

# Gestão de negócios e pessoas na Indústria 4.0

POR **BRUNO H. ROCHA FERNANDES**

Muito tem se falado e escrito sobre a chamada Indústria 4.0. Alguns veem o tema com ceticismo, acreditando ser mais uma onda dos sucessivos modismos tão apreciados pela sociedade em geral e o mundo dos negócios em particular. Outros o defendem com veemência, argumentando que se trata, de fato, de uma revolução sem precedentes na história da humanidade. O propósito deste artigo é refletir sobre essa questão, considerando particularmente seus impactos sobre os negócios e a gestão de pessoas nas organizações.

Klaus Schwab, em seu livro “A Quarta Revolução Industrial”, afirma que a sociedade atravessou cinco revoluções econômicas e sociais – quatro delas,

industriais. A primeira, a revolução agrícola, aconteceu cerca de 10.000 anos atrás e se caracterizou pela passagem da vida nômade para a agricultura. Foi ocasionada pela domesticação dos animais e a consequente combinação da força animal à humana, para produção, transporte e comunicação. Assim, a humanidade experimentou o aumento da produção de alimentos, o que permitiu o crescimento dos assentamentos humanos e a expansão das cidades. É importante destacar que as cidades sempre foram pontos focais do desenvolvimento da civilização – desde a antiguidade, grandes progressos da humanidade aconteceram nelas. Foi graças às cidades que civilizações como a Mesopotâmia, Grécia e Roma surgiram e inovaram.

Em seguida, vieram as revoluções industriais. A primeira ocorreu entre 1760 a 1840 e se distinguiu pela passagem da força muscular para a energia mecânica. Tratou, em boa medida, da aplicação das descobertas da Física de Descartes e Newton às máquinas. Surgiram, a partir daí, as máquinas a vapor – os teares, a construção de ferrovias, os navios a vapor, entre outros. A segunda revolução industrial, no final do século 19 e início do século 20, teve como base a descoberta e uso da eletricidade, com pioneiros como Thomas Edson e Nikola Tesla, e a produção em massa, inspirada por Frederick Taylor e Henry Ford. A terceira revolução industrial se caracterizou pelo advento dos computadores e telecomunicações. Iniciada na década de 1960, com os semicondutores e *mainframes*, passou pela computação pessoal no final dos anos 1970 e início dos 1980, alcançando a internet nos anos 1990. Chegamos, então, à Quarta Revolução Industrial, no final da primeira década dos anos 2000. A Indústria 4.0, marcada pela revolução digital, é mais ubíqua e onipresente: consiste numa mistura de softwares e redes, sistemas e máquinas inteligentes conectados, incluindo campos variados que vão da genética à nanotecnologia, das energias renováveis à educação, entre outros milhares de usos. É nela que ocorre a fusão entre os domínios físico, digital e biológico.

Talvez o elemento mais distintivo da Indústria 4.0 seja a velocidade. Basta lembrar que o tear mecânico, símbolo da primeira revolução industrial, demorou 120 anos para sair da Europa. A internet, em uma década, atingiu 2 bilhões de pessoas no mundo. Schwab (2017) classifica seus impactos em três categorias:

- Categoria física, incluindo tecnologias como veículos autônomos, impressão 3D (de turbinas eólicas a próteses médicas), novos materiais e robótica avançada. Há inúmeros exemplos e a cada dia ouvimos falar de novas aplicações, como drones programados para combater a dengue e lançando cloro sobre água parada, ou robôs servindo bebidas em bares.
- Categoria digital, ou a internet das coisas (IoT), com tecnologias como monitoramento remoto (integração de sensores em máquinas para alimentar computadores) e inteligência artificial (IA – sistemas que aprendem). Um exemplo é o *big data*, com a busca de milhões de dados para extrair informações voltadas para a definição de

perfis de consumo e lançamento de novas ofertas (como faz a Amazon), ou para produzir séries televisivas (como a Netflix, em “Stranger Things”).

