

THE CHALLENGES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

SEBASTIÃO FEYO DE AZEVEDO

PROFESSOR EMÉRITO DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

TOMORROW SUMMIT, FAP, ALFÂNDEGA DO PORTO, 9 DE NOVEMBRO DE 2019

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (I)

- ☞ Alan Turing, 1950, um texto visionário ..., “I propose to consider the question, ‘Can machines think?’ (‘Intelligent Machinery’, Relatório para o National Physical Lab, 1948, mas artigo efetivamente publicado somente em 1950!) é a referência do início da ‘Era das Máquinas Inteligentes’
- ☞ A designação ‘Inteligência Artificial’ é devida a John McCarthy, em 1956, que organizou uma conferência científica dedicada a este tema (Dartmouth, EUA, 1956)

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (II)

- ☞ **Inteligência Artificial - Ramo da Ciência da Computação que estuda a forma de sistemas e máquinas mimetizarem e simularem o comportamento humano, fazerem o que aos Humanos é exigida inteligência -**
 - **Raciocinar; Sentir e Identificar; Navegar; Processar/interpretar línguas; Conhecer/Compreender; Aprender; Comportar-se socialmente; Criar; Planificar....**
- ☞ **Doutra forma, e em termos de funções humanas específicas:**
 - **Reconhecer caracteres, escrita, fala, formas; Criar artificialmente; Ter visão computacional; Desenvolver Realidade Virtual; Processar Imagens; Diagnosticar....**

ALGUNS TERMOS ASSOCIADOS A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Artificial Intelligence (AI)	Inteligência Artificial
Machine Learning (ML)	Aprendizagem de Máquina
Deep Learning (DL)	Aprendizagem Profunda
Artificial Neural Networks (ANN)	Redes Neurais Artificiais
Fuzzy Logic (FL)	Lógica Difusa
Data Mining	Exploração de Dados
Hybrid Modelling	Modelização Híbrida

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO YOUTUBE

👉 Discovery Channel - Artificial Intelligence - IBM's AI - 27 August 2018

- Part 1 - <https://www.youtube.com/watch?v=H3P87qCdqk4>
 - ✓ IBM's WATSON
- Part 2 - <https://www.youtube.com/watch?v=Krqy-Eso3a8>
- Part 3 - <https://www.youtube.com/watch?v=E0uehCrPMIU>
- Part 4 - <https://www.youtube.com/watch?v=EJEvwghTJw>

A (R)EVOLUÇÃO DIGITAL EM CURSO...

**UMA EXTRAORDINÁRIA TRAJETÓRIA DE DESENVOLVIMENTO NA ACADEMIA E
NA SOCIEDADE**

INSTRUMENTOS DO TEMPO DO 'PALEOLÍTICO' (I) MATEMÁTICOS DE REFERÊNCIA

- John Napier (1550 - 1617) - Introduziu o conceito de Logaritmo
- Henry Briggs (1561 - 1630) - Em articulação com Napier, aprofundou esse conceito - desenvolveu os logaritmos 'comuns' de base 10 e publicou **Tábuas de Logaritmos (?)**
- Edmund Gunter (1581 - 10 December 1626) - criou as **Escala Logarítmicas**
- William Oughtred (1574 - 1660) - Com base na Teoria dos Logaritmos e no conceito de Escalas Logarítmicas, desenvolveu a **Régua de Cálculo (?)**

INSTRUMENTOS DO TEMPO DO 'PALEOLÍTICO' (II) TÁBUAS DE LOGARITMOS E RÉGUAS DE CÁLCULO

☞ Então, o que são 'Tábuas de Logaritmos'?

The image shows two pages of a logarithm table. The left page is titled 'COMMON LOGARITHMS' and the right page is also titled 'COMMON LOGARITHMS'. Both pages have columns for numbers (1 to 10) and their corresponding logarithms. The tables are arranged in a grid format with multiple rows and columns.

☞ E Régua de Cálculo?

Instrumentos fundamentais em Engenharia... até à década de 1970!!!



