

Impactos de tecnologia no trabalho

José Pastore

Universidade de São Paulo

FIESC, Florianópolis, 09-05-2018

Um novo mundo...

- Cérebro humano
 - um quilo e meio
 - 86 bilhões de neurônios
 - 100 trilhões de conexões!
 - os melhores enxadristas... são derrotados pelos computadores.
 - *Biologia sintética* → alimentos sem plantas ou animais.
 - *Realidade aumentada* → guerras napoleônicas e viagens
 - Robôs apreendem enquanto trabalham.
 - Diagnosticam doenças; montam ações judiciais, etc.
 - Materialização da antiga ficção científica.
 - Inovações abrem o desconhecido a cada dia
-

Tudo numa velocidade espantosa...

- https://www.youtube.com/watch?v=RRy_73ivcms&sns=em
-

O avanço das tecnologias

- A fertilidade dos robôs... (*)
 - 2015: 1,5 milhão
 - 2018: 3 milhões
 - 2025: 6 milhões
- Áreas de trabalho:
 - Rotineiros e não rotineiros
- Inteligência artificial: cobôs
 - Falam, traduzem, interpretam e corrigem erros
 - Tomam decisões importantes

Avanços contínuos

- ❑ 2030: US\$ 1.000 comprarão poder computacional do cérebro humano
 - ❑ 2050: US\$ 1.000 comprarão poder computacional de todos os cérebros
 - ❑ 2020: todos os taxis chineses serão elétricos
 - ❑ 2020: venda de serviços de mobilidade e não venda de veículos.
 - ❑ 2025: todos os caminhões serão auto-dirigíveis nos EUA
-

Peculiaridades

- ❑ Inovações atuais são não lineares
 - ❑ Desdobramentos inesperados e em todas as direções.
 - ❑ Ondas de rupturas causando mais rupturas
 - ❑ Potencializadas e auto-propelidas
 - ❑ Não há proporcionalidade entre causas e consequências
 - ❑ Pouco controláveis. Ex: SMS
 - ❑ No passado, inovações disruptivas ocorriam de forma concentrada e lenta
 - ❑ Hoje: todos os setores em alta velocidade
 - migram de setores
 - ❑ Grande disseminação
-

Conforto e insegurança

□ Conforto

- Vida mais longa e mais saudável: lazer
- Enriquecimento pessoal: informações
- Grande apoio para o cérebro humano
- Vapor → força dos músculos. Digital → cérebro

□ Insegurança

- Desigualdade; perda de privacidade
- Destruição de empregos; trabalho não protegido
- Inov. séc. 21; mentalidade séc. 20; instituições séc. 19

□ Demagogos manipulam descontentes com facilidade

- Trump ganhou dizendo que a China (não tecnologias) destrói empregos
-

O quadro do trabalho - pessimistas

- ❑ Marx: tecnologia reduzirá demanda por trabalho
- ❑ Frey e Osborne 702 profissões: 47% (20 anos) (*)
- ❑ WEF: - 5 milhões de empregos (2020)
- ❑ Martin Ford: robôs invadirão todas profissões (**)
- ❑ OIT: 400-800 milhões afetados até 2030 (***)
- ❑ McKinsey: 15,7 milhões de brasileiros (2030) (***)
- ❑ Setores mais afetados:
 - Indústria; comércio eletrônico; serviços; logística
 - Agricultura: revolução em andamento

(*) Carl B. Frey and Michael A. Osborne, *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization*, Oxford University, 2013; (**) Martin Ford, *Rise of the robots*, New York: Basic Books, 2015; (***) ILO, *New technologies: a jobless future or golden age of job creation*, Geneva: OIT, 2016; (****) *Automação vai mudar carreira de 16 milhões de brasileiros até 2030*, Folha, 21/01/2018

O quadro do trabalho - otimistas

- ❑ Melanie Arntz e col.: 9%. Atividades (*)
- ❑ David Autor: maioria se transforma (**)
- ❑ EUA e Alemanha: tecnologia e empregos
- ❑ Japão, Coreia, idem
- ❑ Polarização: encolhimento do meio
- ❑ Pew Res. Ctr: seres humanos se adaptam
- ❑ Cada emprego apps → 1,5 resto da economia (***)
 - Automóvel → estradas, restaurantes, segurança, etc.
- ❑ Emergência de novos trabalhos/profissões
 - Idosos e crianças

(*) Melanie Arntz e col., The risk of automation for jobs in OECD Countries, Paris: OECD, 2016; (**) David H. Autor, Why are there still so many Jobs? Journal of Econ. Perspectives, 2015; (***) OECD, ICTS and Jobs: complements or substitutes?, Paris: OECD, 2016

