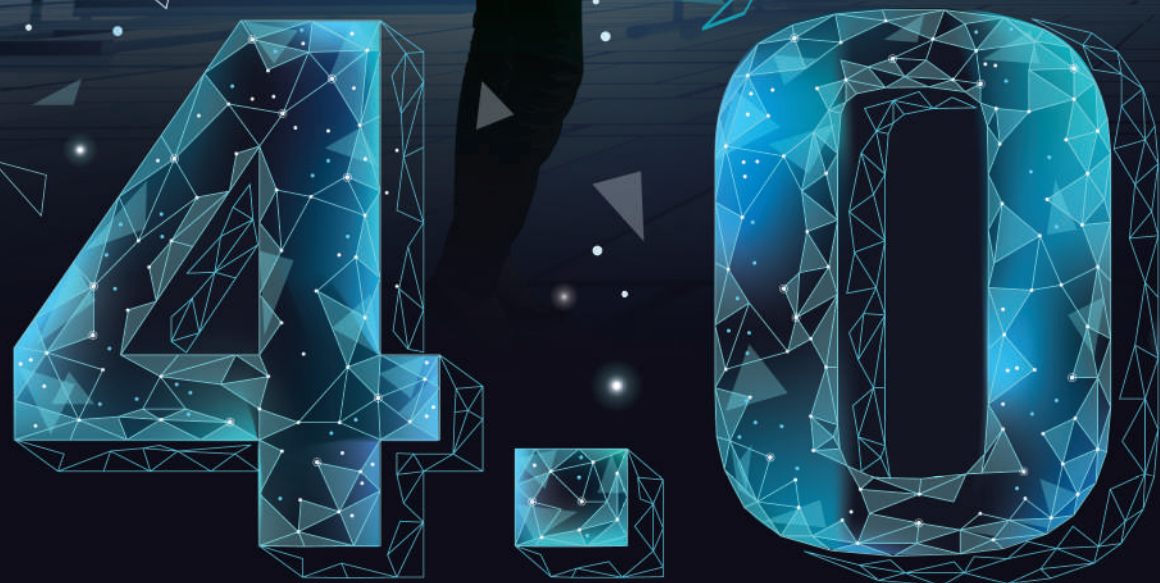


INDÚSTRIA



POR ANTÔNIO CARLOS BORDIN

Os processos produtivos na história passaram por três revoluções: a mecânica, a elétrica e a da automação. Mas agora chegou a vez da quarta revolução. É a chamada indústria 4.0, que em termos bem simples pode ser definida como “fábrica inteligente”, isto é, todo seu processo produtivo – seja de que área for – envolve a integração de banco de dados

SAIBA O QUE É A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, COMO FUNCIONA E O QUE EXIGIRÁ DOS TRABALHADORES

de alta tecnologia, inteligência artificial e equipamentos ligados à internet das coisas. Embora pareça um tema distante, em algum aspecto afetará a forma de trabalhar de todos, especialmente no Japão.

Para entender melhor sobre o assunto, é preciso voltar até 2012, quando o termo indústria

4.0 foi cunhado pelo governo da Alemanha no período em que buscava a informatização de suas indústrias. A expressão foi anunciada pela primeira vez na feira de negócios em Hannover, uma das maiores do mundo.

Alguns brasileiros no Japão estão bastante integrados ao assunto, como é o caso de

Anderson Miyada, formado em ciência da computação no Brasil e que trabalha atualmente como técnico em melhoria no sistema produtivo (*kaizen*) e programação para automação de máquinas. Outro profissional é Clayton Noboro Yague, de Nagoia (Aichi), engenheiro de desenho assistido por computador (CAD, na sigla em inglês) e

fundador da empresa de tecnologia Aliena Corporation.

Miyada conta que quando a Alemanha lançou seu plano de indústria 4.0, a proposta foi considerada inovadora e atraiu a atenção de grandes indústrias. De certa forma, ele ressalta que essa ideia também já vinha sendo discutida em outros países.

COMO FUNCIONA?