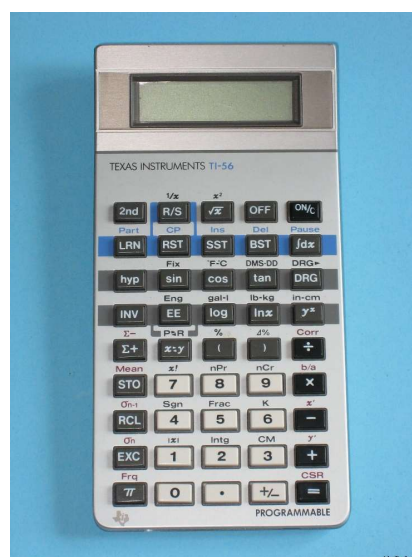
INSTRUMENTOS DO TEMPO DO 'PALEOLÍTICO' (III) AS REVOLUCIONÁRIAS MÁQUINAS MECÂNICAS FACIT (~1960 -)

☞ O que é (era) uma FACIT... Que usei na Faculdade em 1969, 1970...



INSTRUMENTOS DO TEMPO DO 'PALEOLÍTICO' (IV) AS PRIMEIRAS CALCULADORAS CIENTÍFICAS REVOLUCIONÁRIAS

- ☞ Primeiras calculadoras científicas em 1972 - as HP - caríssimas
- ☞ Depois, as Texas Instruments, mais acessíveis
- ☞ Popularizaram-se nos anos 80, tiraram lugar à FACIT e à Régua de Cálculo



INSTRUMENTOS DO TEMPO DO 'PALEOLÍTICO' (V) PERCEBA-SE A ACELERAÇÃO DO PROGRESSO

- ☞ Entre ~1600 e 1972 - mais de 370 anos - trabalhou-se com Réguas de Cálculo, Tábuas de Logaritmos e (já nos anos 60 do século XX) calculadoras mecânicas
- ☞ Entre 1972 e 1980 - primeiras calculadoras de bolso, com capacidade de cálculo científico
- ☞ Nos anos 80 - primeiros computadores de mesa
- ☞ Assim se fez **MUITA e IMPORTANTE engenharia, SEM INSTRUMENTOS DIGITAIS** - sem computadores, máquinas de calcular, meios de comunicação digital...
- ☞ **BOM, este periodo, que realmente parece do 'Paleolítico', tem menos de 50 anos!!!!**

UMA FOTOGRAFIA DO TEMPO DO 'PALEOLÍTICO', FAMILIAR PARA ALGUNS...



Image credit:
Robert
Doisneau

josemmf@usn.no |
17.12.2018

DO 'PALEOLÍTICO' ATÉ AOS DIAS DE HOJE, 2017



DO 'PALEOLÍTICO' ATÉ AOS DIAS DE HOJE, 2018



DO 'PALEOLÍTICO' ATÉ AOS DIAS DE HOJE, ??? 2030... ???



Photograph: Tetra Images, LLC/Alamy Stock Photo, Guardian, 6 de setembro de 2019

REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS NÃO SÃO DE HOJE MAS HOUVE UMA ACELERAÇÃO NOS ÚLTIMOS 70 ANOS

☞ Terceira Revolução Industrial e a sua projeção Revolução 4.0 ~1950 - até aos dias de hoje e... para o futuro próximo...

- ✓ A evolução energética - da nuclear do pós guerra... às renováveis
- ✓ O Transistor, o Microprocessador, os Computadores, os Autómatos, a Internet, as Comunicações sem fios, os Transportes...
- ✓ Os Robots, a Edição do Genoma, a Internet das Coisas, A Realidade Aumentada, a Impressão 3D, o Novo Modelo de Negócios...

QUESTÕES RELACIONADAS COM ESTE FUTURO (DE HOJE!) ... (I)

- ☞ Inequivocamente, implicações económicas, sociais, legais e éticas
 - Revisitar o Estado de Direito - uma grande adaptação do edifício jurídico
 - Exigir Ética e respeito pelo Outro - lutar sem restrições contra a fraude e manipulação social e política
 - Rever as conceções de Responsabilidade Social, particularmente das instituições e empresas globais
 - Defender a Privacidade
 - Praticar Solidariedade

QUESTÕES RELACIONADAS COM ESTE FUTURO (DE HOJE!) ... (II)

- ☞ Revisitar os modelos de educação - *on campus* e *online* - trabalhar capacidades e competências
 - Imensa disrupção digital na Academia
- ☞ Promover Educação Contínua, formação, ao longo da vida
- ☞ Adaptar os modelos de trabalho
- ☞ Adaptar a legislação de trabalho, protegendo os VALORES

EXIGÊNCIAS EDUCACIONAIS E DE VIDA PARA AS GERAÇÕES DO FUTURO

☞ **Desenvolver oito competências essenciais:**

- **Competências de literacia;**
- **Competências multilingues;**
- **Competências matemáticas e no domínio das ciências, da tecnologia e da engenharia;**
- **Competências digitais;**
- **Competências pessoais, sociais e capacidade de “aprender a aprender”;**
- **Competências de cidadania;**
- **Competências de empreendedorismo;**
- **Competências de sensibilidade e expressão culturais.**

