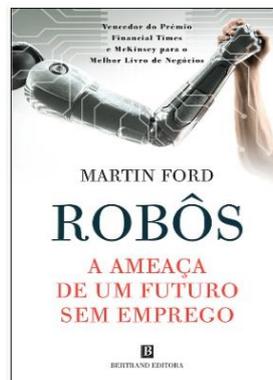




CIAEGT
Centro de Investigação Aplicada
em Economia e Gestão do Território

Technical Report

2018.01



***Sessão Especial no âmbito das
XIII Semana da Gestão – 2018***

***A Ameaça de um Futuro sem
Emprego de Martin Ford***

Sérgio Leal Nunes* (Coordenador)

* CIAEGT – Centro de Investigação Aplicada em Economia e Gestão do Território, Instituto Politécnico de Tomar, Portugal (spnunes@ipt.pt)

Sessão Especial no âmbito das XIII Semana da Gestão – A Ameaça de um Futuro sem Emprego

Sérgio Leal Nunes

Resumo

Este relatório técnico consubstancia a Sessão Especial sobre o livro de Martin Ford – A Ameaça de um Futuro sem Emprego – que teve lugar no Instituto Politécnico de Tomar no âmbito das XIII Semana da Gestão. A sessão especial resulta de uma parceria entre o Centro de Investigação Aplicada em Economia e Gestão do Território (CIAEGT) e a organização das XIII Semana da Gestão. Os trabalhos apresentados foram realizados no âmbito da disciplina de Economia do Trabalho do Curso de Gestão de Recursos Humanos e Comportamento Organizacional da Escola Superior de Gestão de Tomar. Este relatório contempla sete textos referentes a sete capítulos do livro e um texto que pretende fazer a articulação de dois capítulos da mesma obra. Cada um dos sete textos apresenta um resumo, um conjunto de palavras chave, a apresentação do capítulo na perspectiva dos alunos, uma figura síntese que pretende ilustrar a evolução técnico-conceptual em curso e termina com as biografias dos principais envolvidos. O último texto articula o capítulo 4 com o capítulo 8 fazendo uma análise profunda sobre algumas das fontes bibliográficas escolhidas pela autora.

Palavras chave: Martin Ford; Futuro do Emprego; Revolução Tecnológica

Robôs: Ameaça de um Futuro sem Emprego

Capítulo 1 – A onda da automatização

Bernardo Oliveira e Rita Pereira

Resumo

Neste capítulo, o autor tem como objetivo descrever as principais mudanças que já estão implementadas nos diversos setores de actividade, setores esses que são os principais empregadores da população mundial. Ao longo do capítulo, o autor apresenta os robôs de seis perspectivas diferentes da nossa sociedade. Em primeiro lugar, apresenta o trabalhador robô como um trabalhador que é versátil, posteriormente relata a iminente explosão da robótica. De seguida, o autor faz uma passagem pelo sector industrial em quem nos fala dos postos de trabalho fabris e da realocização da indústria. Durante o capítulo, o autor não esquece o sector dos serviços onde o emprego começa também a ser substituído pelos robôs contando exemplos de grandes empresas que são grandes empregadoras que já começaram o seu processo de automatização criando assim um problema gigante com a redução de postos de trabalho. Neste capítulo é feita uma apresentação da inteligência artificial e da memória dos robôs denominada da sua capacidade de conter grandes bases de dados para facilitar o processo de reconhecimento de materiais através do desenvolvimento da visão das máquinas. A última parte deste capítulo consiste numa abordagem ao setor agrícola onde provavelmente foram realizadas as maiores inovações tecnológicas, mas também é um dos setores onde a mão-de-obra ainda é utilizada pois, é uma atividade em que é necessário que exista um cuidado especial por se tratar de produtos frágeis. Concluindo, este é um capítulo que realiza uma passagem pelos diversos setores empregadores no mundo onde nos mostra as principais inovações na área tecnológica fazendo com que o leitor faça um exercício consciente do rumo e da nova era que o mundo está a receber. Assim o autor mostra-nos que muitas vezes as pessoas que mais estão a sofrer com estas mudanças são os trabalhadores com baixos salários e com empregos não qualificados. Este é sem dúvida um capítulo essencial ao livro do ponto de vista da sua riqueza de exemplos durante toda a extensão do capítulo.

