

O

Desafio da Educação 4.0

30

Revista Simetria

José Renato Nalini

É reitor da Uniregistrat, docente da Pós-Graduação da UNINOVE, foi presidente do TJSP e secretário da Educação do Estado de São Paulo

Um dos raros consensos nesta era dos dissensos é o de que vivenciamos uma era de perplexidades. A mutação propiciada pela 4ª Revolução Industrial é profunda e irreversível. A humanidade não enfrentara anteriormente uma tal transformação da paisagem tecnológica. A atual é a mais impactante dos dois últimos séculos. E nada autoriza a conclusão de que esse processo esteja a declinar. Ao contrário, a obsolescência nos recorda, permanentemente, de que o limite está no infinito.

Natural a perplexidade que acomete a lucidez, enquanto uma legião mergulha na volúpia da celeridade e não dá conta do fenômeno. Para os que não perderam condição de refletir, mostra-se urgente conscientizar as pessoas sobre a dimensão, velocidade e intensidade dos impactos a que todos estamos submetidos.

A consciência se adquire mediante reflexão, meditação e estudo. Daí a importância da educação. Não naquele velho sentido da transmissão de conhecimento, pois nunca se dispôs de tanta informação, matéria-prima do conhecimento que é a base da aquisição da sapiência. Mas educação naquele sentido mais abrangente de preparar gerações para os desafios contemporâneos e do porvir.

Quais os responsáveis por esta obrigação?

Os principais agentes dessa missão continuam a ser os docentes. E quem são os docentes?

Docentes somos todos nós. Todos temos responsabilidades. Não são apenas os profissionais da educação. O processo de formação de uma personalidade equilibrada e apta ao desempenho das atividades que justificam uma existência profícua é contínuo. O exemplo é, talvez, a melhor lição. Pais que não desistem de aprender, ensinam os filhos a valorizar o aprendizado. Pais que leem, têm filhos leitores.

A Constituição do Brasil de 1988 é muito explícita a respeito: educação é *direito de todos*, mas *dever do Estado e da Família*, em colaboração com a sociedade. Quem está excluído dessa atribuição? Ninguém. Na verdade, *todos educam a todos*: reitere-se a obviedade, para deixá-la mais clara ainda: **o exemplo é a mais eficiente lição.**

O papel das redes sociais é cada vez mais relevante no mundo que se comunica pela realidade web. Oitenta por cento dos brasileiros toma conhecimento do que acontece pela mídia eletrônica. Metade deles transmite essas informações sem se preocupar com a sua veracidade. Ínfima a percentagem daqueles que se preocupam em checar as fontes.

O uso saudável das tecnologias emergentes é preocupação das pessoas que pretendem legar à descendência uma vida melhor. Os avanços científicos e consequentes conquistas tecnológicas surpreenderam até os ficcionistas. A ficção científica cedeu ante o inacreditável avanço das descobertas.

Não são muitos os que compreendem, de maneira exata, o alcance da Quarta Revolução Industrial. Para compreendê-la, cumpre fazer abordagem ao menos em duas vertentes, na estratégia que se denomina *zoom in* e *zoom out*, ou de aproximação e afastamento:

É importante: 1. Obter um mínimo entendimento possível relativo a várias tecnologias específicas e suas capacidades a fim de melhor entender seu potencial e como elas estão sendo usadas; e 2. Ligar os pontos através da compreensão das relações entre as tecnologias e as

alterações sistêmicas que elas ajudam a catalisar (SCHWAB, 2018, p. 64).

As mudanças são sistêmicas e uma visão ampla do que ocorre só será possível se pudermos considerar quatro dinâmicas compartilhadas:

1. As tecnologias da Quarta Revolução Industrial estendem e transformam os sistemas digitais de maneira significativa; 2. Elas crescem de forma exponencial, emergem fisicamente e se incorporam a nossa vida; 3. Seu poder disruptivo é amplificado pela forma como elas se combinam e geram inovações; e 4. Criam benefícios e desafios similares (SCHWAB, 2018, p. 64).

Há um pressuposto indeclinável: Indague-se, antes de qualquer atitude: tudo o que a técnica pode fazer é legítimo, é moral e ético fazer? Essa é uma questão que emerge da consciência ética. Educar sem ética pode ser deseducar. Ou adestrar seres humanos para a busca de outros valores, quais os do mercado, o do lucro, o da competitividade insana, tangida pela ambição e pelo egoísmo.

