



Impacto das Novas Tecnologias no Ambiente de Trabalho

Fábio do Prado

*6º Congresso Brasil-Alemanha de Inovação
São Paulo, 27 de setembro de 2018*

centro
universitário



Revolução 4.0

Contexto

- **INFORMAÇÃO DIGITAL:** Alta interação-partilha; fluxo de informação (volume e velocidade); acessibilidade à informação (democratização); desmaterialização - ambiente virtual/*clouds*; demandas *just-in-time*; descentralização; sinergia de sistemas; Internet onipresente e móvel, sensores menores, mais potentes, mais precisos e mais baratos.
- Eternos **APRENDIZES:** 1º) maioria das importantes tecnologias nos próximos 30 anos ainda não foram inventadas; 2º) Novas tecnologias exigirão constantes atualizações; 3º) O ciclo de obsolescência está se acelerando.
- **DIGITALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO: EFEITO REDE:** condição na qual o valor do serviço (recursos) para cada um de seus usuários aumenta com cada usuário adicional. Informação é “**NON-RIVAL**” e tem custo de reprodução marginal próximo a zero. **RECOMBINATÓRIO:** inovação a partir da agregação de dados sociais e dados técnicos de novos sensores a sistemas pre-existentes. (*Erik Brynjolfson and Andrew McAfee, A Segunda Era das Máquinas, 2015*).

Futuro do emprego e produtividade

(Relatório McKinsey Global Institute - A Future that Works: Automation, Employment and Productivity, 2017)

- Trabalhadores altamente qualificados que dominem as tecnologias provavelmente serão mais demandados, podendo aproveitar as novas oportunidades à medida que o ambiente de trabalho se reinventa e atividades são terceirizadas pelas empresas
- Trabalhadores de nível médio cujas atividades possuem alta probabilidade de automação, necessariamente deverão se recapacitar para se preparar a assumir funções complementares àquelas que serão realizadas pelas máquinas.
- Trabalhadores em funções menos qualificadas com relação às tecnologias, ainda que tenham ganho de resultados e de produtividade, poderão sofrer pressão salarial dada a grande oferta de mão-de-obra.”

Futuro do emprego e produtividade

(Relatório McKinsey Global Institute - A Future that Works: Automation, Employment and Productivity, 2017)

- A automação de atividades pode permitir às empresas melhorar o desempenho, reduzindo erros e melhorando qualidade e velocidade. Na modelagem de cenários, estima-se que a automação poderia aumentar o crescimento de produtividade global de 0,8 para 1,4 por cento ao ano.
- De acordo com a análise, mais de 2.000 atividades de trabalho em 800 diferentes ocupações tem potencial de serem automatizadas pela adoção de novas tecnologias já vigentes. (Enquanto menos de 5% de todas as ocupações podem ser totalmente automatizadas, cerca de 60% de todas as ocupações têm pelo menos 30 por cento de suas atividades constituintes passíveis de serem automatizadas.
- Os mais suscetíveis à automação envolvem atividades físicas em ambientes altamente estruturados e previsíveis, bem como a coleta e processamento de dados. Nos Estados Unidos, essas atividades constituem 51% das atividades na economia e contabilizam quase US \$ 2,7 trilhões em salários (manufatura, serviço de alimentação, comércio varejista).

Futuro do emprego e produtividade

(Relatório McKinsey Global Institute - A Future that Works: Automation, Employment and Productivity, 2017)

- Os fatores técnicos, econômicos e sociais determinarão o ritmo e a extensão da automação: os cenários sugerem que metade das atuais atividades de trabalho poderiam ser automatizadas até 2055, com variação de 20 anos para mais ou para menos, dependendo de vários fatores, além de condições macroeconômicas, tais como: o custo da tecnologia, concorrência com mão-de-obra, benefícios de desempenho, economia de custos trabalhistas, aceitação social e regulatória.
- Legisladores devem evoluir e inovar em políticas que ajudam os trabalhadores e as instituições a se adaptarem ao impacto sobre o emprego aqui descrito. Isso provavelmente incluirá repensar educação e treinamento, renda complementar, internet segura, suporte aos empregados deslocados durante a transição de função, entre outras ações.

Futuro do emprego e produtividade

- A Revolução digital é significativamente diferente das anteriores, por pautar no processo de *aprendizagem das máquinas* – capacidade dos sistemas de IA aprenderem independentemente a partir de grande quantidade de dados sem ser programados para isso – e por usarem *robôs capazes* de realizar tarefas até então consideradas unicamente humanas – *ações cognitivas*. Esta transformação tecnológica, se traduzirá num nível de automação que, diferentemente das revoluções anteriores, não demandará a diversificação de funções humanas e a consequente criação de novos postos de trabalho. ([Carl Frey and Michael Osborne – *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation*, Oxford University, 2013](#))
- IA e robótica afetará muito mais os países em desenvolvimento do que os países desenvolvidos, uma vez que automação crescente nas plantas matrizes não mais demandará a contratação de mão de obra dos países menos desenvolvidos. Estima-se que dois terço desta mão de obra será substituída pela automação. ([United Nations Report, *Robots and Industrialization in Developing Countries*, 2016](#)).