Palavras-chave: Trabalhador robótico; Relocalização da indústria; Nuvem robótica; Emprego; Robôs na agricultura; Setor dos serviços

Apresentação do Capítulo 1

Ainda que a substituição do Homem pelas máquinas seja impossível, a automatização está cada vez mais a facilitar o dia-a-dia do Homem, atingindo repercussões avassaladoras. Desta forma, e mesmo considerando que o cérebro Humano é o gerador desta espantosa complexidade de computação, não significa que o seu grau de compreensão seja maior que o do criador. Com uma combinação de velocidade, precisão e extraordinária força são, tal como o autor explica através de uma metáfora “atores cegos com um desempenho estritamente coreografo” (Ford, 2016), ou seja, dependem não só de posicionamento preciso, mas também cronometragem. A máquina ajusta não só o foco da melhor maneira, mas também a sua ponderação, mas ainda assim não é fácil executar uma tarefa que aparentemente é tão simples, ainda que brevemente será concedida uma otimização na sua velocidade de execução, trabalhando ainda assim de forma incansável.

O uso dos mesmos tem tido um impacto elevado, uma vez que, se registou um aumento de 60% em 12 anos, principalmente na China, gerando uma resposta altamente competitiva de todos os concorrentes industriais, revolucionando e otimizando a facilidade de poder de compra. Nesta parte do capítulo, o autor apresenta o robô que segue um rumo diferente do apresentado anteriormente, ou seja, o robô humanóide que foi produzido pela Rethink Robotics, uma empresa de Boston que foi preparado para preparar varias tarefas repetitivas. A Rethink foi fundada por Rodney Brooks que também é cofundador da Irobot, empresa que produz o aspirador *roomba*, bem como os robôs militares que são utilizados para desativar bombas no Iraque.

Este robô humanóide denominado de “Baxter”, tem o custo de significativamente equivalente a um ano de vencimento de um operário fabril, que foi criado para operar com segurança perto dos seres Humanos. Este tipo de robô vem mostrar-nos um pouco da evolução na robótica. Em contaste com os robôs industriais, o Baxter tem uma menor instalação que se baseia única e exclusivamente preparado através de movimentos de braços, conforme aquilo que é exigido.

O Baxter é especialmente apto para embalar produtos em caixas para envio, tendo uma maior capacidade de arrumação. Segundo o autor, e aquilo que foi observado na empresa K’NEX, um fabricante de brinquedos sediado na Pensilvânia, descobriu que a capacidade do Baxter embalar os seus produtos, permite que a empresa evite 20 a 40% menos caixas. Neste momento, o robô possui uma capacidade de visão mecânica bidimensional, alimentadas por câmaras colocadas em ambos os pulsos, podendo apanhar peças e executar inspecções de fiscalização de qualidade. O Baxter e o robô são construídos por plataformas diferentes, mas foram ambas contruídas tendo por base a mesma plataforma e o mesmo sistema operativo, o ROS- Robot Operating System sendo este sistema operativo usado para tornar mais fácil o comando e operação de robôs.

Este software encontra-se disponível, como tal é fácil transformá-lo e adaptá-lo e gerar uma versão melhorada e otimizada, criando assim um crescimento e explosão de software, já tendo acontecido isso anteriormente com outros sistemas operativos como para android e iphone. A indústria robótica encontra-se já preparada para a futura explosão, já havendo assim uma preparação para implementar os robôs a diversos níveis, tanto ao nível de tarefas mais minuciosas como de tarefas As componentes de softwares disponíveis para trabalhar com o ROS existem desde 2013 sendo esse sistema de tal forma acessível que já se encontra ao alcance de qualquer pessoa começar uma aplicação robótica.

Num pavilhão de exposições um conjunto de robôs educativos focados em diversos temas e diversas áreas, desde ajuda educacional até a tarefas mais lúdicas como foi o caso da preparação para a noite das bruxas que contou com a ajuda do robô baxter para a disposição daas doçuras em contentores com forma de abóbora. A *startup* criou uma pinça inovadora para os robôs que lhes permite pegar em praticamente tudo, tornando-os assim mais flexíveis e aptos para mais funções. Foi também possível testar os robôs em outras áreas como no auxílio da advocacia. Neste pavilhão da exposição tecnológica, após pouquíssimo tempo, constatou-se que os robôs não se encontravam deslocados dos humanos, interagindo com eles.

O autor relata uma historia que relata um artigo no New York Times, que nos fala da ParkDale Mills, uma fabrica de têxtil em Gaffney. Começa por relatar que a fábrica emprega 180 pessoas, em que se formos a 1980, o mesmo nível de produção teria exigido mais de 2000 operários fabris. Nesta fábrica, muito raramente uma pessoa interrompe um processo de automatização apenas porque algumas tarefas são mais baratas se forem executadas manualmente. Estas 140 pessoas representam uma reversão parcial de um declínio que verifica há décadas no emprego fabril, através da deslocalização da produção de algumas fábricas para países com custos de mão-de-obra mais baixos. Dados concretos dizem que mais de $\frac{3}{4}$ do emprego americano no sector têxtil desaparecerem em 1990 e 2012. Actualmente, tem-se verificado um aumento nas exportações de têxteis que se deve a esta reversão ser conduzida por uma tecnologia de automatização tão eficaz que compete com os mais baixos salários dos operários em Offshore.

