas com os novos papéis dos seres humanos mostram as mudanças no ambiente de trabalho

7: A Leader’s Guide to Reimagining Process

- 5 princípios necessários para a mudança (MELDS):
- M (mindset): ter foco em reconfigurar completamente a forma como o trabalho é realizado
- E (experimentation): perceber como e quando a tecnologia pode ser empregada e como ela irá afetar o processo
- L (leadership): promover IA responsável com preocupações legais, éticas e sociais
- D (data): reconhecer a importância dos dados para alimentar os sistemas de maneira confiável

8: Extending Human+Machine Collaboration

- S (skill): habilidades necessárias para se prosperar nesse novo modelo

1) Rehumanizing time: habilidade de aumentar o tempo disponível para tarefas especificamente humanas (interações, criações, decisões)
2) Responsible normalizing: moldar de maneira responsável a interação homem-máquina
3) Judgement integration: capacidade de decidir o que fazer quando uma máquina apresenta incerteza
4) Intelligent interrogation: saber o que perguntar para obter insights
5) Bot-based empowerment: saber trabalhar bem IA para estender suas capacidades
6) Holistic melding: capacidade de desenvolver habilidades mentais para melhorar resultados
7) Reciprocal apprenticing: saber trabalhar com IA para ensinar e para aprender
8) Relentless reimagining: ter disciplina para criar novos processos do zero

Human and machine hybrid activities					
Humans complement machines			AI gives humans superpowers		
TRAIN	EXPLAIN	SUSTAIN	AMPLIFY	INTERACT	EMBODY
Rehumanizing time			Intelligent interrogation		
Responsible normalizing			Bot-based empowerment		
Judgment integration			Holistic melding		
Reciprocal apprenticing					
Relentless reimagining					

Our Misplaced Fear of Job-Stealing Robots - Stanford Business

- **O medo do desemprego por causa da evolução da IA é irreal**
- Os empregos **mais afetados** seriam aqueles que necessitam de **baixa escolaridade**, assim como ja acontece normalmente com flutuações econômicas
- *"Automation doesn't generally eliminate jobs. Automation generally eliminates dull, tedious, and repetitive tasks. If you remove all the tasks, you remove the job. But that's rare"* - Hal Varian
- Hotel em Nagasaki "demitiu" seus recepcionistas e atendentes automatizados devido a excessivas críticas a um trabalho mal feito pelos robôs
- A **indústria automobilística** tem mais de **metade dos robôs** utilizados no setor industrial, e **mesmo assim tem seus limites**
- "*Excessive automation at Tesla was a mistake. To be precise, my mistake. Humans are underrated"* - Elon Musk, CEO da Tesla Motors

Our Misplaced Fear of Job-Stealing Robots - Stanford Business

- Os impactos demográficos causados por **imigração e emigração**, causam **excesso de mão de obra** em um lugar e **falta** dela em outro
- **Impactos demográficos** serão 53% **mais relevantes** para o desemprego do que as **novas tecnologias**
- Os países que mais necessitarão de **automação** são aqueles com uma **alta relação de PEI sobre PEA**

Why we are in danger of overestimating AI - Financial Times

- A discussão sobre **Inteligência Artificial** é muito **focada** em **deep learning**, porém esse tipo de tecnologia tem **muitas limitações**
- **O que é deep learning?** Uma abordagem estatística utilizando “redes neurais”, se baseando em teorias de como o cérebro humano funciona
- Dave Ferrucci, um dos grandes especialistas em IA da IBM, afirma que **deep learning** hoje em dia não é nada mais do que uma **técnica estatística de encontrar padrões** dentro de uma grande quantidade de informações.
- A **maior dificuldade** que a IA encontra hoje em dia é a de **lidar com situações abstratas**
- Pessoas tem **grande expectativa** acerca de **carros autônomos**, e esse **pode ser o motivo** que irá causar a grande **desilusão com a IA**
- **“*one of the biggest risks in the current overhyping of AI is another AI winter*”**. se referindo ao período dos anos 70 em que um grande otimismo acerca dos avanços das tecnologias se seguiu de um grande período de desilusão

Why we are in danger of overestimating AI - Financial Times

- Os **maiores entraves das IAs** atuais são coisas que **humanos** podem fazer com **facilidade**, como a**bstrair, inferir e discernir**, até uma criança consegue realizar, mesmo que com pouca proficiência essas tarefas
- Estudos recentes mostram que esses **entraves podem ser derrubados**, caso consigam criar um **sistema** que consiga **masterizar diferentes formas de aprendizado**. É dito que a habilidade cognitiva humana é baseada nessas diversas formas, em que cada problema se encaixa em um tipo, por isso **somente computadores híbridos conseguirão alcançar a capacidade humana**
- A IA só voltará a obter **grandes avanços** se o **hype do deep learning** for deixado de lado e **desenvolverem outras areas** tambem, pois serão essenciais para sua evolução

What will jobs look like in the digital era? - Deloitte Insights

- Há mais de dois séculos a **indústria manufatureira** segue em constante evolução **absorvendo** as novas **tecnologias** e **alterando a sua configuração** de organização do trabalho.
- Estamos passando pela Quarta Revolução Industrial agora e ela causará modificações sem precedentes de forma exponencial
- Ao contrário do que muitos têm teorizado recentemente, as **novas tecnologias irão criar mais trabalhos**, e não destruir muitos dos existentes, **assim como aconteceu diversas vezes na história**
- O **maior desafio** da indústria e dos trabalhadores será conseguir **se adaptar às mudanças**, e assim entender como os trabalhos atuais irão se transformar nos novos trabalhos. **Quais características serão essenciais em um trabalhador? Como a força de trabalho está preparada para absorver as novas tecnologias? Que mudanças são necessárias na educação da população para melhorar adaptar as pessoas?**

What will jobs look like in the digital era? - Deloitte Insights

- Algumas previsões sobre as futuras características da indústria:
    - **Colocar os funcionários em loop** - repensar a arquitetura de trabalho, treinamento, reorganização do trabalho usando novas técnicas para alavancar o progresso
    - **Expansão das soft e digital skills**
    - **Aproveitamento da digital toolbox** - isto é, saber fazer bom uso das ferramentas digitais disponíveis
- A **transformação digital e a quarta revolução industrial** a medida que **redefinem os trabalhos do futuro** se torna cada vez **mais necessário o mix entre tecnologias avançadas e digital skills com habilidades propriamente humanas** (por exemplo as soft skills) para atingir **maiores níveis de produtividade**.