

dossier

# i5.0 – revolução industrial e visão artificial

**48** A Sociedade 5.0 e a co-criação do futuro  
*Helena Oliveira, Portal VER*

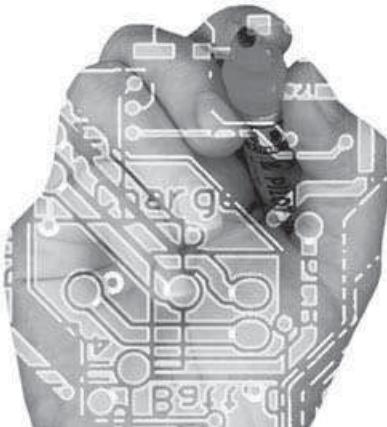
**52** Está preparado para o Futuro?  
*Leila de Oliveira Duarte*

**54** A Sociedade 5.0, a Indústria 4.0 e a distância que separa muitos países  
*Orlando Merluzzi*  
*Mentor de executivos, consultor de empresas e palestrante, CEO da MA8 – Management Consulting Group no Brasil e autor do livro, Potencia Corporativa*

**56** A transformação dos negócios na nova economia industrial digital  
*Inês Rodrigues*  
*Industry Sales Manager, Schneider Electric*

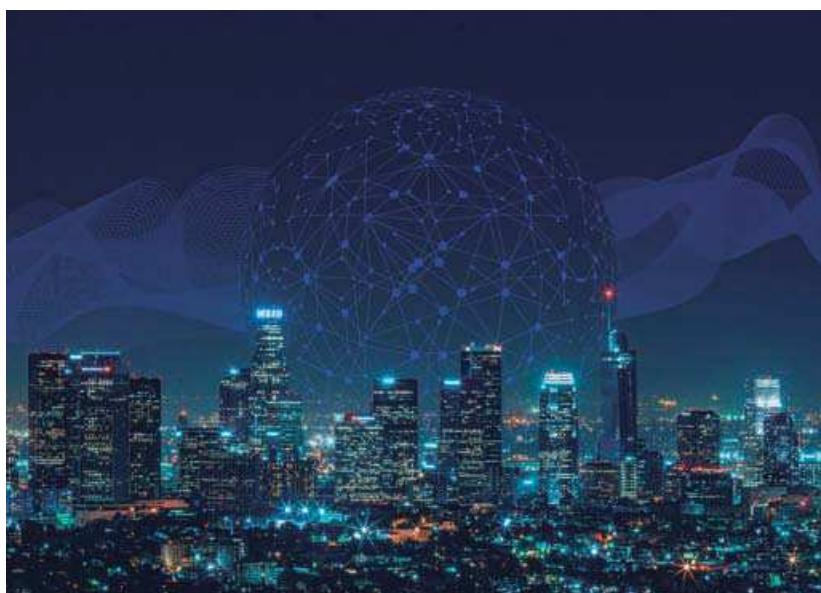
**58** Como é que os cobots podem ajudar as indústrias a gerar mais valor? Aqui ficam 5 maneiras  
*Miguel Oliveira, Sales Manager para Portugal, Universal Robots*

**60** Está a nascer a Sociedade 5.0  
*Victor Neto, Professor Auxiliar, Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro*



# A Sociedade 5.0 e a co-criação do futuro

Tem como base as tecnologias mais avançadas, mas terá o ser humano no seu centro. Promete a criação de um novo valor através da inovação e a promoção, em paralelo, do desenvolvimento económico e de soluções eficazes para os desafios sociais. Libertará os indivíduos dos inúmeros constrangimentos a que hoje estão sujeitos e apostará na imaginação e na criatividade. Será uma sociedade super-inteligente e capaz de atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Faz parte do *“plano de crescimento para o futuro”* do Japão, mas a ideia é que se transforme numa co-criação conjunta de uma sociedade ideal.



**“Uma sociedade centrada nos humanos que equilibra o progresso económico com a resolução de problemas sociais através de um sistema que integra, de forma eficaz, o ciberespaço e o espaço físico”**

Gabinete do Governo do Japão

Chama-se Sociedade 5.0 ou Sociedade da Imaginação ou ainda Sociedade super-inteligente e o conceito nasceu no Japão, em particular como resposta aos desafios da sua população extremamente envelhecida, à força laboral em declínio e aos novos desafios ambientais e energéticos. Mas não só. Tal como o Japão, o resto do mundo apresenta-se

com economias em crescimento que se tornaram progressivamente globalizadas e caracterizadas por uma feroz competitividade, ao mesmo tempo que assistimos a uma riqueza progressivamente concentrada, com desigualdades regionais substanciais.

Assim, aquilo que começou por ser um *“plano de crescimento para o futuro”* apresentado pelo governo japonês e já em gestação desde 2013, está já a ser discutido também como um modelo – utópico e ainda não suficientemente explicado – pela OCDE, tendo sido também objeto de discussão em Davos, em 2018.

*“A reforma social (inovação) na Sociedade 5.0 pretende atingir uma sociedade progressista que elimine o sentimento existente de estagnação, uma sociedade na qual os membros demonstrem respeito*

*mútuo entre si, transcendendo as gerações e na qual cada pessoa poderá ter uma vida ativa e agradável”*, pode ler-se no 5.º Plano Básico de Ciência e Tecnologia, apresentado pelo governo japonês em 2016 e com referência às iniciativas nacionais de IoT nos Estados Unidos, Alemanha e China.

Tendo em conta que a transformação digital não pode ser travada, mas que existem múltiplas direções que a sociedade pode seguir – e não esquecendo que a par dos inúmeros benefícios trazidos pelas novas tecnologias, são também vários os impactos negativos das mesmas no emprego, na distribuição desigual da riqueza e da própria informação, entre outros –, o que o governo japonês pretende com este *“plano”* é *“considerar que tipo de sociedade é que desejamos criar e não prever o tipo de sociedade que efetivamente teremos”*. Quem o afirma é Hiroaki Nakanishi, Presidente do Conselho de Administração da Keidanren, a principal associação empresarial do Japão (que denomina a Sociedade 5.0 como a sociedade da imaginação), num artigo publicado já este ano no Fórum Económico Mundial.

Adicionalmente, e porque este novo modelo de crescimento pretende *“solucionar temáticas sociais”* bem como *“criar um futuro melhor”*, a ideia é que consiga contribuir eficazmente também para ir ao encontro dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

De uma forma muito geral – e porque também não é propriamente fácil explicar de que forma é que se chega a esta sociedade ideal – na Sociedade 5.0, uma quantidade astronómica de informação proveniente de sensores existentes no espaço físico será acumulada no ciberespaço e, neste mesmo espaço virtual, o *big data* será analisado pela Inteligência Artificial (IA), sendo que os resultados da análise serão fielmente comunicados aos humanos no espaço físico mediante formas variadas.