À medida que a automatização se torna mais flexível e sofisticada é provável que os fabricantes tendam a oferecer produtos mais personalizados, não podendo esquecer que os robôs estão a ficar cada vez mais capazes e mais hábeis com uso das novas tecnologias com a impressão em 3D, que evidencia e eventual automatização total de muitas fábricas. Hoje em dia, os postos de trabalho fabris nos EUA, representam menos de 10% do emprego total. O incremento da automatização é também conduzido pelas taxas de juro pagas por grandes empresas na China em que são artificialmente baixas, em que os empréstimos são renovados continuamente, de modo que, o principal nunca seja liquidado, tornando assim o investimento de capital mais atractivo. A tendência para o aumento da automatização fabril, nos países em desenvolvimento não esta, de forma

alguma, limitado à China. Olhando para a produção de vestuário e calçado, continua a ser um dos sectores industriais com mão-de-obra mais intensiva, em que as fabricas têm transitado da China para países com mão-de-obra ainda mais baixa. Concluindo, o aumento da automatização também é visto como um meio para evitar as críticas as fabricas de trabalho escravo, cuja tendência é frequente na industria do Terceiro Mundo.

A maioria dos trabalhadores emprega-se hoje no sector dos serviços, onde no que respeita a automatização é uma tendência que se verifica em áreas como as das caixas de multibanco e as caixas de pagamento automático nos supermercados. O autor acredita que na próxima década, ocorrerá uma explosão de novas formas de automatização no sector dos serviços. Consequentemente, colocará em risco milhões de postos de trabalho. Como exemplo, o autor apresenta a Momentum Machines, Inc. uma *startup* se São Francisco, que apostou em toda a automatização de hambúrgueres com toda a qualidade gourmet. Esta máquina tem a capacidade de moldar os hambúrgueres, a partir da carne fresca e depois grelhá-los, conforme os pedidos, incluído ate a capacidade de colocar a intensidade certa de calor para reter os sucos da carne. Ao contrário do Homem, que apenas pode lançar um disco de carne picada. A máquina pode produzir até 360 hambúrgueres numa hora.

O autor acredita que, a maior parte das empresas de robóticas têm imenso cuidado em divulgar histórias positivas quando está em causa o potencial impacto no emprego. Pelo contrário, o co-fundador da Momentum Machines, Inc., é bastante franco no objectivo da empresa, quando diz que o seu dispositivo não tem como objectivo tornar os empregos mais eficientes, mas sim substitui-los completamente. A organização acredita que o seu dispositivo é amortizável em menos de um ano, tendo como alvo não só os restaurantes, mas também às lojas de conveniência, carros e autocaravanas e máquinas de comida. Assim, a mesma defende que a eliminação dos custos de mão-de-obra e redução de espaços na cozinha, permitirá que o restaurante invista em ingredientes de alta qualidade, levando a que se possa oferecer aos clientes hambúrgueres gourmet a preços de pronto a comer.

No mundo, milhões de pessoas possuem trabalho de baixos salários, muitas vezes a tempo parcial, dentro da indústria da restauração. Se observarmos, só o McDonald's emprega 1,8 milhões de trabalhadores em 34 restaurantes espalhados pelo mundo. A história diz-nos que este tipo de emprego reflecte-se em salários baixos, poucos benefícios sociais e uma elevada taxa de rotatividade de pessoa, traduzindo assim em empregos que oferecem tradicionalmente um rendimento de último recurso quando não existem melhores alternativas.

Com a grande recessão, as regras que tradicionalmente se aplicam ao emprego no sector de pronto a comer, estão a mudar rapidamente. Por exemplo, em 2011 a McDonald's lançou uma iniciativa para contratar 50000 trabalhadores num só dia e recebeu 1 milhão de candidaturas. Normalmente, este tipo de empregos era dominado por jovens que procuram tirar algum rendimento a tempo parcial, enquanto prosseguiam os estudos.

Actualmente, a indústria do pronto a comer, emprega trabalhadores muito mais velhos que dependem desses empregos para conseguirem o seu rendimento principal.