Na indústria 4.0 uma fábrica produz determinada peça ou produto numa linha de produção totalmente integrada, desde a compra dos insumos à sua fabricação e distribuição, tendo um mínimo de interferência humana. “E a indústria automobilística é a que está mais à frente”, explica





Conhecimento técnico será imprescindível para lidar com as máquinas nas linhas de produção

FOTO: ISTOCKPHOTO

Miyada. “O transporte público ferroviário no Japão também está avançado. Um exemplo é a Japan Railways (JR), que coordena todas as operações por um sistema inteligente. É uma empresa que sempre busca inovar”, acrescenta Yugue.

Outro exemplo é a alemã BMW. A fabricante tem um sistema que analisa digitalmente a matéria-prima para melhoria na produção e resulta na fabricação de veículos com uma qualidade superior. Todo o processo é vigiado a distância por profissionais através de computadores. Eles conseguem, inclusive, ter uma visão em 3D (três dimensões, isto é, altura, profundidade e largura) do processo de produção para o caso de futuras modificações.

No cotidiano de uma empresa classificada como indústria 4.0, uma central coleta os dados gerados pelas máquinas situadas nas diferentes fases da linha de produção. Esses dados são analisados pela Inteligên-



Anderson Miyada

FOTO: CEDIDA/ALTERNATIVA

cia Artificial (IA). Através da IA torna-se possível arquitetar os ajustes necessários na fabricação do produto. Este sistema conta ainda com a chamada rede neuronal integrada (que permite às máquinas aprenderem novos padrões, adaptando-se a mudanças e imitando processos humanos), ligado com a internet das coisas (isto é, todo equipamento

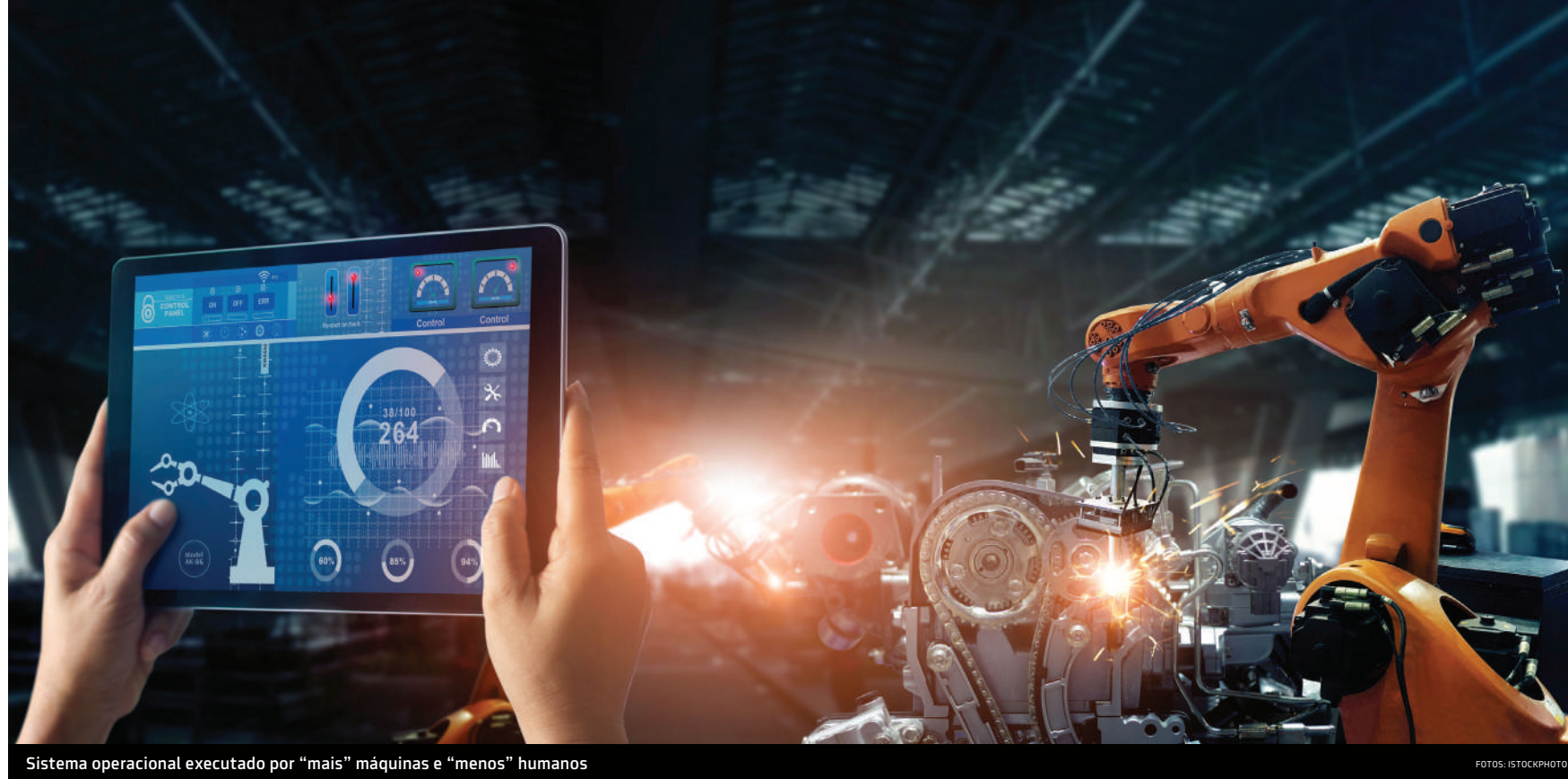
“POR MAIS QUE A MÁQUINA TRABALHE, AINDA SERÁ PRECISO O TOQUE ESPECIAL DE ALGUÉM”