- Categoria biológica, envolvendo a mescla de sistemas biológicos e digitais. São exemplos dessa categoria as conexões chips-neurônios, que permitirão melhorar a audição, enxergar no escuro ou mover órgãos paralisados por acidentes.

#### IMPLICAÇÕES PARA A ATIVIDADE ECONÔMICA

Em que pese o teor futurístico dessas mudanças, fato é que seu impacto ainda não se fez sentir de forma avassaladora nos indicadores macroeconômicos. Um exemplo é a produtividade do trabalho, que teve crescimento médio de 2,7% ao ano, entre 1947 e 2007, nos EUA, e de apenas 1,3% entre 2007 e 2014 (Schwab, 2017). Por que isso acontece, apesar da Indústria 4.0? Algumas hipóteses: os produtos da Indústria 4.0 são melhores, porém mais baratos ou até gratuitos, como as buscas no Google, Google Maps, Facebook, aplicativos de compra e *downloads* de livros gratuitos, entre outros. Como não são valores contabilizados, não entram no cálculo do PIB. Outra possibilidade é que os ganhos da Indústria 4.0 ainda não apareceram porque a evolução apenas começou, enquanto os ganhos da Indústria 3.0 vão desaparecendo.

Mas as consequências já aparecem no mundo dos negócios. Uma delas é a redução no tempo que uma *startup* demora para atingir um *valuation* de US\$ 1 bilhão de dólares – chamadas de “unicórnios”, devido à sua raridade. Quando esse termo foi criado, em novembro de 2013, havia 39 unicórnios. Em março de 2017, já eram 223. Incluem-se nessa lista, empresas como Airbnb, Uber e Dropbox. Também digno de nota é o *valuation* de empresas virtuais *vis-à-vis* suas congêneres do mundo físico. A título de exemplo, no começo de 2017, o Airbnb possuía um valor de mercado de US\$ 31 bilhões, o mesmo que a cadeia de hotéis Marriott International. A diferença é que enquanto o segundo possui uma rede física com quase 1,2 milhões de quartos, o primeiro não tem sequer um quarto.

Algumas implicações práticas para o mundo dos negócios são a redução de custos e a possibilidade de novos modelos de negócios. As empresas buscam reduzir custos com processos mais eficientes e automatizados. Os novos modelos de negócios são, normalmente, baseados em organizações

## TODAS ESSAS TRANSFORMAÇÕES INFLUENCIAM AS RELAÇÕES DO TRABALHO. UM DOS EFEITOS MAIS ALARDEADOS É A SUBSTITUIÇÃO DE EMPREGOS

horizontais, menos hierarquizadas e entrelaçadas em rede, como os ecossistemas de apps da Apple ou Android. Curiosamente, no Brasil, conforme pesquisa da FDC, até o momento, a ênfase se deu no ganho de eficiência e redução de custos, e não tanto em novos modelos de negócios.

### IMPACTOS NAS RELAÇÕES DE TRABALHO

Evidentemente, todas essas transformações influenciam as relações do trabalho. Um dos efeitos mais alardeados é a substituição de empregos. A ideia não é nova: nos anos 1990, Jeremy Rifkin criou a expressão “desemprego tecnológico” para caracterizar o papel da tecnologia na extinção de empregos. Mas o fenômeno é (bem) anterior. No século 19, o governo britânico criou leis condenando à pena de morte quem fosse considerado culpado por destruir um tear mecânico, devido à frequência com que trabalhadores atacavam as máquinas que lhes roubavam postos de trabalho.