(In Recomendação do Conselho, de 22 de maio de 2018, sobre as Competências Essenciais para a Aprendizagem ao Longo da Vida, publicada no Jornal Oficial da União Europeia em 4 de junho 2018/C 189)

IMPACTO DA DISRUPÇÃO DIGITAL NA ACADEMIA ... A (R)EVOLUÇÃO ACADÉMICA EM CURSO

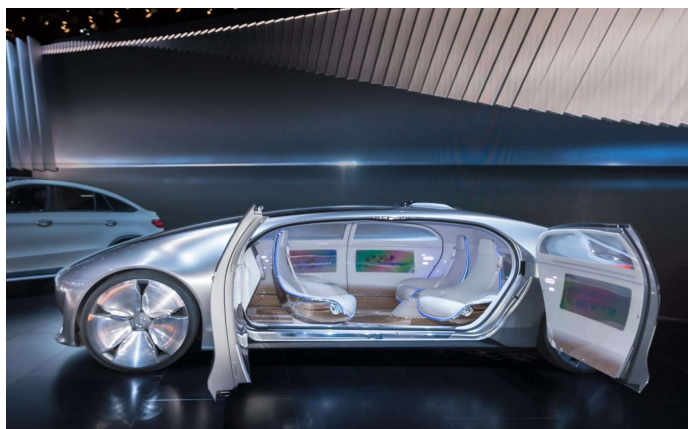
- ☞ **O desafio do “Don’t Lecture!” (JM Ferreira, USN, 2019) - O que é uma Aula? O que é uma Sala de Aula?**
- ☞ **A Oportunidade da Educação sem paredes e sem fronteiras**
- ☞ **Atividade de cooperação na educação sem paredes**
- ☞ **Desafios e exigências na atividade académica**
- ☞ **Desafios e exigências de ação política**

VEÍCULOS DO... PRESENTE

Veículo não tripulado na
USN - University South-Eastern
Kongsberg, Noruega, Setembro de 2019

VEÍCULOS DO... PRESENTE

... planeado para entrar no Mercado no fim de 2019, equipado com sistema de controlo autónomo completamente desenvolvido



In Driverless Vehicles: How unmanned cars are conquering the world
articles | Nov 12, 2018 | [Tech & Security](#) | by [Digital Corsair](#)

VEÍCULOS... DO FUTURO???

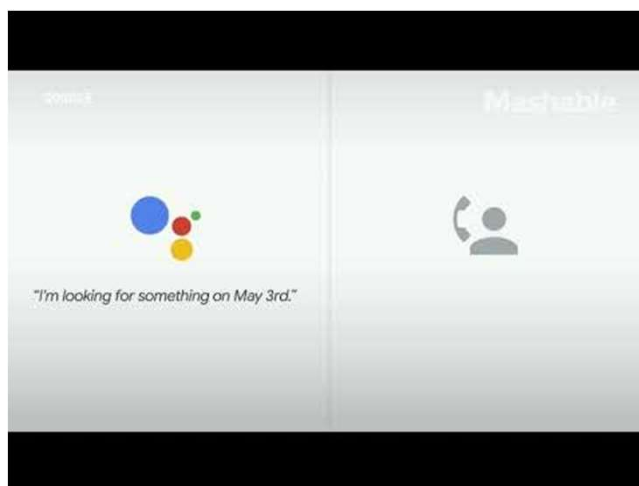
3.5 MILHÕES DE EX- CONDUTORES DE CAMIÕES NOS EUA...



I - O ASSISTENTE INDIVIDUAL DE LISA

“Lisa foi acordada pelo seu assistente individual pelas 07h45m... [que] consultou o sistema de gestão de espaços e lhe organizou a agenda para o dia 3 de maio...”