Outro exemplo de trabalhadores pelas máquinas é a cadeia japonesa de sushi *kura* em que nos 262 restaurantes da cadeia, os robôs ajudam a preparar o sushi, enquanto que tapetes rolantes substituem os empregados de mesa. Assim, para assegurar a qualidade dos alimentos o sistema vigia o tempo que os pratos individuais de sushi circulam no tapete e remove automaticamente aqueles que atingem o prazo de validade. Nestes restaurantes, os clientes realizam os pedidos em ecrãs tácteis e aquando do término da refeição e depositam os pratos numa ranhura próxima da sua mesa. Posteriormente, o sistema calcula automaticamente a conta, limpa os pratos e devolve-os à cozinha.

A automatização pretende também tornar-se mais competitiva em outras áreas, como tornar a produção robotizada mais higiénica, uma vez que, com a robotização existem cada vez menos trabalhadores em contacto com alimentos. Assim sendo, o principal objectivo é aumentar a comodidade, rapidez e rigor dos pedidos. Após todos estes argumentos, é fácil imaginar um restaurante pronto a comer com uma redução de pessoal na ordem dos 50%.

Deixando agora a área do serviço de pronto a comer, existe outro aglomerado de empregos de baixos salários, no sector dos serviços na área de comercio retalhista geral, onde três forças irão moldar o emprego no setor do comercio retalhista no futuro. Em primeiro lugar a contínua perturbação da actividade pelos retalhistas em linha como Amazon, eBay e Netflix, em que a maior vantagem relativamente ao comercio retalhista profissional, é que tanto a Amazon como o eBay estão a experimentar a entrega no mesmo dia, onde o principal objectivo é a capacidade de proporcionar imediata satisfação após a compra. A segunda força transformadora será provavelmente o crescimento explosivo do sector dos supermercados, ou autosserviços, completamente automatizados. A terceira maior força capaz de perturbar o emprego no sector de comércio retalhista será a introdução crescente de automatização e robótica em lojas enquanto os retalhistas instalados em argamassa e tijolo lutam por manter a competitividade. Enquanto alguns retalhistas optam por trazer as máquinas para as tradicionais lojas retalhistas, outros optam por reconfigurar as suas lojas essencialmente em transformá-las em máquinas de vendas automáticas em grande escala. É difícil imaginar que o resultado não se traduza em mais robôs e máquinas, e significativamente menos emprego para as pessoas.

O autor apresenta a *Cloud* como um dos mais importantes propulsores da dimensão robótica. A extraordinária aceleração na comunicação de dados só foi possível através da nuvem robótica, ou seja, hoje em dia é possível que sejam descarregadas grande parte da computação exigida pela robótica avançada que está em enormes centros de dados, ao mesmo tempo que se dá aos robôs acesso a recursos com a dimensão de redes de dados. Com isto, é completamente possível construir-se robôs mais baratos, uma vez que é exigido menos poder computacional e de memória a bordo. O autor percebeu que “se um robô utilizar inteligência mecânica centralizada para aprender a adaptar-se ao seu meio, então esse conhecimento recém-adquirido pode ficar instantaneamente disponível

para quaisquer outras máquinas que acedam ao sistema, o que faz com que seja mais fácil a aprendizagem das máquinas em grande número de robôs” (Ford 2016).

Em 2011, a Google anuncia que apoiará a rede robótica, providenciando a interface em que os robôs possam aproveitar todos os serviços concebidos para dispositivos com Android. A nuvem robótica é, sem dúvida, importante em áreas como a de reconhecimento visual em que é necessário um grande acesso de base de dados. Daí surge o grande desafio de construir se o robô capaz de desempenhar tarefas domésticas, ou seja, através da nuvem robótica e da capacidade de armazenar grandes bases de dados, uma empresa doméstica robótica, deve ser capaz de reconhecer inúmeros objectos e decidir o que fazer com eles.

O autor compara um robô que movimenta caixas que conhecemos no início do capítulo. Embora este tenha capacidade de distinguir e pegar em cada uma das caixas, apenas este se limita a caixas, existindo assim, um longo caminho a percorrer para o reconhecimento e manipulação de qualquer objecto.

O desafio é montar uma percepção visual e um conhecimento de obras no robô e que seja economicamente acessível, sendo assim, a Google apresentou o que poderá ser o caminho para esta solução. Em 2010, com a apresentação da aplicação *Goggles* em que a mesma permite a captação de imagens como fotos de edifícios de referências, livros e obras de arte e, posteriormente o sistema reconhece e encontra informação relevante para a foto. Não há dúvidas que, a nuvem robótica é significativamente importante para a construção de robôs mais capazes, mas que segundo o autor apresenta algumas apreensões importantes, nomeadamente na área da segurança.