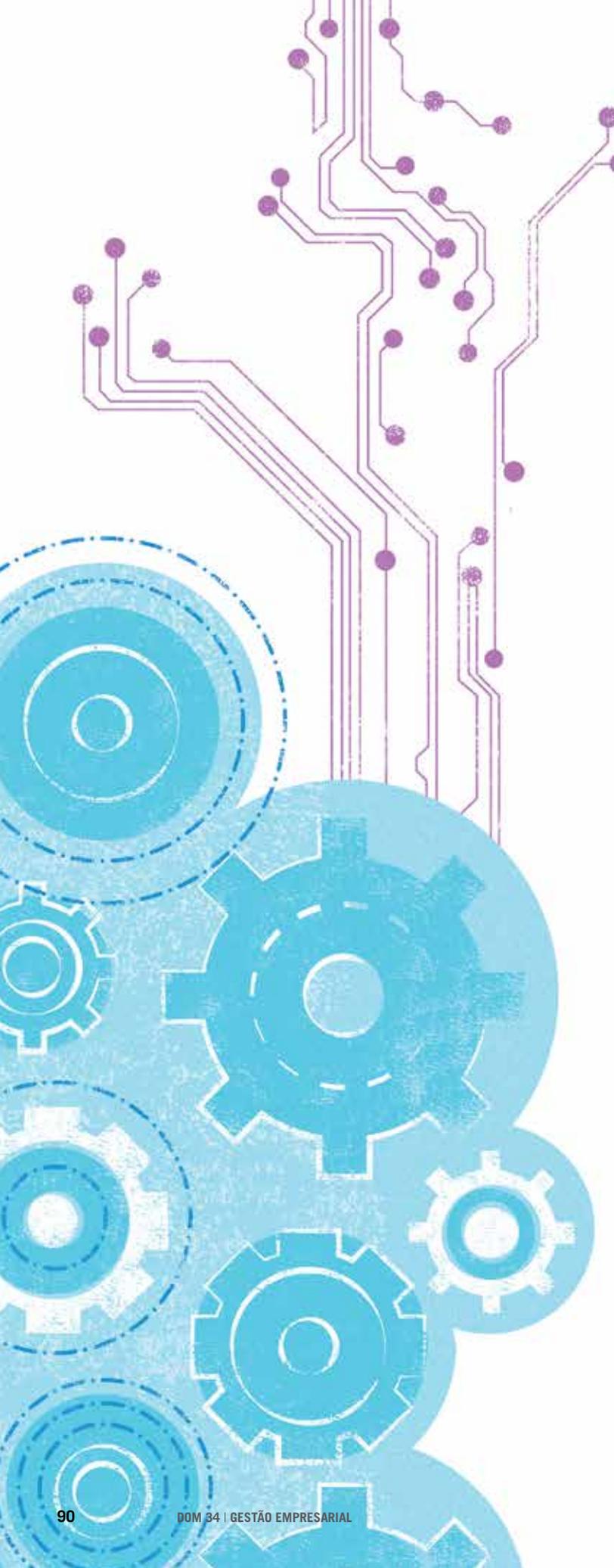
Hoje, a novidade é a qualificação dos empregos substituídos. Se a primeira revolução industrial e a mecanização subsequente trataram de substituir o trabalho manual, e a reengenharia dos anos 1990 deslocou os trabalhos administrativos dos escritórios, a vez agora é dos trabalhos mais qualificados. Frey e Osborne (2013) previram que 47% das atuais ocupações deverão estar automatizadas até 2033 e apontaram as profissões mais suscetíveis a este processo. Liderando a lista, estão ocupações como operadores de telemarketing, corretores de imóveis e a mão de obra agrícola. No outro extremo, com

baixa probabilidade de substituição, estão as ocupações que exigem habilidades sociais e criativas e de tomada de decisão em condições de incerteza. Incluem-se nesse grupo assistentes sociais, médicos, psicólogos, analistas de sistemas e engenheiros, entre outros. Nesse sentido, deve ocorrer uma valorização das profissões voltadas para a criatividade *versus* uma desvalorização e precarização do trabalho das ocupações rotineiras. No limite, essa situação pode acarretar uma nova polarização do mercado de trabalho – de um lado, profissionais de grande competência e altos salários e, de outro, trabalhadores de baixa competência e menores salários. Em consequência, os problemas relacionados à concentração de renda devem se acentuar.