Google I/O May 08-10, 2018
https://youtu.be/JvbHu_bVa_g



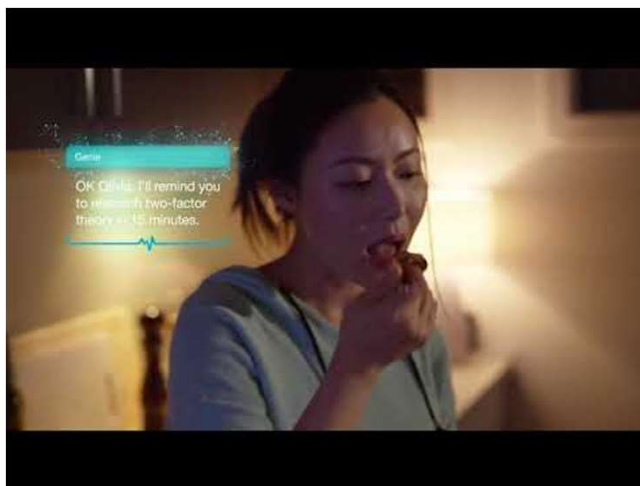
(1m07s)

II - O ASSISTENTE INDIVIDUAL DE OLIVIA

“O Assistente de Olivia alertou-a para o facto de estar ainda por concluir a realização de algumas atividades de aprendizagem necessárias para...”

Deakin Genie

<https://youtu.be/zsRPuU53E74>



(0m26 s)

III - NOVO AMBIENTE DE TRABALHO ACADÉMICO

“A fluidez das comunicações leva à eliminação de salas de aula convencionais e abre caminho a novo tipo de ‘Sala de Aulas’...”

HBX Live in Action

<https://youtu.be/W8lf9piApe0>



Estar à altura da (R)Evolução Digital em curso

- ☞ Transformação digital da Sociedade - interpreta-la e usa-la como um instrumento para a valorização da Humanidade
- ☞ Um caminho irreversível... Os ‘ambientes de trabalho’ estão a mudar a uma grande velocidade, como sempre com os países mais avançados a liderar, mas o que realmente **importa acentuar é que**
 - **esta mudança exige uma adaptação a todos os níveis, na Sociedade... e na Academia**
 - **Nada é novo na História da Humanidade...**
 - **Temos** que estar à altura do desafio, **Temos** todas as condições para aproveitar as oportunidades e assim ganhar o desafio, **Vamos** ganhar o desafio

IMPACTO DA DISRUPÇÃO DIGITAL NA ACADEMIA ... A (R)EVOLUÇÃO ACADÉMICA EM CURSO (I)

- ☞ O desafio do “Don’t Lecture!” (JM Ferreira, USN, 2019)
- ☞ O que é uma Aula?
- ☞ O que é uma Sala de Aula? Qualquer espaço físico ou digital em que se promove a discussão e transferência de conhecimento e se desenvolvem ‘capacidades’?
- ☞ A Sala de Aula é aonde? *On Campus; Online; em todo o lado?*
- ☞ Novas exigências de ‘capacidades’ dos professores na era da IA?
- ☞ Professores sem Salas de Aula?
- ☞ Salas de Aula sem professores?

IMPACTO DA DISRUPÇÃO DIGITAL NA ACADEMIA ... A (R)EVOLUÇÃO ACADÉMICA EM CURSO (II)

A oportunidade da educação sem paredes e sem fronteira

- ☞ Temos uma oferta crescente de plataformas e de formação através da Web, com os MOOC - Massive Open Online Courses; são exemplos talvez mais conhecidos destas plataformas a [Coursera](#) e a [edX](#).
- ☞ Temos uma oferta de conferências de grande nível pedagógico, de que destaco como exemplo as [TED \(Technology, Entertainment, Design\)](#) - serve de forma generalizada para o desenvolvimento pessoal profissional de muitos quadros superiores em todo o Mundo;
- ☞ Temos plataformas para trabalho cooperativo, como é o caso das Google Apps, que abrem janelas ou deitam abaixo paredes das salas de aula.

IMPACTO DA DISRUPÇÃO DIGITAL NA ACADEMIA ... A (R)EVOLUÇÃO ACADÉMICA EM CURSO (III)

Atividade cooperativa na educação sem paredes

- Promove a partilha de informação pela disponibilização de conteúdos e materiais de apoio
- Possibilita a interação professor-estudantes em tutoriais virtuais e entre os estudantes (fóruns, por exemplo)
- Reforça a aprendizagem autónoma e a auto-avaliação das aprendizagens efetuadas
- Promove trabalho em grupo, análise crítica e debate

IMPACTO DA DISRUPÇÃO DIGITAL NA ACADEMIA ... TEMAS PARA DAR/ENCONTRAR RESPOSTA OU SOLUÇÃO

- ☞ A Transformação Digital estará relativamente atrasada na área central da atividade da Universidade - **a Área Académica?**
- ☞ Ou será já uma realidade parcial, em que falta coordenar soluções no terreno e **vencer resistências à mudança?**
- ☞ Que risco de o **PENSAMENTO CRÍTICO** ser afetado?
- ☞ Qual o **papel dos professores** neste futuro?
- ☞ Como **preservar a ética académica?**
 - Como compatibilizar aprendizagem com avaliação?
 - Como combater o plágio e outras fraudes?
- ☞ Que implicações sobre o **modelo organizativo** das Universidades?