Como explica o próprio documento governamental japonês, na *“passada”*

sociedade da informação, a prática comum era a recolha de informação via rede e a mesma ser analisada por humanos. Na Sociedade 5.0, todavia, as pessoas, as coisas e os sistemas estarão todos ligados no ciberespaço e os resultados otimizados pela IA – e que excedem as capacidades dos humanos – são devidamente comunicados para o espaço físico. Este processo traz um novo valor para a indústria e para a sociedade mediante formas nunca antes possíveis.

### DA DIGITALIZAÇÃO DA ECONOMIA PARA A DIGITALIZAÇÃO DAS PROBLEMÁTICAS SOCIAIS

Quando o atual Primeiro-Ministro japonês, Shinzo Abe, anunciou oficialmente a estratégia para se atingir esta sociedade ideal, em março de 2017 e na CeBIT, a maior feira de tecnologia do mundo, começou por enunciar as demais "sociedades" existentes desde o início da Humanidade: a sociedade dos caçadores-recoletores (1.0), onde os humanos coexistiam em "pleno" com a natureza; a sociedade agrária (2.0), com a fixação dos grupos humanos num determinado local e o desenvolvimento da agricultura e das suas técnicas de irrigação, por exemplo; a sociedade industrial (3.0), com a invenção do vapor, das locomotivas e o início da produção em massa e a sociedade da informação (4.0), com a invenção do computador e o início da distribuição da informação.

Como escreve, num artigo de opinião, Zakri Abdul Hamid, *Senior Fellow* da Academia de Ciências da Malásia e membro do conselho do STS Forum (*The Science and Technology in Society*) sediado no Japão, e apesar dos desafios e pontos negativos do mundo em que vivemos, em muitas áreas da nossa existência e em muitos locais, a vida tornou-se mais próspera, conveniente e longa. *"Em 30 anos estima-se que mais do que um quinto da população tenha 60 ou mais anos. Esta população envelhecida, com padrões de vida mais elevados, sofrerá um aumento da exigência de energia, alimentação e outros recursos."*

Assim, o objetivo da Sociedade 5.0 "é abordar estes e muitos outros desafios indo mais além da mera digitalização da economia para a digitalização de todos os níveis da sociedade, utilizando a Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês), a robótica, a

**“**  
De um modo sintético, a ideia é fornecer cuidados personalizados e preventivos através da recolha e análise de informação individual e dados médicos, ao longo da vida para que as pessoas vivam mais tempo e com boa saúde. Ou seja, e como afirma a própria Associação Empresarial do Japão, é urgente que o(s) governo(s) estabeleçam a infraestrutura necessária para conetar os dados de saúde e médicos da população e disponibilizá-los a vários atores preparados para oferecer melhores cuidados nesta área.

*Inteligência Artificial, a análise de big data, entre outras*, escreve.

Num documento dedicado a esta nova sociedade e publicado pela Keindaren, é dado um exemplo que ajuda a contextualizar melhor as ambições desta "digitalização de temáticas da sociedade", neste caso na área da saúde.

De um modo sintético, a ideia é fornecer cuidados personalizados e preventivos através da recolha e análise de informação individual e dados médicos, ao longo da vida para que as pessoas vivam mais tempo e com boa saúde. Ou seja, e como afirma a própria Associação Empresarial do Japão, é urgente que o(s) governo(s) estabeleçam a infraestrutura necessária para conetar os dados de saúde e médicos da população e disponibilizá-los a vários atores preparados para oferecer melhores cuidados nesta área.

E, ao mesmo tempo – e dado que a colaboração estreita entre a academia, a indústria e o governo será crucial para o sucesso desta ambiciosa iniciativa – é também objetivo da Keindaren continuar a dialogar com os setores académico e médico para acabar com a fragmentação de informação e edificar parcerias para um sistema de saúde significativamente abrangente.

Como afirma também Hiroaki Nakaniishi, a associação a que preside está a trabalhar com o governo e outros stakeholders no que respeita a reformas

de políticas laborais e corporativas, no desenvolvimento de recursos humanos, na melhoria da investigação e do desenvolvimento, na reforma governamental, entre outras, para a realização da Sociedade 5.0 na medida em que *"deseja partilhar este objetivo com os seus parceiros em todo o mundo e co-criar o futuro."*

De uma maneira geral, a visão do Japão para a "próxima sociedade" confere prioridade a soluções relacionadas com desafios societais prementes. Por exemplo, acelerar a implementação de veículos autónomos e de drones no setor dos transportes públicos, na logística, na agricultura e na construção poderá resolver – ou pelo menos mitigar – problemas como a escassez de mão-de-obra, reduzir os acidentes na estrada, otimizar as cadeias de abastecimento e ajudar a levar serviços a pessoas com mobilidade reduzida em áreas remotas. A utilização eficaz de informação médica ajudará a ir ao encontro de uma vida mais longa, enquanto a adoção de inovações na área da fintech contribuirá para aumentar a eficácia e melhorar os serviços das novas tecnologias financeiras.

### TECNOLOGIAS AVANÇADAS DARÃO RESPOSTA AOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

No Japão, a colaboração estreita entre governo, academia e indústria será coordenada por uma plataforma comum – uma plataforma de serviços da Sociedade 5.0 – que está prestes a ser lançada. E se no 5.º Plano Básico de Ciência e Tecnologia foi já listado um conjunto substancial de domínios tecnológicos considerados fundamentais para a promoção desta sociedade ideal – e que foram já *"divididos"* por 11 sistemas, com 3 deles a assumirem-se como cruciais para abordar necessidades sociais e económicas importantes e que requerem uma ação urgente a nível nacional – a verdade é que esta sociedade utópica está a ser levada verdadeiramente a sério pelo Japão, que pretende ser a primeira nação do mundo a ter soluções para os desafios globais.

Como explica um relatório publicado pela fundação alemã Konrad-Adenauer-Stiftung (KAS), na estratégia de crescimento revista e atualizada para 2017 e aprovada pelo Gabinete do Governo

Japonês e sob o título “Estratégia de Investimento Futuro – A Caminho da Realização da Sociedade 5.0”, a mesma considera os esforços acima mencionados como “a chave para romper com a estagnação secular e atingir o crescimento a médio e longo prazo”.

Por outro lado, o mesmo relatório defende que o Japão se encontra numa posição privilegiada para tomar a liderança desta nova sociedade na medida em que enfrenta desafios severos: o rápido envelhecimento populacional, com 27% da população a ter mais de 65 anos e metade da mesma com mais de 50 e o facto de ser um país onde o número de mortes excede o número de nascimentos há mais de uma década; o aumento da esperança de vida, estimando-se que 50% das crianças japonesas nascidas em 2007 terão uma esperança média de vida de 107 anos; a desertificação das suas áreas rurais e uma enorme desigualdade regional; questões sérias já enunciadas e relacionadas com a energia e o ambiente e, por último, o facto de o medo sentido por outros países relativamente a um possível desemprego massificado provocado pela 4.ª revolução industrial não se refletir na sociedade japonesa exatamente porque a sua força laboral está a encolher rapidamente. Adicionalmente, diz ainda o relatório, o país possui uma vantagem competitiva no que respeita à integração de dados virtuais da Internet com dados reais fornecidos pela indústria dos serviços, e pelos sistemas de transportes e produção.