Anderson Miyada, técnico em melhoria no sistema produtivo (kaizen) e programação para automação de máquinas

conectado à rede mundial de computadores), tornando mais rápido todas as fases da produção e menos sujeito a erros.

“Como todas as máquinas da empresa estão integradas a um servidor central, quando há um problema em uma delas, a IA detecta o que está ocorrendo e desvia a linha de produção para outra máquina em tempo real, até que a situação seja resolvida”, explica Miyada.

Isso significa que algumas funções nas empresas deixam de existir. “Se há na companhia



Sistema operacional executado por “mais” máquinas e “menos” humanos

FOTOS: ISTOCKPHOTO

uma pessoa encarregada exclusivamente de coletar dados da produção para emitir relatórios, talvez seja transferida de setor, pois na indústria 4.0 esse papel ficará a cargo das máquinas”, acrescenta Miyada.

Yugue cita o exemplo de uma fábrica onde um engenheiro fica como responsável por várias linhas de produção e que em cada uma haja um líder e cerca de 40 pessoas realizando trabalho puramente braçal, montando partes de um produto. “Na indústria 4.0, ficará só um para operar as máquinas”, afirma.

JAPÃO

No Japão já existem empresas com um pé na quarta revolução industrial. Entre os exemplos está uma fábrica de cartuchos de tinta para impressora localizada na região de Tokai,

que construiu um galpão quase que totalmente blindado voltado à nova tecnologia.

Era o ano de 2012 e na ocasião a empresa avisou as empreiteiras que elas teriam mais um ano de contrato. Na época trabalhavam cerca de 1.200 funcionários, muitos dos quais brasileiros. No fim dos contratos os trabalhadores foram dispensados. Hoje trabalham cerca de 30 pessoas, algumas das quais estão encarregadas de cuidar do maquinário totalmente automatizado, instalado naquele galpão blindado.

As máquinas passaram a realizar todo o processo feito até então pelos funcionários, incluindo o acondicionamento do produto nas embalagens. Especialistas lembram que a automação é apenas um aspecto da indústria 4.0.

Em abril de 2016 o governo japonês aprovou o 5º Plano

Básico de Ciência e Tecnologia que envolve principalmente o desenvolvimento do que as autoridades chamam de sociedade inteligente envolvendo as empresas do futuro.

Batizada de sociedade 5.0, ela é marcada pelo uso total de inovações tecnológicas, incluindo a internet das coisas, inteligência artificial e big

data, que estão incluídas como requisitos para a indústria 4.0. As autoridades japonesas consideram que esse sistema trará uma nova forma de sabedoria para a sociedade e os processos produtivos.

Pesquisas do setor indicam que a empresa japonesa Fanuc está na dianteira da automação, com cerca de 400 mil robôs

instalados. Ela é seguida pela também japonesa Yaskawa, que está empatada com a Asea Brown Boveri (empresa sueca), cada uma com aproximadamente 300 mil.