Por isso é que o mundo precisa de *educadores humanistas*: as tecnologias emergentes devem trabalhar para as pessoas e para que estas possam fazer escolhas explícitas e adequadas.

Nem todos se apercebem da realidade. Cada qual, imerso no seu microcosmo familiar, social ou profissional, muita vez perde a noção de enxergar o quintal vizinho. O que vale para a empresa, vale para a escola e vale para a família: ***Se a mudança do lado de fora – da empresa, da escola e da família – for mais rápida do que a do lado de dentro, isso significa que o fim está próximo.***

Impõe-se, por isso, com urgência urgentíssima, abraçar a educação como a missão mais sensível, relevante e inadiável, a constituir dever indeclinável de toda pessoa sensata. Não é modismo, não é algo

transitório ou superficial, mas é uma questão de *sobrevivência* da civilização e da Humanidade.

Se as tecnologias contribuíram para elevar o padrão de vida e o bem-estar de grande parte da população, elas também causam desordem. Não se nega que as plataformas digitais acumulam riqueza para poucos e aprofundam a pobreza alargada para a maioria. A agenda precisa estar centrada no mais puro e autêntico humanismo. “Se as tecnologias da Quarta Revolução Industrial resultarem em um futuro de maior desigualdade, pobreza, discriminação, insegurança, deslocamento ou danos ambientais – se resultarem na marginalização, apropriação ou desvalorização dos seres humanos –, então as coisas terão seguido um caminho terrivelmente equivocado” (SCHWAB, 2018, p. 66.).

É algo recorrente no Brasil invocar a inexperiência democrática de uma Nação com apenas meio milênio de História. Só que é preciso reagir a essa tendência comodista e ingênua, se a Pátria quiser ocupar espaço na realidade contemporânea e não se conformar com a superada tradição de ser fornecedora de commodities para os países desenvolvidos.

Investir em análise consistente sobre os rumos do desenvolvimento planetário e verificar qual o papel reservado a esta parcela continental do globo, aprendendo com os norte-americanos, por exemplo, ávidos por detectar as novas tendências e se preparar em relação aos desafios do porvir próximo, sem prejuízo de imaginar o remoto.

As megatendências apuradas pelos experts mundiais podem servir de baliza para os planejadores do Brasil que queremos. Um consenso é o de que todas as inovações e tecnologias têm em comum aproveitarem-se da capacidade de disseminação da digitalização e da tecnologia da informação. A partir daí e para identificar as megatendências mundiais, é possível classificá-las ao menos em três categorias: a física, a digital e a biológica.

Todas elas são inter-relacionadas e beneficiam-se, reciprocamente, umas das outras. A categoria física é a que mais desperta atenção. Isso porque nela, as mudanças são facilmente perceptíveis, por sua natureza tangível. Pode-se indicar, como exemplo, a disseminação de veículos autônomos. Eles já são realidade e, cotado o custo benefício, ver-se-á que sua adoção, a longo prazo, é muito mais vantajosa.

Pense-se não só em veículos para transporte individual, mas em caminhões, ônibus, barcos e drones. Como 90% dos acidentes registrados no transporte terrestre derivam de causas humanas, a automação praticamente eliminará essa ocorrência que, apenas no Brasil, vítima cerca de 50 mil pessoas por ano.

O transporte de carga será muito mais seguro e eliminará os riscos da violência armada e cada vez mais desenvolta, pois as organizações criminosas não têm por si a teia burocrática e vigilante do formalismo estéril, que não só dificulta, como inviabiliza a racionalidade na Administração Pública e na iniciativa privada submetida à licitude.

Veículos aéreos para exercer segurança pública serão eficiente estratégia para garantir tranquilidade à população em todas as cidades. E o meio ambiente agradecerá, pois a poluição causada pelo combustível fóssil é um imenso problema que já produz morte e enfermidade cada vez mais grave, além de por em risco a própria sobrevivência da espécie humana. Os cataclismos registrados em todo o globo constituem a evidência que apenas a má-fé consegue repudiar, em nome de uma falaciosa versão de progresso. Pois o único progresso da humanidade é o progresso moral.

Outra verificação na categoria física é a realidade da impressão em 3D. Ela viabiliza a fabricação aditiva, oposta à fabricação subtrativa, com a qual nos acostumamos. Já se produz de turbinas eólicas a próteses médicas. Sem falar na possibilidade de criação de tudo aquilo que poderá ser feita pelo próprio interessado, de

maneira a libertá-lo, ao menos parcialmente, da submissão ao exacerbado consumismo.