O documento explica também de que forma é que, e em resposta ao crescimento económico, os problemas sociais podem ser resolvidos por esta miríade de tecnologias que estarão eficazmente operacionais na Sociedade 5.0 e que poderão ir ao encontro também de vários Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os exemplos incluem a redução dos gases com efeito de estufa, o aumento da produção e a redução da perda de bens alimentares, a mitigação de custos associados ao envelhecimento da sociedade, o apoio a uma industrialização sustentável, a redistribuição da riqueza, a correção das desigualdades regionais, entre outros. Ou seja, o que o Japão almeja é fazer da Sociedade 5.0 uma realidade, uma nova sociedade que incorpore as novas tecnologias como a IoT, a robótica, a IA



e o *big data* em todas as indústrias e atividades sociais e que consiga atingir, em paralelo, tanto o desenvolvimento económico como as soluções para os problemas sociais.

Na verdade, e no documento publicado pela Keidanren, todos os 17 ODS apresentam-se como “solucionáveis” através deste novo modelo. Por exemplo, utilizar sensores remotos e dados oceanográficos para monitorizar e gerir a qualidade da água, as florestas, a degradação dos solos, a biodiversidade (Objetivo 15); solucionar alguns problemas das alterações climáticas através de simulações baseadas na análise de dados meteorológicos através da computação de elevada *performance* (Objetivo 13); gerir o fornecimento e a procura de energia de uma forma sustentável através da construção de sistemas de rede inteligentes (Objetivo 7); aumentar a produção alimentar através da agricultura inteligente utilizando a IoT, a IA e o *big data* melhorando o estado nutricional com “alimentos inteligentes” produzidos por biotecnologia de ponta (Objetivo 2); tornar a educação de qualidade acessível para todos através de sistemas de *e-learning* e utilizando tecnologias *state-of-the art* (Objetivo 4), entre muitos outros.

### A SOCIEDADE DA LIBERTAÇÃO

Quando comparada com a sua antecessora, a Sociedade 5.0 é caracterizada pela resolução de problemas e pela criação de valor, e ainda pela descentralização, diversidade, resiliência e harmonia sustentável e ambiental. E, com ambições e

ideias, as pessoas poderão conduzir atividades e negócios que poderão mudar significativamente, e para o bem, o meio que as rodeia. Este é mais um desígnio da sociedade super-inteligente.

Enquanto a transformação digital anuncia um novo estádio para a sociedade, é importante utilizar as tecnologias digitais e os dados para criar uma sociedade na qual as pessoas possam perseguir diferentes estilos de vida e formas distintas de felicidade. E é também por isso que a Sociedade 5.0 é, de acordo com os seus proponentes, centrada no indivíduo. Quando a convergência entre os espaços virtuais e físicos for uma realidade, permitindo que sistemas de IA baseados em *big data* façam ou deem apoio às tarefas executadas pelos humanos, estes serão “libertados” dos constrangimentos das anteriores sociedades, sendo de sublinhar que tal não significa que o futuro será controlado e monitorizado pela IA ou pelos robots.

Assim, as “liberdades da Sociedade 5.0” são igualmente objeto de análise no extenso estudo da Keidanren e sublinhadas pelo seu Presidente no artigo já acima mencionado.

Entre as diversas liberdades, a primeira está relacionada com o enfoque na eficiência, o qual vai ser transferido para a satisfação das necessidades individuais (a partir das tecnologias digitais) e, mais uma vez, através da resolução de problemas e criação de valor.

Como explica também o documento, nas Sociedades 3.0 e 4.0, as pessoas eram obrigadas a aceitar bens e serviços uniformizados, bem como vidas em

conformidade com processos padronizados. Por seu turno, a Sociedade 5.0 irá exigir que as pessoas tenham imaginação para identificar diferentes necessidades e desafios e transformá-los em verdadeiros negócios. Pessoas diferentes irão exercer capacidades diversificadas para atingir valores distintos na sociedade. Ou, e em suma, as pessoas serão livres de viver, aprender e trabalhar sem as "*influências opressivas da individualidade*", de que são exemplo a discriminação devido ao género, raça, nacionalidade, entre outros, e ver-se-ão livres da alienação proveniente dos seus valores e formas de pensar.

O fim das disparidades causadas pela concentração da riqueza e da informação permitirá também que as pessoas se sintam livres para agarrar oportunidades de ordem variada e em qualquer lugar, na medida e que ambas serão distribuídas e descentralizadas por toda a sociedade, com os agentes socioeconómicos a partilhar funções de forma horizontal. Os dados e benefícios derivados desta realidade serão partilhados por *players* diversificados e não concentrados em empresas específicas. As oportunidades para estudar e trabalhar serão igualmente garantidas a pessoas nascidas na pobreza ou em áreas remotas.

Tendo em conta as vulnerabilidades da Sociedade 4.0 de que são exemplo a deterioração das infraestruturas, os danos gravosos causados por terramotos e cheias, a deterioração da segurança pública associada à desigualdade crescente, o aumento da ansiedade social por causa do terrorismo e outras crises, sem esquecer os ciberataques, o relatório elaborado pela Keidanren assegura ainda que com a Sociedade 5.0 chegará também a paz de espírito. As pessoas serão libertadas da ansiedade causada pelo terrorismo, desastres ou ciberataques, vivendo em segurança e com redes de apoio em caso de desemprego ou pobreza. As novas, diversificadas e descentralizadas infraestruturas sociais irão aumentar a resiliência e permitir o desenvolvimento sustentável, sendo que os cuidados médicos necessários serão igualmente prestados independentemente do *status* ou localização dos indivíduos.

Se regressarmos às Sociedades 3.0 e 4.0, assistimos a uma enorme dependência de modelos com um elevado impacto ambiental e a um consumo massificado de recursos. Na Sociedade 5.0, e como a adequada utilização de dados aumentará a eficiência energética e a descentralização, existirá a opção de as pessoas não dependerem das redes de energia

tradicional. Por outro lado, o fornecimentos de água e a gestão de resíduos irão sofrer progressos tanto a nível tecnológico como sistémico, o que criará alternativas para as pessoas não viverem só nas grandes cidades, mas também noutras regiões e em harmonia com a natureza. À medida que a economia da partilha crescer, bem como o interesse na rastreabilidade, a alimentação que for melhor para o ambiente e para a saúde atingirá preços mais elevados, o que contribuirá significativamente para o declínio do desperdício.

Assim, existirá uma libertação dos constrangimentos de recursos e ambientais que permitirá viver vidas sustentáveis em qualquer que seja a região.