Nexo complexo

- ❑ Impactos no nível da firma \neq nível da economia
- ❑ Impactos diferentes em diferentes países (*)
 - Custo dos fatores: insegurança e risco
 - Elasticidade de substituição
- ❑ Processo é irreversível: não se abandona a inovação (**)
- ❑ Seres humanos se ajustam
 - Velocidade é o problema
- ❑ Substituição é rápida, ajuste é lento, difícil e cara
- ❑ Para os que perdem emprego, sofrimento é grande

(*) Austan Goolsbee, Public policy in artificial intelligence economy, Chicago: Chicago University Press, 2018;

(**) Flavio Calvino e Maria E. Virgillito, The innovation-employment nexus: Journal of Economic Surveys, 2017

Limites da tecnologia

- ❑ Nem todo trabalho manual é automatizável:
 - zelador, enfermeiro, cuidadores, cabelereiro, garçons, etc.
 - colocar cordões em sapatos e tenis, escrever parágrafo persuasivo, formular uma hipótese, etc.
 - criatividade, empatia e coragem não casam com robôs
 - cantar, tocar, interpretar?
 - ❑ Robôs atuais têm dificuldade para se relacionar
 - ❑ Mas, com apoio na IA há máquinas que aprendem
 - ❑ Profissões que demandam habilidade social + crescem
 - ❑ Surgem novas: fazendeiro urbano, designer virtual, técnico impressão 3D, cuidador remoto, professor freelancer, técnico em implante neurológico, etc.
-

Impacto macroeconômico

- ❑ Elevação da produtividade; difunde p/outros setores
- ❑ Em mercados competitivos:
 - Ganhos são rateados entre capital e consumo; emprego
- ❑ Em mercados não competitivos:
 - Lucro fica com empresas; concentração e desemprego
- ❑ Quando inovar gera mais lucro que especulação
- ❑ Inovações mudam vantagens comparativas dos países (*)
 - Empresas que operam no exterior onde o trabalho é barato
 - Tendem a voltar onde tecnologias reduzem custo de produção
- ❑ Inovações rompem cadeias produtivas de valor
- ❑ O mesmo ocorre com competidores ágeis

Transformações do trabalho

- Mais dentro das profissões (*)
- Ensino vs. Aprendizagem: desafios
- Escola + empresa + conta própria
- Todos trabalharão para aprender em lugar de aprender para trabalhar
- Carreiras múltiplas
- Relações “atípicas”
- Trabalhos simultâneos
- Demanda por versatilidade

Como chegar lá?

- ❑ Bill Gates: tributar robôs na instalação ou nos lucros
Recursos para educação e saúde
- ❑ Reduzir jornadas de trabalho
- ❑ Melhorar educação básica e ampliar a profissional
- ❑ Aprendizagem móvel e à distância (*)
 - MOOCs: classes com 60 mil estudantes!
- ❑ Aprendizagem contínua:
 - AT&T treina pesadamente: on line e presencial
 - United Technologies: 3 hs licença/semana
 - Japão e Alemanha
- ❑ Programas de renda mínima

(*) Michael A. Peters, Massive open online courses and beyond, The New York Times, 2013; Andreas Engelmann e Gerhard Scwabe, Enabling workers to enter industry 4.0: a layered mobile learning arquitetura, Hawaii International Conference on System Sciences, 2018

O quê o Brasil precisa?

- ❑ Indústria 4.0: Internet das coisas, Big Data, impressão 3D, computação na nuvem, sensores e atuadores, novos materiais, conexão máquina-máquina, infra de comunicação, robótica avançada, inteligência artificial
 - ❑ Ambientes interativos autônomos
 - ❑ Integração horizontal da produção
 - ❑ Feedbacks rápidos entre produtor, consumidor e fornecedor
 - ❑ A força comercial: menor custo e mais diversificação: customização
 - ❑ Muita aprendizagem
-

Mais informações

- ❑ Klaus Schwab, A quarta revolução industrial, São Paulo: Edipro, 2016
 - ❑ Klaus Schwab e Nicholas Davis, Aplicando a quarta revolução industrial, São Paulo: Edipro, 2018
 - ❑ Kevin LaGrandeur e James J. Hughes, Surviving the machine age, Cham (Suíça): Palgrave Mcmillan, 2017
 - ❑ UNTAD, Trade and development (cap. 3: Robots, industrialization and inclusive growth), Genebra: United Nations, 2017
 - ❑ CNI, Oportunidades para a indústria 4.0, Brasília: CNI, 2017
 - ❑ Carta IEDI 838, Indústria 4.0 – Japão, São Paulo: IEDI, 2018
 - ❑ www.josepastore.com.br
-