A Robótica avançada já oferece robôs em todos os setores, principalmente, naqueles sequer imagináveis. Eles já são utilizados na agricultura de precisão, na enfermagem, no cuidado de crianças e de idosos. Chegam a interagir com o usuário. São cada vez mais adaptáveis e flexíveis e, com o biomimetismo, chegam a imitar padrões e estratégias da natureza e humanos. O efeito perverso, da extinção de empregos e de funções, merece também análise dos estudiosos. Chega-se a sugerir a implementação de tributação específica para a robotização.

Cabe ainda falar dos novos materiais. São mais leves, mais fortes, recicláveis e adaptáveis. O grafeno, por exemplo, ocasionará verdadeira revolução em inúmeros setores. Mas o principal é a via ampliada que se cria com o material inteligente. Capaz de se autorreparar, suscetível de autolimpeza e até de memória. As perspectivas são a de um fabuloso mundo novo, em que se descortinam possibilidades infinitas de transformação – espera-se que para melhor – do mundo e do convívio entre os humanos.

Todavia, contemple-se a megatendência na categoria digital. Aqui sobrepaira, vitoriosa, a Internet das coisas, também chamada *internet de todas as coisas*. Ela viabiliza inesperada e surpreendente relação entre coisas – produtos, serviços, lugares, etc. – e pessoas, mediante uso de plataformas e tecnologias conectadas.

Já funcionam sensores menores, mais baratos e inteligentes instalados em casas, roupas, acessórios, cidades, redes de transporte e energia e nos processos de fabricação.

Na próxima década, mais de 80 bilhões de dispositivos conectados ao redor do mundo estarão em constante comunicação com as pessoas e uns com os outros. Essa vasta rede de interações, análises e resultados remodelará a forma como os objetos são produzidos, preverá nossas necessidades e fornecerá novas

perspectivas sobre o mundo (O'HALLORAN¹ in SCHWAB, 2018, p.147).

Pense-se num mundo em que supermercados não precisarão de caixas e restaurantes *fast foods* não precisarão de empregados. Isso já existe e até no Brasil, conhecida rede de lanches americana possui várias unidades a funcionar sem a presença de servidores humanos.

Na megatendência da categoria biológica a surpresa não é menor. O sequenciamento genético e ativação ou edição de genes abrem cenário surreal. Já se experimenta – e com êxito – a biologia sintética: capacidade de criar organismos personalizados, adotado o DNA pretendido. Isso permite o enfrentamento de doenças cardíacas e câncer, em relação ao componente genético. Também é possível a criação de plantas e animais geneticamente modificados.

O futuro das neurotecnologias e da neurociência é um dos mais promissores.

A categoria “neurociências” descreve um amplo conjunto de abordagens que oferecem poderosos *insights* sobre o funcionamento do cérebro humano, que nos permitem extrair informações, expandir nossos sentidos, alterar comportamentos e interagir com o mundo... A neurociência está lentamente deixando os laboratórios médicos e científicos para penetrar em nossa vida diária. O campo da neurotecnologia está amadurecendo rapidamente. Isso representa uma oportunidade para criar sistemas de valor completamente novos para a Quarta Revolução Industrial, ao mesmo tempo em que eleva os riscos e as preocupações de governança (OULLIER² in SCHWAB, 2018, p.237).

Essa é uma das pistas abertas e postas à reflexão. O Conselho de Competitividade dos Estados Unidos, em parceria com a Deloitte, elencou as dez tecnologias mais promissoras e vale a pena encará-las. A primeira é a análise preditiva, que se serve de variedade de técnicas estatísticas, matemáticas e analíticas

para prever eventos futuros ou comportamentos baseados em informações do passado. Depois, os produtos conectados e inteligentes (IoT), as fábricas inteligentes, o mesmo que a já mencionada Internet das Coisas (*Internet-of-Things*). Na verdade, uma fusão de software, sensores e conectividade de rede que propicia a iteração digital entre objetos e máquinas. Em seguida, os materiais avançados, com a descoberta e fabricação de novas substâncias, metais leves e de alta resistência, ligas de alta performance, cerâmicas avançadas e compósitos, materiais críticos e polímeros *bio-based*. O design digital, simulação e integração atendem à conceitualização e construção de um protótipo virtual, ou de um processo virtual, que se alcança por meio de simulação computacional de produto ou processo físico. Também se enuncia a computação de alto desempenho, a prática de utilizar a capacidade computacional para ter melhor resultado. Sistemas que normalmente funcionam acima de um *teraflop*, com a finalidade de resolver problemas altamente complexos em ciência, engenharia ou negócios. A já mencionada robótica avançada é representada por máquinas ou sistemas capazes de aceitar comandos de alto nível orientados para missões especiais. Como, por exemplo, navegar para um local de trabalho e executar tarefas complexas em um ambiente com um mínimo de intervenção humana. Usa-se a inteligência artificial e a *machine learning*. Novamente a manufatura aditiva, ou impressão *3d/scanning*, processo de construção de objetos, camada sobre camada, em oposição às metodologias de fabricação subtrativa como usinagem. A digitalização 3D é método rápido e preciso de transferir as medidas físicas de um objeto para um computador em formato digital e de forma organizada resultando no chamado *3D scan data*. Acrescente-se o *open-source design*, ou *input* direto do cliente, com a resolução de problemas através da