No papel e na teoria, esta sociedade da imaginação, super-inteligente, criativa, sustentável, libertadora, segura, igualitária e repleta de tantos outros predicados parece, sem dúvida, tudo o que a humanidade poderia almejar. E não são de descurar as iniciativas e esforços já em curso para a atingir. Todavia, e perante ainda uma grande descoordenação entre as várias ideias, propostas, iniciativas e, sobretudo, sem um extenso e profundo debate sobre as suas ambições, para já, a Sociedade 5.0 manter-se-á como uma utopia. ¶

# Está preparado para o futuro?

Sociedade 5.0, para onde caminha a humanidade e como será a forma de se relacionar e a atuação profissional dentro deste novo contexto?



Fonte: www.freepik.com

Para se viver na Sociedade 5.0 que é conectada, inteligente, que promove inclusão, qualidade de vida e sustentabilidade é necessário mudar o *mindset*. E o profissional deve focar-se no *lifelong learning* para não ser “atropelado” pelas mudanças e manter a sua empregabilidade.

A sociedade passou por grandes revoluções e transformações. A 1.<sup>a</sup> que teve um grande impacto foi a revolução industrial quando foi inventada a máquina a vapor para expansão e crescimento da indústria (meados do século XVIII). A 2.<sup>a</sup> foi a produção em massa dentro de uma linha de montagem, e energia elétrica (ano 1870), e a 3.<sup>a</sup> revolução ocorreu na década de 70 com a automatização dos processos. Estas transformações levaram muitos anos para ocorrer, e as pessoas de uma maneira geral tiveram um certo período para se adaptar a estas mudanças. Hoje vivemos a 4.<sup>a</sup> revolução industrial, também conhecida como Indústria 4.0, onde temos IoT (Internet das Coisas), sistemas ciberpísicos, Computação em Nuvem. Pode-se

chamar também de indústria conectada e inteligente.

Não vivemos mais na era do conhecimento mas sim na era das conexões. Dentro dessas revoluções podemos citar o acesso à Internet, que mudou a forma das pessoas se relacionarem. Antes as pessoas escreviam carta, telegrama. Hoje usam *emails*, mas principalmente mensagens por aplicativos de celulares. Atualmente as pessoas fazem tudo através do seu *smartphone* e através de aplicativos podem pagar contas, estudar, conversar com amigos, assistir ao seu programa favorito, fechar negócios e até ter relacionamentos afetivos.

“

Com a revolução 4.0, a indústria está muito mais moderna e inteligente porque está a utilizar *robots* em linha de produção, Inteligência Artificial, *Big Data*, Drone, Blockchain, Realidade Aumentada.

Com a revolução 4.0, a indústria está muito mais moderna e inteligente porque está a utilizar *robots* em linha de produção, Inteligência Artificial, *Big Data*, Drone, Blockchain, Realidade Aumentada.

Com isso, a produção está mais enxuta, ágil, com redução de custo operacional, desperdício praticamente zero, além de ter o foco no cliente. Onde o produto responde à procura e proporciona uma melhor experiência para o chamado consumidor 4.0. Com essa revolução 4.0, as mudanças ocorrem de uma maneira muito mais rápida. Vivemos tempos líquidos e o que fazer nessa M.U.V.U.C.A? Esse termo vem do inglês, que segundo o website *Nexialistas* significa:

- **M (Meaningful):** tudo o que fazemos precisa de ter sentido, propósito, significado.
- **U (Universal):** precisamos sempre de analisar o impacto das nossas decisões. O que se faz aqui pode repercutir-se muito além.
- **V (Volatile):** tudo muda rapidamente, precisamos reagir rápido.
- **U (uncertainty):** a única certeza que temos é que não temos certeza de nada.
- **C (Complex):** as soluções dos problemas são mais complexas, as realidades são difíceis de interpretar.
- **A (Ambiguous):** o que é bom hoje pode não ser amanhã.

Com isso entra em foco como será viver numa nova sociedade, que é mais inteligente e conectada, conhecida como Sociedade 5.0 ou *Smart City*. Para isso a adaptação precisa de ser mais rápida do que ocorreu nas revoluções anteriores. Na sociedade inteligente o objetivo é proporcionar mais qualidade de vida para as pessoas, a inclusão social e trabalhar com a sustentabilidade.

Alguns exemplos de tecnologia usada para esta nova sociedade, apesar de que convivemos com essas tecnologias, mas não percebemos que estamos a caminhar e a construir um novo modelo de sociedade mais conectada e inteligente. A Inteligência Artificial (*machine learning*) já é utilizada pelas indústrias, empresas de prestação de serviços para resolução de problemas. Já existem no mercado,

eletrodomésticos com IoT (Internet das Coisas), conectando à rede de Internet um frigorífico, por exemplo. Assim podem informar o utilizador de quais os produtos que estão a acabar e sugerir a compra desses mesmos produtos no mercado mais próximo.

Quando o assunto é sustentabilidade, são trabalhadas as energias renováveis e desenvolvidas para poupar o ecossistema, reaproveitar lixo para a geração de energia por exemplo. Temos ainda os robots na linha de produção ou auxiliando os médicos para fazer uma cirurgia mais precisa. Além de veículos autónomos e drones para ajudar na mobilidade urbana.

Com essa revolução, a forma de desempenhar tarefas diárias foi modificada e é muito importante a questão de mudança de *mindset*. As mudanças vão ocorrer de uma forma mais rápida, isso é um facto constatado. Os profissionais precisam de sair da zona de conforto e compreender que agora vivemos no *lifelong learning*, uma educação continuada, e que o profissional irá desempenhar mais de uma função ao mesmo tempo. E como será o profissional do futuro? Generalista? Especialista? Ou Nexialista? Teremos o profissional Slash.

Na sociedade inteligente as organizações tenderão a contratar pessoas que passarão



parte do tempo dentro da empresa e outro tempo na *home office*, e esses profissionais precisam de se adaptar às mudanças, saber resolver problemas complexos, trabalhar em equipa, intraemprender, ter empatia e inteligência emocional desenvolvida. Afinal, o que

irá diferenciar o ser humano de um *robot* é a capacidade de se relacionar com outras pessoas usando a sua consciência e sentimentos, porque a atividade repetitiva que não expressa sentimentos será executada precisamente por *robots*. PUB



# A Sociedade 5.0, a Indústria 4.0 e a distância que separa muitos países

Porque é que alguns países em desenvolvimento estão tão distantes da implementação dos novos conceitos tecnológicos na indústria, na prestação de serviços e na sociedade?



A extensão 4.0 tornou-se sinónimo de algo muito moderno. A culpa é dos alemães, que têm a irritante mania de planejar corretamente a médio e longo prazo e, ainda por cima, fazer o planeamento acontecer como previsto. Foram eles que inventaram a Indústria 4.0. Os chineses também copiaram essa virtude alemã e lançaram um plano de 10 anos chamado *Made in China 2025*, para fazer o país ser um líder global em tecnologia da informação, transporte, geração de energia limpa, biomedicina e até máquinas agrícolas.