Entre outras empresas com cerca de 100 mil robôs nas fábricas estão as japonesas Kawasaki, Nachi, Kuka, Denso, Mitsubishi e Epson. Esses robôs não têm exatamente a forma humanoide, como nos filmes de ficção, mas são máquinas autônomas que reduzem a interferência humana em processos industriais.

Mundialmente, a Alemanha é tida como a líder nessa corrida pela transformação da indústria atual em 4.0. Além do setor de manufatura, outras áreas da economia estão envolvidas nessa busca pela inovação digital. Mais da metade dos negócios feitos no país recebem cada vez mais investimentos em tecnologias digitais, segundo um levantamento da Tata Consultancy Services and Bitkom Research.

Segundo outro relatório publicado em 2018 pelo Fórum Econômico Mundial, pelo menos 25 nações estão na dianteira na implantação da indústria 4.0: Áustria, Bélgica, Canadá, China, República Checa, Dinamarca, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia do Sul, Malásia, Holanda, Polônia, Singapura, Eslovênia, Suécia, Suíça, Espanha, Reino Unido e Estados Unidos.

Para Yugue, ao contrário de países como Alemanha e Estados Unidos, onde os



Linha de produção em indústria 4.0

investimentos em inovações industriais são frequentes, o Japão ainda mantém uma postura conservadora, sempre levando um tempo maior para aplicar mudanças nos processos industriais. Ele citou como exemplo o *telework*, ou o trabalho remoto, que acabou sendo aceito forçadamente por muitas empresas devido à necessidade do isolamento social provocado pela Covid-19. “O *telework* é novidade aqui, mas lá fora é normal”, garante.

É provável que a pandemia da Covid-19 tenha atrapalhado os planos de várias destas nações acarretando enormes prejuízos também à economia global. E não fosse a crise gerada pelo coronavírus, um congresso internacional sobre indústria 4.0 teria sido realizado entre março e abril no Reino Unido, onde haveria a participação de 2.500 profissionais da área de manufatura e cadeia de suprimentos envolvidos com automação, robótica, software, realidade virtual, impressão 3D e big data, sem mencionar a presença de autoridades governamentais, empresários e entidades industriais.



BRASIL

O Brasil não aparece na lista Fórum Mundial dos 25 países mais adiantados na implantação da indústria 4.0, mas tem uma agenda com etapas a serem vencidas até atingir a quarta revolução industrial. O plano tem também uma previsão do impacto que a indústria



Foto: OLOH/PHOTODISC

1ª Revolução Industrial

Mecanização – A primeira revolução iniciou em 1780 com a introdução de maquinário movido a vapor e eletricidade, para suplementar a força de trabalho humana.

2ª Revolução Industrial

Linha de produção – A segunda revolução data de 1870, com a indústria marcada pelas linhas de produção divididas em setores e fabricação de produtos em grandes quantidades. Houve grande evolução com o uso de combustíveis e de eletricidade.

3ª Revolução Industrial

Automação – A terceira revolução iniciou em 1970, com a automação dando os primeiros passos. Sistemas computadorizados e robôs assumem partes da linha de produção, resultando em produtos com maior qualidade.

4ª Revolução Industrial

Indústria 4.0 – A quarta revolução é baseada em sistemas físicos e cibernéticos integrados, como a internet das coisas, elevando ainda mais o controle da produção. Isso permite uma redução drástica de erros, aumenta a economia da empresa e gera outros benefícios.

Fontes: Indústria 4.0 Brasil; Industry 4.0 Summit; Gabinete do Primeiro-Ministro do Japão; SolidRun; International Defence, Security & Technology.

4.0 terá sobre a produtividade, como a redução de custos, o controle sobre os processos de produção, a customização dos produtos, entre outros.

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) a redução de custos industriais no Brasil, com o avanço das indústrias para a fase 4.0, será de pelo menos R\$ 73 bilhões (¥ 1,33 trilhão) ao ano. Sem falar no ganho de eficiência, redução de R\$ 31 bilhões (¥ 568 bilhões) por ano nos custos de manutenção de máquinas, economia de energia de até R\$ 7 bilhões (¥ 128 bilhões), acrescentando

ainda ganho de eficiência em torno de R\$ 34 bilhões (¥ 678 bilhões) ao ano.