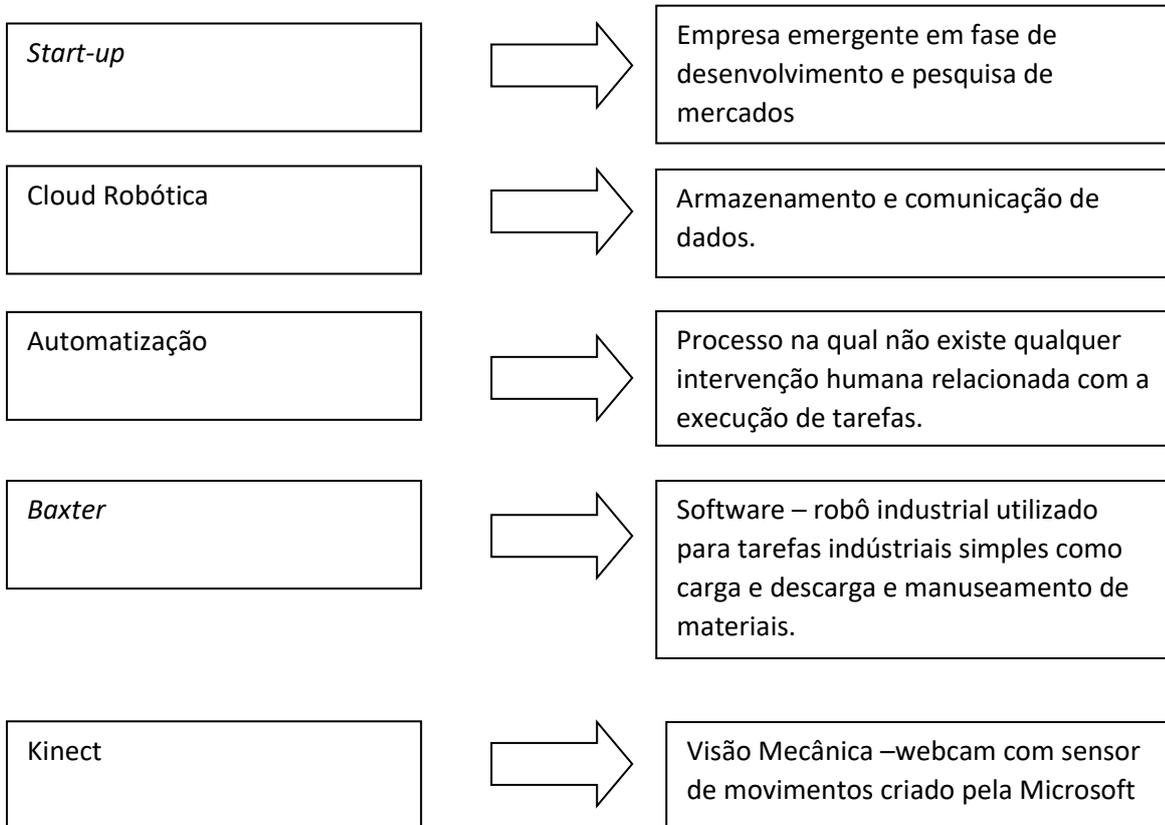
O autor faz uma comparação com o *SkyNet*, o computador inteligente dos filmes “O exterminador implacável” que nos remete aos ciberataques e pirataria informática, ou seja, torna-se assim uma preocupação. Se algum dia, a nuvem robótica assumir um papel nas infra-estruturas de transporte. Por exemplo: a construção de camiões e comboios automatizados capazes de efectuar transportes de alimentos ou outros abastecimentos sobre um comando, o que significa que, tal sistema possa vir a criar vulnerabilidades extremas. Vulnerabilidades essas que, já provocam alguma preocupação junto da maquinaria industrial que sofram ciberataques. Exemplo disso foi o *worm Stuxnet* que foi criado pelo estado dos EUA e de Israel, desenvolvido para atacar as centrifugadoras que foram utilizadas no programa nuclear do Irão.