Em alguns locais, o modismo do 4.0 tem sido utilizado em larga escala como ferramenta de propaganda e há uma certa confusão de conceitos. O facto da empresa possuir um elevado índice de conectividade, com gestão à distância, sistemas nas nuvens e equipamentos de última geração, **não** faz a atividade ser 4.0.

De um modo simples vou explicar o conceito da Indústria 4.0, sem entrar em detalhes de engenharia e processos. Após 230 anos de evolução industrial, desde a 1.ª fase de mecanização a vapor na Inglaterra em 1780, a 4.ª revolução foi desenhada em 2010 na Alemanha, numa parceria entre a indústria, a universidade

como centro de investigação e o governo. O objetivo era colocar o país, em 2020, como líder em manufatura por meio da alta tecnologia e então, a Indústria 4.0 foi anunciada oficialmente em Hannover, em 2011. Trata-se de uma enorme integração de processos, homem, máquina, realidade virtual e intelecto.

## INDÚSTRIA 4.0 X MANUFATURA 4.0

A Indústria 4.0 é bem maior do que a Manufatura 4.0. Enquanto a primeira engloba toda a cadeia logística, desde o *supply chain* até ao cliente final, passando pelo chão da fábrica, distribuição das etapas de produção e a descentralização da gestão, a Manufatura 4.0 consiste na inteligência e controlo do processo produtivo. Ambas estão ancoradas nos mesmos pilares fundamentais: computação nas nuvens, Internet das Coisas, robotização, Inteligência Artificial, conectividade, mobilidade, *big data* e segurança de dados (podemos incluir o *blockchain*). As máquinas podem ser independentes, controlar-se umas às outras, identificar anomalias no processo produtivo e tomar decisões autónomas. Há fábricas que operam sem a presença do homem,

e dessa forma nem precisam de iluminação ambiente, pois fazem tudo no escuro.

Uma entre as principais características da Indústria 4.0 é a necessidade de a empresa redesenhar o seu próprio modelo de negócios, oferecendo um novo serviço de valor agregado como produto. Uma grande montadora pode entregar ao cliente o serviço de mobilidade inteligente e transporte por meio de aplicativos e não, necessariamente, fazer a operação com um veículo da sua própria marca. Você conseguaria imaginar, por exemplo, a Ford a oferecer um serviço de transporte com um carro da GM, por meio de um aplicativo gerido em Mumbai? Esse não é um exemplo de Indústria 4.0, mas é um bom exemplo de redesenho do modelo de negócios.

A descentralização da gestão na Indústria 4.0 é uma das barreiras para alguns países em desenvolvimento entrarem nesse jogo, pois o conceito requer liberdade de fronteiras e baixa burocacia.

## A SOCIEDADE 5.0

Subindo mais um degrau na escala evolutiva o Japão apresentou, em 2016, o conceito da sociedade superinteligente (*Super Smart Society 5.0*), que utiliza toda a evolução tecnológica para beneficiar a sociedade e resolver os seus problemas por meio da incorporação da 4.ª revolução industrial a uma avançada e disciplinada cultura. Assim, a sociedade num futuro próximo, consolidará valores e desenvolverá serviços que melhorem a vida das pessoas, de uma forma mais sustentável e adaptável. A previsão é que a Sociedade 5.0 ofereça soluções para o envelhecimento, longevidade humana, cura de doenças extremas, previsões e soluções de catástrofes, mobilidade personalizada, infraestrutura e a consolidação das *fintechs* – o dinheiro será virtual e até o conceito de “riqueza” vai mudar. Devolver os movimentos para quem os perdeu e reduzir a dependência física na mobilidade, ter *drones* e *robots* como

membros da família e criar uma nova definição para o termo "velhice".

Uma antecipação da sociedade superinteligente, nos dias de hoje, pode ser atribuída às *criptomoedas* que, na forma atual, ainda se encontram em fase embrionária, mas é uma tendência inevitável.

### **PORQUÊ 5.0?**

A Extensão 5.0 considera que a sociedade já superou 3 fases evolutivas e vivemos hoje a sociedade 4.0 (a era da informação). As 3 primeiras foram: a sociedade caçadora-coletora e nómada (Sociedade 1.0); a sociedade agrária e organizada em estados (Sociedade 2.0); a sociedade da produção em massa e do consumo (Sociedade 3.0). A Indústria 4.0 coloca o domínio da máquina no centro de tudo e a Sociedade 5.0 vai recolocar o Homem no centro dos processos.

### **O QUE ACONTECE COM ALGUNS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO E QUAIS OS RISCOS?**

Começando pelos riscos, as deficiências educacionais e culturais tornam-se barreiras difí-

ceis de transpor numa geração e nem todos os países os conseguiriam fazer, com o mesmo nível de sucesso, o que fez a Coreia do Sul com a educação.

A Indústria 4.0 nasceu a partir de um plano para manter o país competitivo e líder ao longo do tempo e para isso os empresários, governo, sistema financeiro e a academia alinharam-se em torno de um objetivo comum. Uma das causas do seu sucesso na Alemanha é que o conceito se aplica também às pequenas e médias empresas, com financiamento, capacitação, foco e seriedade de gestão. Rapidamente os países de primeiro mundo abraçaram esse conceito e estão agora num caminho sem volta.

Toda essa tecnologia e desenvolvimento possui o respaldo de leis, fundos de financiamento e políticas governamentais supra-partidárias.

Em países na América Latina, apenas as grandes multinacionais estão efetivamente a entrar no Ambiente 4.0, pois trazem parte da evolução e recursos nas suas matrizes. As pequenas e médias empresas estão ainda mais distantes. Não há previsão de rompimento de barreiras burocráticas, nem tributárias e o atraso educacional, em alguns países, torna-se um entrave.

A distância para uma Sociedade 5.0 está no facto dela englobar, além da integração tecnológica, os aspetos culturais. O modelo japonês é espetacular e, tomo como exemplo o que ocorre quando os adeptos de futebol visitam outros países e, ao final de cada partida, limpam e recolhem todo o lixo produzido por eles nas bancadas. Cá entre nós, tal atitude não é muito comum em todo o mundo.

### **O RISCO DA SEGREGAÇÃO GLOBAL**

A Indústria 4.0 e a Sociedade 5.0 trazem ao mundo o perigo de uma segregação ainda maior entre os países desenvolvidos, em desenvolvimento e os países a desenvolver. Seria algo como o efeito colateral do super desenvolvimento, quando poucos conseguem acompanhar a velocidade dos líderes.

Cabe a nós, pensadores corporativos ou académicos, alertar para essa potencial separação cultural-tecnológica e, para isso, nem é preciso *robots* ou Inteligência Artificial. Basta começar a análise pelo índice educacional, seguido de ideologias que, virtualmente, afastam investidores e condenam alguns países a um distanciamento, o qual convencionou-se rotular de primeiro e terceiro mundos. 