solicitação de ideias e opiniões sobre produtos ou serviços de pessoas internas e externas à empresa, ajudando a avançar o potencial de inovação com um conjunto mais amplo de constituintes. A última tecnologia é a realidade aumentada, que adiciona visão de computador e reconhecimento de objetos, para tornar a informação interativa e manipulável pelo usuário. A realidade aumentada engrandece o mundo ao redor do usuário³.

Aonde chegaremos com tudo isso?

Há pontos de Inflexão esperados até 2025, assim como 10% das pessoas com roupas conectadas à internet; 90% das pessoas com armazenamento ilimitado e gratuito de informações e dados, seguro e confiável, financiado por propaganda publicitária. Um trilhão de sensores conectados à internet, numa rede que unirá pessoas e coisas, envolvendo o planeta. Farmacêutico robótico em operação. 10% de óculos de leitura conectados à internet.

Mas não é só. 80% das pessoas de todo o mundo estarão com presença digital na internet, com amplitude e qualidade muito superiores às atuais. Já estará em curso a produção de carros impressos em 3D. Não haverá necessidades de censos, pois estes serão substituídos por fontes de big-data. Não haverá necessidade de carregar bugigangas eletrônicas, pois o telefone celular, com todas as aplicações hoje disponíveis e mais algumas, será implantável no corpo do usuário e comercialmente acessível. Considerável percentual de produtos hoje adquiridos no mercado serão confeccionados pelo próprio usuário, mediante o uso da impressão em 3D.

Noventa por cento da população mundial contará com smartphone, já equipado de inúmeros outros recursos e também terá acesso regular à internet. Prevê-se que os carros sem motoristas serão mais do que 10% de todos os automóveis em uso nos EUA. Prenunciam-se transplantes de fígado e de outros órgãos impressos em 3D.

Mais ainda: 30% das auditorias corporativas serão realizadas por IA-Inteligência Artificial. Ela contribuirá para incrementar sistemas de segurança e de avaliação da produtividade e do desempenho de inúmeras funções, inclusive as hoje confiadas às carreiras públicas.

Não haverá motivo para temer corrupção ou “malfeitos”. Pois a arrecadação de impostos se fará através *blockchain*. Até lá, as questões hoje ainda presentes terão sido solucionadas.

Primavera De Filippi, professora associada do Centro Berkman para a Internet e a Sociedade, nos Estados Unidos, compara a atual forma do *blockchain* à internet do início de 1990, quando tecnólogos e empresas não tinham nenhuma ideia de seu potencial e valor, ou qualquer entendimento de suas utilidades. Para De Filippi, o papel mais transformador do *blockchain* é seu uso como uma ferramenta contra a exploração, com a capacidade de influenciar um novo contrato social, adaptado à sociedades e economias cada vez mais dependentes e envoltas por tecnologia (SCHWAB, 2018, p. 136).

Acrescente-se o dado também prometido em relação a mais da metade do tráfego da internet voltado para utilitários e dispositivos domésticos, as viagens e trajetos por meio de partilha em substituição a carros particulares, as cidades sem semáforos e 10% do PIB mundial armazenado pela tecnologia *blockchain*.

À evidência, tudo isso trará um custo. Com certeza angustiante e doloroso, sobretudo em relação à substituição do trabalho humano. Pois é certo que diferentes categorias de trabalho desaparecerão. O drama é que a Quarta Revolução Industrial cria menos postos de trabalho do que o número dos que se extinguem. O futuro reclama qualificação, especialização e expertise hoje inexistente na educação. Seja ela a propiciada pela escola particular e muito menos na educação pública.