IMPACTO DA DISRUPÇÃO DIGITAL NA ACADEMIA ... EXIGÊNCIAS DE AÇÃO ACADÉMICA

- ☞ O modelo académico deve refletir a **realidade dual** - oferta integrada de formação *on-campus* e *online*
- ☞ A **capacitação dos professores** exige uma interação contínua, mas também meios materiais e incentivos
- ☞ O desenho dos espaços, **a arquitetura dos Campi**, deve refletir a nova realidade
- ☞ As iniciativas de **socialização** na comunidade devem ser adaptadas, fortalecendo atividades de grupo, nomeadamente na cultura e no desporto
- ☞ A **organização institucional e a governança** devem refletir a alteração das relações no cumprimento da missão - vertentes académica, investigação e terceira missão

IMPACTO DA DISRUPÇÃO DIGITAL NA ACADEMIA ... EXIGÊNCIAS DE AÇÃO POLÍTICA

- ☞ Cobrir o GAP entre o discurso político e a prática das políticas públicas, investindo em domínios estratégicos para o futuro
- ☞ Inverter decisivamente a trajetória de subfinanciamento da Educação Superior... **exigindo simultaneamente organização mais racional e maior produtividade às instituições**
- ☞ Notícia do University World News.... de 21 de fevereiro de 2019....

UNITED KINGDOM - Universities funded to train next generation of AI talent
[Brendan O'Malley](#) 21 February 2019

Thousands of graduates are to become qualified experts in artificial intelligence (AI) as part of a new joint government-industry package to drive up skills in the AI sector. It is supported by industry funding and up to £110 million (US\$143 million) in government investment.

NOTA FINAL

PORTUGAL, QUEM SOMOS E O QUE PODEMOS SER

- ☞ País Europeu com história e vocação universais
- ☞ País desenvolvido, mas na cauda dos países desenvolvidos
- ☞ País com boa preparação da sua juventude, com imensa capacidade individual de adaptação, sem complexos internacionais
- ☞ **Todas as condições para sermos coletivamente melhores**
- ☞ **TEMOS SIM QUE perceber** o que há a fazer para reforçarmos a nossa capacidade competitiva no Mundo Global

PORTUGAL, O QUE RELEVA FAZER...

- ☞ **Elevar os nossos padrões de organização e de atitude**
 - em racionalismo funcional
 - em níveis de exigência de qualidade
 - em rigor de métodos
 - em disciplina coletiva
 - e em respeito cívico
- ☞ **Contrariar excessos** de individualismo e de permissividade social
- ☞ **Recusar o ‘orgulhosamente sós’** corporativo que tem vindo a tolher o nosso desenvolvimento pleno

...NAS ÁREAS DO ENSINO SUPERIOR, INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

☞ Certamente que um grande progresso nos últimos 45 anos, mas um imenso caminho de desenvolvimento à nossa frente, **só viável com uma reforma determinada do sistema**, sem o que não sairemos do nível em que nos encontramos:

- Do Modelo Educativo, adaptando-o aos tempos
- Da Rede de Oferta Pública e Privada, visando a captação de novos públicos
- Na Dimensão Social
- Na Organização da Investigação e da Inovação
- Na Organização e governança das instituições (RJIES)
- No Modelo regulatório das carreiras (ECDI)

...IMPORTA PERCEBERMOS O NECESSÁRIO CAMINHO DA REFORMA

- ☞ Avaliar as consequências das hesitações
- ☞ Avaliar as consequências dos atrasos na adoção de métodos de organização generalizadamente adotados a nível internacional, particularmente na Europa
- ☞ Avaliar as consequências da (não) reforma

**Responder à questão –
Se não mudarmos... o que acontece?**

...CONCRETIZAR A MISSÃO DO ENSINO SUPERIOR...

- ☞ **Garantir um Portugal inclusivo, mas competitivo, preparado para a cooperação internacional**
- ☞ **Ter coragem para a necessária rotura com alguma cultura de qualidade prevalecente**
- ☞ **Acreditar nas nossas capacidades - internamente preparados para este paradigma de desenvolvimento**

**Antecipar o futuro, ousar a mudança
Para Servir Portugal**