# A transformação dos negócios na nova economia industrial digital

Com o advento da Indústria 4.0 ou 4.<sup>a</sup> Revolução Industrial, como é chamada, as empresas que repensarem desde já a forma como fazem negócios e como podem conseguir lucros serão melhor sucedidas num futuro próximo. Mas o que significa, em termos práticos, a transformação do negócio, além de aumentar a eficiência e rentabilidade? Quais são as novíssimas oportunidades de negócio agora possíveis com a nova economia industrial digital? E o que pode ser feito desde já? Conseguimos identificar, neste momento, 3 principais formas de transformação de negócio que podem ser interessantes no presente e num futuro próximo.



## **'SERVITIZAÇÃO': MONITORAÇÃO REMOTA E MODELOS "PAY-PER-USE"**

A 'servitização' é uma tendência comum no nosso quotidiano e que tem vindo a ganhar mais força no setor industrial. Graças à Internet Industrial das Coisas (IIoT), as instalações industriais podem contratar serviços de monitorização e manutenção remotas, ajudando-as a conseguir os conhecimentos necessários para melhorar a sua eficiência operacional e reduzir o tempo de inatividade.

Isto tem, também, implicações outros desafios futuros, como a força de trabalho em constante mudança. Com a previsão de que 50% dos trabalhadores

industriais vão reformar-se até 2029, treinar uma nova geração terá grandes custos. Combinar estes novos serviços remotos com tecnologias como a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual poderá também reduzir o tempo de formação e os erros operacionais, o que, por sua vez, leva também a um aumento de eficácia.

**A exposição ao mercado é importante porque possibilita que as empresas encontrem os especialistas que necessitam para os seus projetos de digitalização.**

Por outro lado, num futuro próximo os modelos "pay-per-use" (pagamento segundo a utilização) para equipamentos de processamento também vão entrar em jogo. Com essa estratégia de negócio, as fábricas poderiam alugar os ativos com contratos de serviço e manutenção, pagando pela sua utilização, ao invés de pela propriedade. É fácil de perceber o quanto apelativos podem ser, se considerarmos que 75% do capital investido em instalações industriais novas é, tipicamente, utilizado para pagar ativos de produção, e não estamos a falar, ainda, dos valores que se revelam mais tarde, com a manutenção constante e os custos operacionais.

## **EXPOSIÇÃO AO MERCADO: ENCONTRAR A EXPERIÊNCIA CERTA PARA A SUA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

Uma outra forma de possibilitar a transformação do negócio é criar um mercado digital de 'prosumers' (indivíduos que são, ao mesmo tempo, produtores e consumidores) para conseguir uma troca efetiva de conhecimentos e serviços. A exposição ao mercado é importante porque possibilita que as empresas encontrem os especialistas que necessitam para os seus projetos de digitalização. Os projetos digitais podem fracassar se quem os leva a cabo não possuir os conhecimentos certos desde o princípio, como por exemplo a gestão de mudanças, essencial para resolver questões logísticas e organizacionais.

É muito provável que uma empresa não tenha todos os especialistas de que necessita sob o mesmo teto, pelo que necessitará de integrar novas pessoas, implementar colaborações ou até parcerias com outras empresas. A exposição ao mercado vai alterar a natureza das relações entre as empresas e

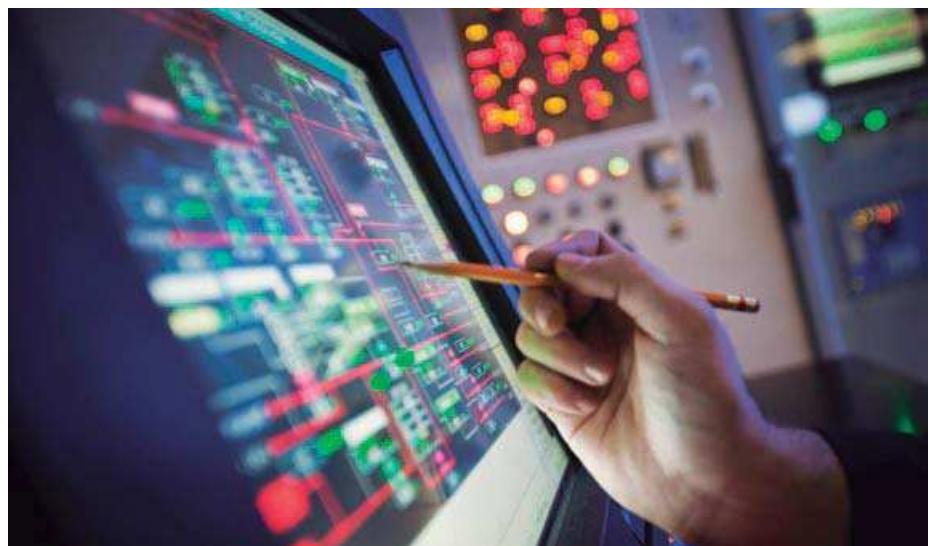
Inês Rodrigues  
Industry Sales Manager  
Schneider Electric

criar o perfil do 'prosumer': as empresas que eram consumidoras de certos produtos podem, agora, passar a produzir *insights* sobre os mesmos, que interessam a outras empresas, e assim se continua o ciclo, criando um novo e muito interessante cenário que todas podem explorar.

### **MONETIZAÇÃO: TRANSFORMAR OS DADOS DE PROCESSO EM PRODUTOS DE INTERESSE**

Se os dados são 'o novo ouro', como pode transformar o seu potencial em novas oportunidades? Com os dados operacionais de que dispõe, pode agora descobrir mais sobre o processo de manufatura, como por exemplo a temperatura específica que lhe permite conceber um produto da forma mais eficiente. Certos produtores podem até recolher os dados que já têm nos seus sistemas, transformá-los em *insights* de negócios e vendê-los a outros.

As redes sociais são um exemplo óbvio da monetização dos dados que vemos no quotidiano. A indústria ainda não chegou a esse ponto, mas muitas empresas estão já a investigar como podem lucrar com os



seus dados. O advento do 5G, combinado com a criatividade humana, pode tornar esta descoberta muito mais rápida do que pensávamos: basta ver o quanto, e quanto rápido, as redes sociais evoluíram desde o seu aparecimento.

É por isso que se fizer planos para digitalizar a sua empresa desde já, no futuro poderá ter nas mãos uma mina de ouro, que não estará acessível a quem não apostar no digital.

Afinal de contas, tem que estar em jogo para poder vencê-lo.

Como pode ver, a digitalização não tem a ver apenas com tornar o seu negócio mais eficiente e sustentável. Tal como aconteceu nas eras industriais anteriores, estes avanços tecnológicos têm o potencial de transformar as empresas por completo – e a parte mais emocionante é que o futuro já está aqui e podemos começar já. 

# Como é que os *cobots* podem ajudar as indústrias a gerar mais valor? Aqui ficam 5 maneiras

Navegar no atual cenário industrial nunca foi tão desafiador.