O autor termina assim dizendo que “Se, algum dia, os componentes de uma infraestrutura importante ficarem dependentes de inteligência mecânica centralizada, aquelas apreensões podem atingir um nível completamente novo” (Ford, 2016). A agricultura é, sem dúvida, o sector que sofreu as maiores transformações como resultado directo das inovações tecnológicas. Se nos situarmos historicamente nos finais dos séculos XIX, quase metade dos trabalhadores americanos trabalhavam em fazendas. As inovações tecnológicas permitiram a criação de sistemas de ordenha robótica, maquinaria para o controlo de crescimento dos frangos. Ainda assim, há algumas áreas da agricultura, como apanha de frutos e vegetais, bem como de plantas e flores ornamentais que não dispensam

da mão-de-obra intensiva, pois são áreas muito dependentes da percepção visual e da destreza manual. Para uma máquina, o reconhecimento visual é um desafio importante, pois está dependente das alterações variáveis da luz, bem como do fruto estar orientado de maneiras diferentes. Os robôs agriculturas avançados são especialmente atractivos em países que não têm acesso ao trabalho emigrante de baixo custo. Muitos frutos e vegetais precisam de ser colhidos numa janela temporal relativamente diminuta pelo que, a falta de trabalhadores disponíveis na altura pode transformar-se num problema. Para além de reduzir a necessidade de mão-de-obra, a automatização na agricultura promove a menor exploração dos recursos. O progresso das tecnologias terá em papel importante em países onde a água é escassa e o ecossistema tem sido abusado em químicos.

Concluindo, os trabalhos de rotina com baixos salários e não especializados são vistos como indesejáveis, em que os economistas, quando discutem o impacto da tecnologia, assumem que trabalhadores que perdem este tipo de trabalhos, fiquem livres para conseguir mais formação e melhores oportunidades, desde que, sejam bem-sucedidos na aquisição da formação necessária. Será uma discussão que escreverá história sobre a convicção actual acerca dos trabalhos que têm maior probabilidade de serem automatizados e sobre a viabilidade de mais preparação e formação numa era onde as máquinas também vêm ameaçar os trabalhos de maior qualificação e vencimento.

Figura síntese



Biografias



Rodney Brooks nasceu a 30 de Dezembro de 1954. Formado em Matemática na Universidade Finders do Sul da Austrália. É diretor do Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência da Computação, professor de robótica da Panasonic.



Alexandros Vardakostas nasceu em São Francisco, na Califórnia. É cofundador da empresa Momentum Machines.



David Dunning é um psicólogo social americano e professor de psicologia na Universidade de Michigan. Recebeu o seu *PhD* em psicologia na Universidade de Stanford. Dunning é o diretor executivo da Sociedade para a Personalidade e Psicologia Social e da Fundação para a Personalidade e Psicologia Social.

Robôs: Ameaça de um Futuro sem Emprego

Capítulo 2 – Será desta vez diferente?

Beatriz Fonseca, Catarina Guimarães, Carolina Martins e Luís Marques

Resumo

Com este capítulo o autor pretende fazer uma retrospectiva à anterior revolução industrial. Esta revolução já era esperada por alguns autores, mas acabou por perder alguma credibilidade devido ao facto de ser apresentada demasiado cedo. Contudo, com o desenvolver das tecnologias as consequências da grande revolução previstas pela associação Ad Hoc vêm a comprovar-se. Esta revolução teve um grande impacto negativo na economia e na sociedade e Martin Ford procura depois explicar as consequências que ela trouxe para o tecido social e económico, apresentando sete "tendências mortíferas" que foram resultado da terceira revolução industrial. Além disso, o Martin Ford identifica fatores que representaram um papel importante em todo o desenrolar da grande revolução. A partir disso o autor demonstra de que forma podemos aprender com os erros da revolução anterior de forma e estarmos melhor preparados para a indústria 4.0.

Palavras-chave: Revolução; Automatização; Desemprego; Desigualdade; Tecnologia

Apresentação do Capítulo 2

O último sermão de Martin Luther King, “Permanecer acordado durante uma Grande Revolução”, referia-se os direitos humanos e civis. Iria haver uma Revolução tecnológica, revolução no armamento e uma revolução dos direitos humanos. A automatização resultaria numa economia em que a produção ilimitada seria conseguida através de máquinas, que por sua vez despendiam muita mão de obra humana, isto levará ao desemprego e por sua vez à pouca procura de bens e serviços por causa do poder de compra ter vindo a diminuir. “O país será lançado numa desordem económica e social sem precedentes”.

Após a Segunda Guerra Mundial, a Tripla Revolução marcou uma onda de preocupação sobre o impacto da automatização, desemprego em massa. “Wiener defendia que “tudo o que podemos fazer de forma clara e inteligível podemos fazer com uma máquina” e avisava que isso podia acabar por conduzir a “uma revolução industrial de crueldade absoluta” realizada por máquinas capazes de “reduzir a um ponto tal em que este não tem nenhum valor, seja qual for o preço”. Mais tarde Lyndon Johnson afirma que se formos capazes de olhar para o futuro e compreendermos o que nos espera, a automatização pode ser o aliado da nossa prosperidade.