REDE SOCIAL

Mas o conceito da indústria 4.0 não diz respeito apenas às fábricas. No mundo virtual há exemplos de ação de alguns processos relativos ao tema. Os usuários do Facebook notaram recentemente mudanças no visual da rede social. Talvez alguns pensem que essa alteração veio após uma reunião de engenheiros, programadores e de outros profissionais do

Facebook. Mas não foi bem assim, segundo informam especialistas no assunto.

As alterações no Facebook foram geradas por uma inteligência artificial usada pela rede social com base na análise de dados gerados pelos usuários.

No futuro, os lojistas que estiverem vivendo a quarta revolução industrial não precisarão se preocupar, por exemplo, em fazer pedidos junto aos fornecedores, já que a IA de seu sistema cuidará disso e de outros processos típicos de um estabelecimento comercial, segundo estima Yugue. E vale

Sistema industrial dinâmico ligado à internet das coisas

FOTOS: ISTOCKPHOTO

lembrar que a IA vem ocupando espaços também no ensino. Escolas de vários países, incluindo o Brasil, utilizam o recurso para melhorar o processo educativo dos alunos.

E OS TRABALHADORES?

Pelo alto custo de transformação das atuais empresas nesse conceito da quarta revolução, talvez demore um tempo até que todas se encaixem nessa nova realidade. Mas até lá, muitas pessoas terão que se adaptar ao futuro que já desponta no horizonte. “Mas isso também vai depender do grau de autonomia que os equipamentos terão segundo as regras de cada empresa”, acrescenta Miyada, referindo-se à necessidade de uma maior ou menor interferência humana na indústria 4.0.

Em uma fábrica de Shizuoka, que produz peças de precisão, por exemplo, um computador fica diante de cada funcionário encarregado de dar o toque final no produto. Se o trabalhador pegar uma ferramenta errada, um aviso aparecerá na tela. Segundo

“NA INDÚSTRIA 4.0, FICARÃO SÓ UM PARA OPERAR AS MÁQUINAS”

Clayton Noboro Yugue, engenheiro e fundador da empresa de tecnologia Aliena Corporation



Inteligência artificial: baseada no sistema de aprendizado e aperfeiçoamento do cérebro humano

Yugue, existem fábricas em que a *kensa* (inspeção de qualidade) é feita com microscópio que vem com um programa que analisa cada peça. “Depois o funcionário fará a separação das que estão boas daquelas com defeito”, explica Yugue.


Existem fábricas que usam um sistema semelhante já há muitos anos, principalmente quando vários produtos seguem numa única linha de montagem. “Para saber quais itens deverão ser usados na montagem de cada modelo, um computador avisa ao funcionário como deverá proceder”, lembra Yugue.

CONHECIMENTOS

O fato é que as pessoas precisarão desenvolver certas habilidades requeridas por empresas para se encaixarem

no perfil de indústria 4.0. “O comum será o profissional ter conhecimento de programação, robótica, dominar linguagem de programação, eletrônica, eletricidade, mecatrônica”, explica Miyada, citando que já existem indústrias exigindo de futuros trabalhadores conhecimentos técnicos nestas áreas, num indicativo de que no futuro o trabalho repetitivo deixará de ser feito por pessoas.

Mas Miyada avisa que há outros aspectos a considerar. Para se dar bem nessas empresas o funcionário precisará saber trabalhar em equipe, ser mais sociável e resolver problemas. “Além disso, precisa dominar o sistema de *kaizen*, que busca a melhoria da produção. E como a tecnologia se renova a todo instante, a pessoa tem que estudar sempre e se tornar adaptável”, garante.

Não só as indústrias serão afetadas por essa nova onda, mas também outras áreas. Miyada acredita que por mais que todos os processos sejam automatizados e distanciados da interferência humana, ainda assim haverá espaço para quem tiver habilidade manual. Ele lembra: “Por mais que a máquina trabalhe, ainda será preciso o toque especial de alguém”. Yugue, por sua vez, acrescenta: “O mais interessante é que esse conceito já vem sendo adaptado para o mundo real, como por exemplo, no trânsito de veículos”. 



Clayton Noboro Yugue