Por um lado, as organizações enfrentam falta de mão-de-obra especializada à medida que a geração de *baby boomers* entra na idade da reforma e deixa a força de trabalho, levando consigo as suas competências. Segundo os analistas da Deloitte, a falta de mão-de-obra qualificada pode deixar por preencher cerca de 2,4 milhões de postos de trabalho até 2028. Por outro lado, os consumidores exigem cada vez mais dos produtores, incluindo uma disponibilidade imediata, mais qualidade e melhores condições de trabalho – a preços mais baixos. A somar a estes

desafios está uma economia global extremamente volátil e imprevisível. Considerando todas estas pressões, a solução para os fabricantes conseguirem, ainda assim, garantir linhas de produção rentáveis passa por acelerarem a automação.



Tal não significa que tenham de instalar *robots* industriais que custam milhões, requerem infraestruturas enormes para garantir a segurança dos trabalhadores e que apenas podem ser utilizados em tarefas específicas. Refiro-me à nova geração de *robots* colaborativos (*cobots*), desenhados para ultrapassar os constrangimentos da automação tradicional e torná-la mais acessível e eficiente para todos os fabricantes, grandes e pequenos.

Apesar de os *robots* colaborativos terem vindo a permitir aos fabricantes agilizar operações e aumentar o

desempenho ao longo da última década, os *cobots* atuais são construídos para fazer ainda mais. Os desenvolvimentos mais recentes tornaram possível aos *cobots* levantar até 16 kg, aplicar o sensor de força ideal necessário para aplicações sensíveis, como parafusamento de parafusos e porcas, e lidar de forma fácil e segura com aplicações pesadas, incluindo o atendimento de máquinas, manipulação de peças pesadas e paletização.

Os *cobots* atuais permitem que os fabricantes se mantenham competitivos e gerem mais valor das seguintes maneiras:

## AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

Tarefas repetitivas, rotineiras e desgastantes do ponto de vista ergonómico são propícias ao tédio ou a lesões, o que significa que são boas opções para a implementação de *robots* colaborativos. Os *cobots* podem aumentar, significativamente, os níveis de produtividade em quase todos os ambientes de produção. São seguros para trabalhar ao lado das pessoas, assumindo tarefas monótonas e repetitivas, reduzindo o erro humano e permitindo que os humanos sejam mais produtivos noutras tarefas de maior valor.

## MAIS RENTABILIDADE

Naturalmente, o objetivo de qualquer negócio é ser o mais rentável possível. Com a implementação de *cobots* na indústria, os fabricantes reduzem os custos de produção e, por sua vez, aumentam a rentabilidade. Um estudo de 2019 realizado pela Smithers Pira, constatou que uma redução de 1% no custo de produção pode resultar num aumento de 34% nos lucros. Os humanos podem utilizar os *cobots* como uma ferramenta para garantir precisão e consistência – de modo a que a fábrica não sofra qualquer tempo de inatividade desnecessário – e para reduzir os tempos de ciclo, permitindo assim aos fabricantes fornecer os produtos de alta qualidade que os consumidores exigem a custos de produção mais baixos.

## SATISFAÇÃO DOS COLABORADORES

No início, os empregados podem duvidar da introdução de *robots* colaborativos no chão de fábrica, mas os *cobots* não irão – e não devem – substituir os trabalhadores humanos. Pelo contrário, eles são projetados para trabalhar ao seu lado, assumindo as tarefas mais monótonas e propensas a erros, e posicionando os trabalhadores

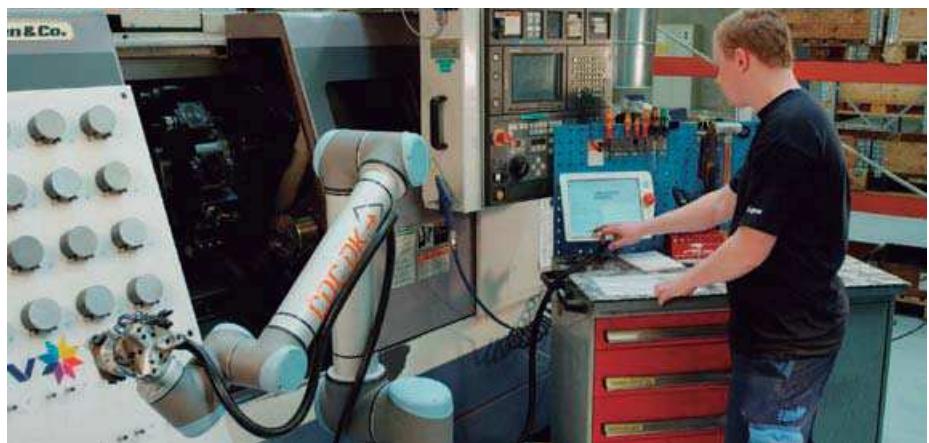
para lidar com as tarefas que requerem mais conhecimento, destreza e razão. Quando os empregados deixam de ter de lidar com tarefas monótonas e perigosas podem executar trabalhos mais gratificantes. Num relatório de 2019 sobre a indústria de bens de consumo embalados, a consultora McKinsey descobriu que a automação extensiva pode facilitar o recrutamento e a retenção ao criar novas funções técnicas com melhores salários, oportunidades e condições de trabalho.

#### A MAIS ALTA QUALIDADE

Como referi anteriormente, os consumidores estão a exigir produtos de maior qualidade a preços mais baixos. Os *cobots* desempenham um papel importante na melhoria da qualidade do produto, eliminando erros humanos, garantindo consistência e precisão, aumentando a capacidade de criar produtos mais complexos e identificando erros ao longo do processo.

#### ÓTIMA FLEXIBILIDADE

A incerteza económica e o comportamento imprevisível do consumidor tornam difícil para os fabricantes saber o que produzir, quanto,



quando e onde. Com a ajuda de *cobots*, no entanto, os fabricantes podem aumentar e diminuir a produção conforme a procura, e expandir-se para novos mercados mais rapidamente. Eles podem realizar qualquer tarefa, desde estampagem e testes de metal e inspeção de qualidade, até ao atendimento de máquinas. E agora, os melhores *cobots* evoluíram para serem capazes de automatizar a manipulação de materiais pesados e de peças de diferentes formatos, sem comprometer a precisão. A melhor parte é que um único *cobot* pode ser reprogramado e desempenhar diversas tarefas no chão de fábrica.

O valor que as empresas podem colher dos *robots* colaborativos é bem real. Estamos muito para lá da fase da propaganda – há 10 anos que os *cobots* vêm acrescentando valor significativo nas fábricas e, hoje, eles são construídos para fazer mais do que nunca. Entramos na fase em que o aumento da automação na produção é uma necessidade. As organizações que evitam investir em *robots* colaborativos não estão apenas a perder dinheiro, estão a preparar-se para falhar. Para os fabricantes que querem sobreviver e vencer neste cenário altamente competitivo, os *cobots* são a resposta. 