Em que pese os alertas de Frey e Osborne, Ramaswamy (2017), citando pesquisa da consultoria indiana em serviços digitais Tata, sugere que não há motivos para alarme – pelo menos por enquanto. Segundo o estudo, a maior parte das atividades absorvidas pela inteligência artificial ainda são *computer-to-computer*, e não automação de atividades humanas. “As transações ‘máquina-para-máquina’ ainda são as frutas mais baixas da IA, não as ‘desempregadoras’ de pessoas” (Ramaswamy, 2017). Ainda assim, o autor prevê que, até 2020, a IA deve provocar uma perda de 4% a 7% das funções-chave dos negócios.

A tecnologia não apenas destrói empregos, mas também cria oportunidades, como preconizava Schumpeter. Basta olhar para dez anos atrás, quando ainda não existiam profissões como desenvolvedores de aplicativos, especialistas em *cloud computing* (computação nas nuvens) e pilotos de drones. Os sistemas ciberfísicos da Indústria 4.0 não consistem apenas de *hardware*, mas de *software* para executá-los e pessoas para criá-los.

**ORGANIZAÇÃO E GESTÃO DE PESSOAS** Deixando os aspectos macrossociais e aprofundando em questões mais diretamente relacionadas à gestão de pessoas, é possível vislumbrar (e talvez até descrever, pois já acontecem) alguns desses impactos em processos de Gestão de Pessoas. Por exemplo, nas práticas de avaliação. Motivo de intensas críticas nos últimos tempos, os processos de avaliação de desempenho são considerados burocráticos, morosos e, ainda pior, de pouca utilidade, pois acontecem apenas uma vez ao ano, quando o ideal



## NÃO TEMOS A NOÇÃO EXATA DA EXTENSÃO DA INDÚSTRIA 4.0, A PONTO DE SEQUER CONSEGUIRMOS AVALIAR O QUÃO DISRUPTIVA ELA É

é que a gestão das equipes (e o *feedback* aos colaboradores) seja feita em bases contínuas. Além disso, por acontecerem temporalmente distantes de muitos fatos, são processos sujeitos a distorções, como o viés da memória recente, pelo qual tendemos a destacar episódios atuais em detrimento dos mais antigos.

Como a tecnologia pode ajudar? Uma saída é o uso de aplicativos que permitem avaliações rápidas sobre eventos pontuais e, ao estilo Uber, ao fim de cada viagem. Uma companhia aérea utilizou essa alternativa para avaliar comissários de bordo – antes, uma tarefa quase impossível, devido à volatilidade das equipes ao longo dos voos – e, assim, gestores e funcionários conseguem identificar informações sobre seu desempenho de forma quase simultânea a eventos profissionais relevantes. Mas a solução deve ser adaptada ao ciclo do negócio. Uma empresa de consultoria também adotou a sistemática de avaliações mais simples e frequentes, porém, realizando-as ao fim de etapas importantes dos seus projetos. Sempre, após a avaliação, havia espaço para um diálogo entre gestor e avaliado, de modo a prover orientação para a melhoria profissional – algo que faz muito mais sentido quando feito a partir de episódios recentes, e não situações distantes e meio apagadas (ou distorcidas) pela memória.

Outro processo de gestão de pessoas influenciado pelas tecnologias é o recrutamento e seleção. Ferramentas de inteligência artificial voltadas para as pessoas (*people analytics*) permitem rastrear redes profissionais como LinkedIn e outras bases, a fim de

encontrar candidatos com o melhor *fit* para as vagas da empresa. O processo também se dá “olhando para dentro”, ou seja, analisando perfis de ocupantes “bem-sucedidos” em determinadas posições, extraindo características identificadas como valiosas e listando-as como critérios para a busca de candidatos. Até a contratação do jogador peruano Pablo Guerrero pelo Corinthians, para o campeonato mundial de 2012, foi feita por um instrumento de *people analytics*, o Wyscout, que registra características e perfis de jogadores mundo afora.