Futuro do trabalho

(Relatório Deloitte Innovation Tech Terminal - *Future of Work Tech in the Startup Nation, To be issued in fall 2018*).

- **Reconfiguração do trabalho:**

- I Posições estáveis e de longo termo não são mais objetivos prioritários do jovens.

- II Autoridade e imposição de regras não são mais as bases da administração – e sim “liderança de equipe”.

- III Trabalho hoje pode ser desenvolvido e qualquer lugar e a qualquer momento.

- IV Aprendizagem contínua, multifuncionalidade e trabalho pautado na força da equipe.

- **Novas Funções “automatizadas”** via Robótica, Tecnologias Cognitivas, e Inteligência Artificial: *Cooperação Homem-Máquina no trabalho – redefinição de papéis.*

Futuro do trabalho

(Relatório Deloitte Innovation Tech Terminal - *Future of Work Tech in the Startup Nation, To be issued in fall 2018*).

- **Novas categorias de Talentos:** atração e formação continuada
- **Novas Formas de Trabalho:** colaboração virtual e realidade aumentada.
- **Novos espaços:** plataformas colaborativas.

Tecnologias Emergentes na educação e no ambiente de trabalho

Impacto das novas tecnologias e tendências:

- Ensino *online* (MOOC) - flexibilidade, quebra da barreira física do conhecimento, acessibilidade a educação de qualidade a comunidades remotas, possibilidade de estudo em momentos convenientes.
- *Ed Tech / Analytics* – adaptação do método de aprendizagem e customização curricular para melhor adequar as necessidades do estudante, tornando o ensino mais atrativo e eficiente. Uso da inteligência artificial.
- A experiência de aprendizagem do futuro será mais ativa e interativa, em ambientes cada vez mais abertos que quebrem a fronteira entre a sala de aula convencional e o mundo ao seu redor. Um ambiente que proporcione experiência cada vez menos auto referentes e que potencialize a troca de experiência com o “mundo real” e com outras culturas.

(Dr. Corinne Mellul, *Emerging technologies in higher education and the workplace, HE Foresight Unit Report, 2018*)

Tecnologias Emergentes na educação e no ambiente de trabalho

Impacto das novas tecnologias e tendências :

- Crescimento da “aprendizagem experimental” – processo no qual o estudante desenvolve conhecimento, valores e habilidades a partir de experiências externas: estágios, iniciação científica, estudos no exterior, em como atividades criativas e profissionais vivenciadas no ambiente de trabalho, experiências “hands-on” com as tecnologias de futuro.
- Desenvolvimento do “instinto de aprendizagem”: cultura de aprender constantemente - educação continuada. “Trabalhar para aprender” muito mais que “aprender para trabalhar”.
- A revolução tecnológica, ainda que as humanidades e “*liberal arts*” poderá pagar um preço elevado por essa tendência, deverá aproximar os currículos e programas das demandas do mercado como forma de manter-se competitivos.

Revolução 4.0

Impactos

- Mudanças disruptivas: exponencial, digital e combinatorial
- Personalização de produtos e criação de novos modelos operacionais
- Competitividade econômica baseada em inovação
- Extinção de postos de trabalhos repetitivos e rotineiros
- Crescimento de ocupações e cargos criativos e cognitivos
- Empregabilidade em empresas automatizadas (verticalização das funções): *super-qualificação*
- Exigência de habilidades sociais, de tomada de decisão em situações de incerteza e de desenvolvimento de novas ideias
- Obsolescência de conteúdos e competências

Revolução 4.0

Impactos

- Velocidade de aquisição do conhecimento
- Necessidade de resolução de problemas complexos:
Imprevisibilidade e incertezas
- Capacidade de se adaptar continuamente e desenvolver novas habilidades e competências dentro de contextos variados
- O talento se torna a forma dominante de vantagem estratégica
- As organizações bem-sucedidas passarão cada vez mais de estruturas hierárquicas para modelos mais colaborativos e em rede
- Monitoramento em tempo real
- Acesso a grande quantidade de dados, análises e raciocínio para tomada de decisão muito mais eficiente (*Analytics*)

Revolução 4.0

Impactos

- Acesso a tecnologias mais baratas
- Tecnologias em “escala residencial”
- Muito além dos aspectos profissionais: novos arranjos sociais e culturais
- Acessibilidade: ascensão social / inclusão?
- Eficiência na produção e redução de desperdícios: abundância?
- Equipartição de oportunidades: redução das desigualdades?
- Justiça social e ambiental?

Competências

Principais competências técnicas que os profissionais das áreas de Engenharia devem possuir (considerando *soft skills* como pré-requisitos)



Fonte: Consulta realizada a 20 empresas do setor industrial, no âmbito da agenda de Recursos Humanos da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI, 2017).