# Está a nascer a Sociedade 5.0

A indústria acelera o passo para se adaptar aos desafios dos avanços para a Indústria 4.0, numa perspetiva de aumentar a produtividade por via da produção inteligente e sem desperdícios, mas a sociedade exige que o avanço tecnológico conseguido nos últimos anos se embeba no dia-a-dia dos cidadãos. Está a nascer a Sociedade 5.0!



O mundo ainda se está a adaptar aos desafios dos avanços para a Indústria 4.0 mas já se fala da Indústria 5.0. Uma boa parte da indústria e da sociedade portuguesa ainda luta para adotar sistemas digitais que lhes permita dizer que já estão na 4.<sup>a</sup> revolução industrial, mas já se fala na 5.<sup>a</sup> revolução. Há quem a designe por Indústria 5.0, por Economia 5.0 ou por Sociedade 5.0. Esta última é uma designação adequada, já que nesta é o ser humano que está no centro da transformação. É-o também porque se quer que esta revolução vá para além da indústria. Pretende-se que os desenvolvimentos tecnológicos transformem positivamente a sociedade.

Quando falamos de revoluções industriais, pensamos no uso da força do vapor que deu origem à 1.<sup>a</sup> revolução industrial no final do século XVIII, seguindo-se o uso da eletricidade no início do século XX, a automação nos anos 70 do século passado e, presentemente, a integração de sistemas ciberfísicos naquilo que a Alemanha batizou como Indústria 4.0.

Paralelamente, podemos fazer o mesmo exercício, mas aplicado à sociedade. Começámos por ser uma sociedade coletora do que a natureza provia, uma sociedade de caçadores. Com o desenvolvimento da agricultura, demos origem a uma sociedade agrária, c. 13000 AC. Com o advento da revolução industrial tornamo-nos uma sociedade industrial. No final do século XX, com a massificação dos computadores e da Internet, passámos a uma sociedade de informação e hoje advoga-se a criação de uma sociedade que faça pleno uso da tecnologia, criando-se assim a Sociedade 5.0.

O termo Sociedade 5.0 surge associado ao Japão. O Primeiro-Ministro japonês, Shinzo Abe, introduz e promove uma super-sociedade inteligente na CeBIT 2017 e tem dado passos firmes na sua implementação. Definem Sociedade 5.0 como uma sociedade centrada no ser humano que balança o desenvolvimento económico com a resolução de problemas sociais através de um sistema que promove a integração do ciberespaço

com o espaço físico. No relatório de crescimento estratégico desse ano, era apontada a necessidade de colocar o desenvolvimento tecnológico a um outro nível e com metas ambiciosas de introdução de novas metodologias, onde as entregas com drones ou os camiões autónomos ganham um papel predominante. Já em meados do ano passado, 2018, o Japão fez entregas de produtos através de drones e planeia a introdução de camiões autónomos nas suas estradas em 2022. O Japão é o país onde o envelhecimento da população é mais alarmante, com 27% da sua população com mais de 65 anos, sendo tal facto um motivo de catálise desta iniciativa.

Vivemos tempos interessantes, tempos em que a nanociência e a nanotecnologia possibilita computadores mais rápidos, pequenos e potentes, possibilita a produção de uma infinidade variedade de sensores que podem ser programados para detetar os mais ténues sinais particulares. Tempos em que assistimos à massificação dos processos de fabrico aditivo de polímeros, metais e cerâmicos, dando génese a produtos completamente personalizados. Tempos em que a generalidade das engenharias faz uso destes avanços para fazer evoluir a sua própria disciplina. A Internet das Coisas, a robótica, a *big data* ou os cada vez mais versáteis sistemas de Inteligência Artificial são exemplos disso, assim como a larga variedade de tecnologia vestível, desde implantes inteligentes a *smartwatches*, ou mesmo exoesqueletos que podem ter como objetivo melhorar as capacidades humanas ou apoiar a reabilitação.

O potencial desta transformação social levar-nos-á a uma melhor gestão do conhecimento e elevados níveis de qualidade de vida, e por esta via, ao cumprimento dos desafios sociais apontados pela Organização das Nações Unidas.

Na era da informação, estamos habituados a pesquisar informação na nuvem, via Internet. Pesquisamos, analisamos e aplicamos. Sempre de um modo autocentrado, sem grande partilha transversal nem cooperação. Contudo a quantidade de informação disponível é crescente. A gradual instrumentação de

“

A ideia de uma Sociedade 5.0 é que a tecnologia deve servir para melhorar a qualidade de vida de cada um de nós, colocando os sistemas inteligentes ao serviço do ser humano, ajudando-o a resolver problemas como o envelhecimento da população, a limitação de energia elétrica, desastres naturais, segurança e desigualdade social.

processos e sistemas irá ainda fazer crescer os dados disponíveis. Porém, a capacidade de processamento do ser humano está longe de crescer ao ritmo deste aumento de informação, pelo que só recorrendo a sistemas de Inteligência Artificial conseguimos fazer uma análise crítica da informação gerada e dar-lhe uma utilidade efetiva.

Na sociedade atual a primazia é dada a sistemas sociais, económicos e organizacionais que, de algum modo, dependem das capacidades individuais. Uma sociedade apoiada por sistemas de computação cognitiva e *robots* para desempenharem e apoarem tarefas, ampliará as próprias capacidades individuais, libertando as pessoas de tarefas pesadas ou para as quais não tem especial habilidade, para tarefas novas e de valor. Permite a alocação dos produtos e serviços necessários a quem deles necessita e no tempo que necessitam, otimizando assim todo o sistema social e organizacional e, consequentemente, gerando qualidade de vida. Uma sociedade centrada em cada e todas as pessoas, e não controlada e monitorizada pela Inteligência Artificial e por *robots*.

A ideia de uma Sociedade 5.0 é que a tecnologia deve servir para melhorar a qualidade de vida de cada um de nós, colocando os sistemas inteligentes ao serviço do ser humano, ajudando-o a resolver problemas como o envelhecimento da população, a limitação de energia elétrica, desastres naturais, segurança e desigualdade social. Será também um desafio para as empresas, sobretudo porque exige uma mudança de mentalidades e um assumir de novos desafios. Mas as oportunidades podem ser infinitamente maiores do que os riscos que o desafio acarreta, porque teremos colaboradores mais felizes, mais integrados e mais comprometidos com a empresa. Um ambiente mais transparente e resultados, certamente, mais promissores.

## CONCLUSÃO

Enquanto a Indústria 4.0 se centra, essencialmente, no fabrico, a Sociedade 5.0 procura posicionar o ser humano no centro da inovação e transformação tecnológica. Procura pegar nos sistemas produtivos industriais que garante benefícios como a redução de custos, de energia, o aumento da segurança e da qualidade, e a melhoria da eficiência dos processos, e colocar tudo isso ao serviço do homem. Ou seja, é aproveitar tudo o que se criou com a Indústria 4.0 para melhorar a qualidade de vida das pessoas, promovendo uma verdadeira cooperação entre o Homem e a máquina, no trabalho harmonioso entre a inteligência humana e a computação cognitiva. ♪