As ferramentas de *people analytics* vêm sendo usadas também para processos de carreira. Com esses instrumentos é possível registrar, analisar e subsidiar informações importantes para avaliar os desafios futuros de um profissional. É possível, por exemplo, registrar informações sobre desempenhos passados, *assessment* de perfil, histórico de alcance de metas, interesses de carreira e trajetória profissional. Todas essas informações podem ser combinadas e consolidadas em sistemas de inteligência artificial, para fazer um encontro (*matching*) entre o perfil do candidato e as posições futuras que poderá assumir na empresa.

Outro processo que promete impactos revolucionários é a educação executiva. Bersin (2017) analisou a evolução da Educação Corporativa nos últimos 20 anos. Com a popularização da internet, no final dos anos 1990, foi possível disponibilizar catálogos de cursos *online* e plataformas de aprendizado eletrônicas (*Learning Management Systems* – LMS). Com o tempo, a tecnologia ampliou suas possibilidades, permitindo a disponibilização de trilhas de carreira, personalização de conteúdos ou uso de vídeos autorais, feitos no próprio celular e postados no YouTube. Essas tecnologias permitem hoje que o aprendizado ocorra a todo o momento e em qualquer lugar. São instrumentos que enfatizam o que Bersin chama de “microaprendizado” – voltado para a solução de problemas em tempo real. Por exemplo, buscar no YouTube uma solução para construir uma planilha Excel. O “macroaprendizado” – focado na aprendizagem de algo novo – requer investimento em maior número de horas, interação, desenvolvimento conceitual, *coaching* e espaço para a prática. Mas, também nesse caso, as tecnologias já exercem seu impacto, devendo ser centradas no usuário, e não mais numa plataforma com conteúdos fixos e pré-formatados. Os sistemas de IA deverão

capturar o estilo do aprendiz (indutivo ou dedutivo) e seus temas de interesse, acessando e oferecendo conteúdos atuais e em formatos de sua preferência, no momento desejado. Em parte, à semelhança do que ocorre com *softwares* que mapeiam perfis de risco do investidor e sugerem produtos de investimento. Segundo Bersin (2017), “hoje, o aprendizado se dá no ‘fluxo’ e não na ‘instrução’, e trata-se de ajudar pessoas a aprenderem por meio de sua experiência digital”. Porém, é importante destacar que não se trata da substituição do real pelo virtual – muitas abordagens tradicionais (como sala de aula, *coaching*, laboratórios para prática) continuam sendo necessárias.

Em resumo, assim como não é fácil atravessar pela primeira vez uma floresta à noite, não conseguimos avaliar claramente um fenômeno quando estamos totalmente imersos nele. Nesse sentido, ainda não temos a noção exata da extensão da Indústria 4.0, a ponto de sequer conseguirmos avaliar o quão disruptiva ela é. Observamos alguns de seus impactos – na sociedade, nos negócios, nas relações de trabalho e nas práticas de gestão de pessoas – e deduzimos o que poderá acontecer. À semelhança de nossa travessia pela floresta escura, por enquanto, apenas apalpamos e enxergamos (mal) as árvores mais próximas, tentando adivinhar o que vamos encontrar mais adiante.

**BRUNO H. ROCHA FERNANDES** é professor associado da Fundação DOM Cabral, professor titular da PUC-PR e professor visitante da Plymouth University (Inglaterra) e do Institute Supérieur de Gestion – ISG (França), Doutor em Administração pela Faculdade de Economia e Administração da FEA-USP.

#### PARA SE APROFUNDAR NO TEMA

BERSIN, Josh. **The disruption of digital learning: ten things we have learned.** Disponível em: <<https://joshbersin.com/2017/03/the-disruption-of-digital-learning-ten-things-we-have-learned/>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

RAMASWAMY, Satya. How companies are already using AI. **Harvard Business Review**, Boston, Apr. 2017.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial.** São Paulo: Edipro, 2016. 160 p.