No período pós-guerra, em 1964, a taxa de desemprego era de 5 por cento e caiu para 3,5 por cento, em 1969. Conclui-se que a introdução de novas tecnologias produziu aumentos de produtividade, isto conduziu a salários mais altos dos trabalhadores. Progressivamente o potencial das máquinas e computadores causaram desemprego, nos anos 70. Em 1973, o salário dos americanos atingiu o seu pico. Em média, um americano, atingiu os 767 dólares por semana. No ano seguinte os salários sofreram uma queda. Quatro décadas mais tarde, em média, um trabalhador recebia 664 dólares, uma queda de quase 13 por cento. Mais tarde, com a entrada das mulheres no mercado de trabalho originou um crescimento dos rendimentos das famílias.

Baseando em dados “O crescimento da produtividade acompanha perfeitamente a remuneração. A prosperidade sobe e é largamente partilhada por todos aqueles que contribuem para a economia”. Ainda é desconhecido a divergência entre o crescimento dos salários e da produtividade. Há economistas que afirmam que “o lento crescimento dos salários desde 2000 pode ter resultado do “fraco mercado de trabalho que se seguiu à recessão de 2001” e que os salários deverão “alcançar o crescimento da produtividade conforme o mercado de trabalho regressar à normalidade”. Segundo a Lei de Bowley, em que “a fração do produto nacional que ia respetivamente para o trabalho e para o capital permanecera relativamente constante, pelo menos durante longos períodos”.

Nesta altura, meados dos anos 70, os salários dos grandes executivos e artistas aumentaram de forma significativa, enquanto que os salários dos trabalhadores mais comuns sofreram um decréscimo acentuado. Em abril de 2012, vislumbra-se uma das mais severas crises económicas. Nesta época, maior parte dos trabalhadores encontravam-se desempregados ou aceitavam empregos mal remunerados. As grandes empresas investiram em equipamento e assim, com menos trabalhadores, conseguiram produzir mais.

Dois economistas, Loukas Krabarbounis e Brente Neiman, em 2013, analisaram os dados de cinquenta e seis países e concluíram que a queda da comparticipação do trabalho destes países deve-se aos grandes progressos na tecnologia da informação e à era dos computadores. Após a crise verificou-se uma queda da participação na força de trabalho, a taxa de desemprego caiu frequentemente por causa do desânimo dos trabalhadores perante esta situação de instabilidade.

“A queda de participação na força de trabalho foi acompanhada por uma explosão nas inscrições no programa de incapacidade da Segurança Social, cujo o objetivo era providenciar uma rede de segurança para trabalhadores que tivessem sofrido lesões incapacitantes”, posto isto, o número de inscritos aumentou entre 2000 e 2001 cerca de 1,2 milhões para quase 3 milhões, por ano. Os analistas suspeitam que esta situação aconteceu não por incapacidade, mas sim como último recurso contra o desemprego, consequentemente afastaria as pessoas da força de trabalho. Baseando em factos evidentes, quando há uma recessão da economia, a sua recuperação do mercado de trabalho acaba por ser mais demorada, neste processo de recuperação torna-se difícil criar postos de trabalho. A Grande Recessão começou em dezembro de 2007, a partir deste momento, a taxa de desemprego aumentou progressivamente. Só passado seis anos e meio é que o emprego voltou aos níveis anteriores à crise. Esta situação só causa descontentamento aos desempregados de longa duração.

Há dois relatórios referidos no livro de Martin Ford, um deles elaborado por Rand Ghayad “revelou que um desempregado de curto prazo, candidato sem experiência na indústria, tinha mais probabilidades de ser chamado para uma entrevista de emprego do que alguém com experiência diretamente comprovada que estivesse há mais de seis meses no desemprego”. Embora outro relatório do Urban Institute “aprovou que os desempregos de longa duração não são significativamente diferentes dos outros trabalhadores”, este relatório também refere que os trabalhadores que passaram a fazer parte da categoria dos trabalhadores desempregados de longa duração pode ser uma questão de pouca sorte.

A desigualdade tem vindo a acentuar-se, nomeadamente entre ricos e o resto da população, desde os anos 70. Esta desigualdade é levada a extremos na América, em seguida a das Filipinas, as do Egito, Iémen e Tunísia. As desigualdades têm implicações reais em que a população conhecendo o sucesso dos que estão no topo não conseguem ter perspectivas para o seu próprio sucesso. Em grande plano, nos Estados Unidos, a manipulação política tem grande influência, sendo orientada pelo dinheiro. Subentendia-se que ao tirar um curso universitário era fundamental para entrar na classe média.