Um dos temas analisados pelo Fórum Econômico Mundial é o da extinção de atividades hoje rotineiras. 702 profissões foram classificadas em relação à probabilidade de sua automatização: de 0, equivalente a nenhum risco, a 1: risco certo de substituição. Não existe função imune ao descarte. Será um território devastado, com crescente número da legião dos ociosos e incapazes de exercício profícuo de atividade capaz de prover à subsistência própria e do grupo dependente.

É óbvio que haverá também vantagens. Tarefas repetitivas, árduas e complexas serão realizadas por robôs. Poderá haver a colaboração humana, com operadores no chão da fábrica. Os empregados gastarão menos tempo à espera de produtos ou processos. Não haverá necessidade de preenchimento de documentação de rotina. Uma análise em tempo real e o controle avançado de processos permitirão correção imediata de erros e lapsos. Minimizar-se-á o retrabalho, reduzir-se-á a produção de sucatas, o inventário de bens será automatizado, de maneira a sempre haver estoque disponível. Quem sobreviver a essa realidade precisará de contínuo e consistente aprendizado, com vistas à permanente capacitação e requalificação. Não é coisa fácil garantir essa mudança cultural.

Também se acena com rápido envelhecimento da população. Problema sério para o Brasil, que vitima cerca de 63 mil jovens assassinados a cada ano, além dos 40 mil mortos no trânsito. O número de idosos cresce de maneira exponencial. E a fecundidade é decrescente, na tendência verificada em todo o planeta.

O truísmo é mencionar a educação como a única chave para a resolução de todos os problemas da humanidade. Hoje não se propicia à infância e juventude brasileira a educação necessária ao enfrentamento do porvir. Acredita-se que alguém, detentor do conhecimento, seja o transmissor de acervo para outrem desprovido de qualquer partícula de sabedoria.

O mundo não é assim. As novas gerações, que parecem já nascer com chips, têm acesso a um incalculável montante de informações que, bem processadas, convertem-se em conhecimento e se consolidam em aquisição de sabedoria. O professor deve ser um indutor da curiosidade do aluno para que ele se interesse por aprofundar sua ciência empírica ou intuitiva, tornando-se verdadeiro conhecimento.

Poucos os educadores que se aperceberam disso. Investir na formação do magistério, despertar vocações, estimular didáticas compatíveis com a infância e juventude que já nasceram e se encontram irreversivelmente imersas no mundo mágico, inebriante e desafiador da Quarta Revolução Industrial.

A educação necessária passa por investimento em habilidades sociais e criativas, capacidade de tomada de decisão em situações de incerteza, desenvolvimento de novas ideias, capacidade e aptidão para mudar de ramo sem trauma, empatia, compreensão, humildade, paciência, enfim, as habilidades socioemocionais, tão negligenciadas pela educação que prioriza as habilidades cognitivas.

A educação contemporânea precisa ser avançada e flexível. Revisemos o que

consideramos *educação adequada* e que não tem funcionado no Brasil. País que ocupa os derradeiros lugares na avaliação PISA, promovida trienalmente pela OCDE.

Revisitemos o conceito de *alta competência*, para ajustá-la ao contexto da Quarta Revolução Industrial, ou soçobraremos, relegando a descendência a um destino infeliz. O essencial é preparar novas gerações que se adaptem a novas realidades, aprendam novas habilidades e abordagens, dentro de uma imprevisível variedade de contextos.

Importante enfatizar que a responsabilidade é de todos. O constituinte de 1988 foi muito sábio ao conceituar a educação como *direito de todos*, mas como *dever do Estado e da família, em colaboração com a sociedade*. Não há quem esteja dispensado de continuar a aprender e a ensinar. Ao ensinar se aprende e ao se aprender também se ensina. É uma via de mão dupla e de imenso ganho, cujo percurso está aberto a quem queira um Brasil melhor.

É isso o que nos espera! Nossos descendentes aguardam esse imprescindível protagonismo. Mãos à obra! Não há mais tempo a perder.

Referências

SCHWAB, Klaus. **Aplicando a Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: EDIPRO, 2018.

Notas

- 1 O'HALLORAN, codiretor de Economia Digital e Sociedade, do Fórum Econômico Mundial e SOLEY, Richard, presidente e CEO do Object Management Group, dos Estados Unidos.
- 2 OULLIER, Olivier, presidente da Emotiv, nos EUA e do Conselho do Futuro Global do Fórum Econômico Mundial.
- 3 US Ranking from 2016 Global Manufacturing Competitiveness Index, Council on Competitiveness, Deloitte, 2015.