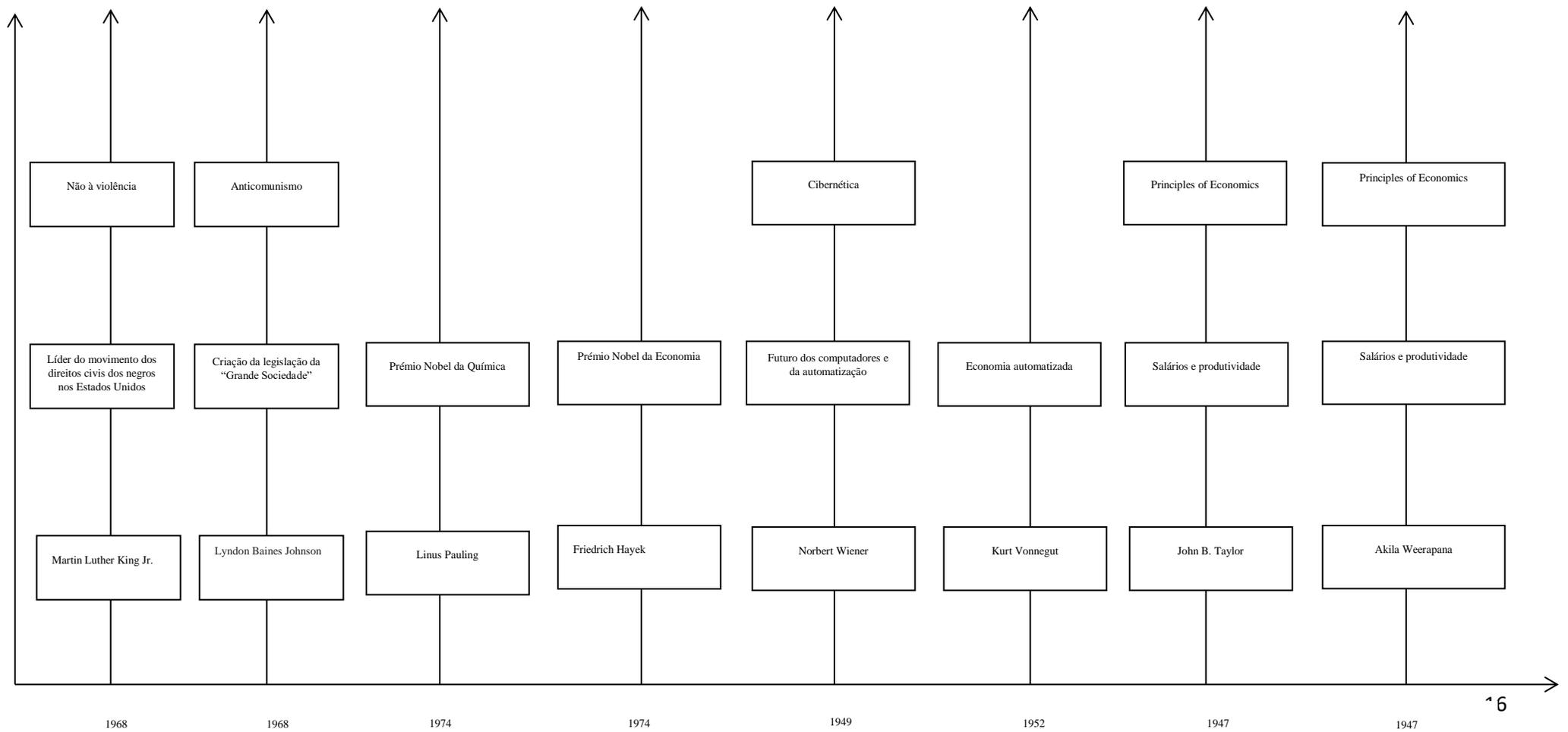
A partir de 2012, o salário dos licenciados passou a ser 80 por cento superior aos salários das pessoas que tinham o secundário. As funcionalidades também eram distintas, os licenciados efetuavam tarefas mais complexas. A aposta em reingressar no ensino superior pode estar a cair, mas ainda assim as pessoas que frequentam um curso universitário conseguem, mais tarde, vantagens salariais. Um estudo efetuado em 2012, pelos economistas Nir Jaimovich e Henry E. Siu revelou que os empregos de baixos salários cada vez mais prevalecem na nossa economia e geram-se em maior número do que os empregos com melhores remunerações. A maior parte das pessoas que não têm

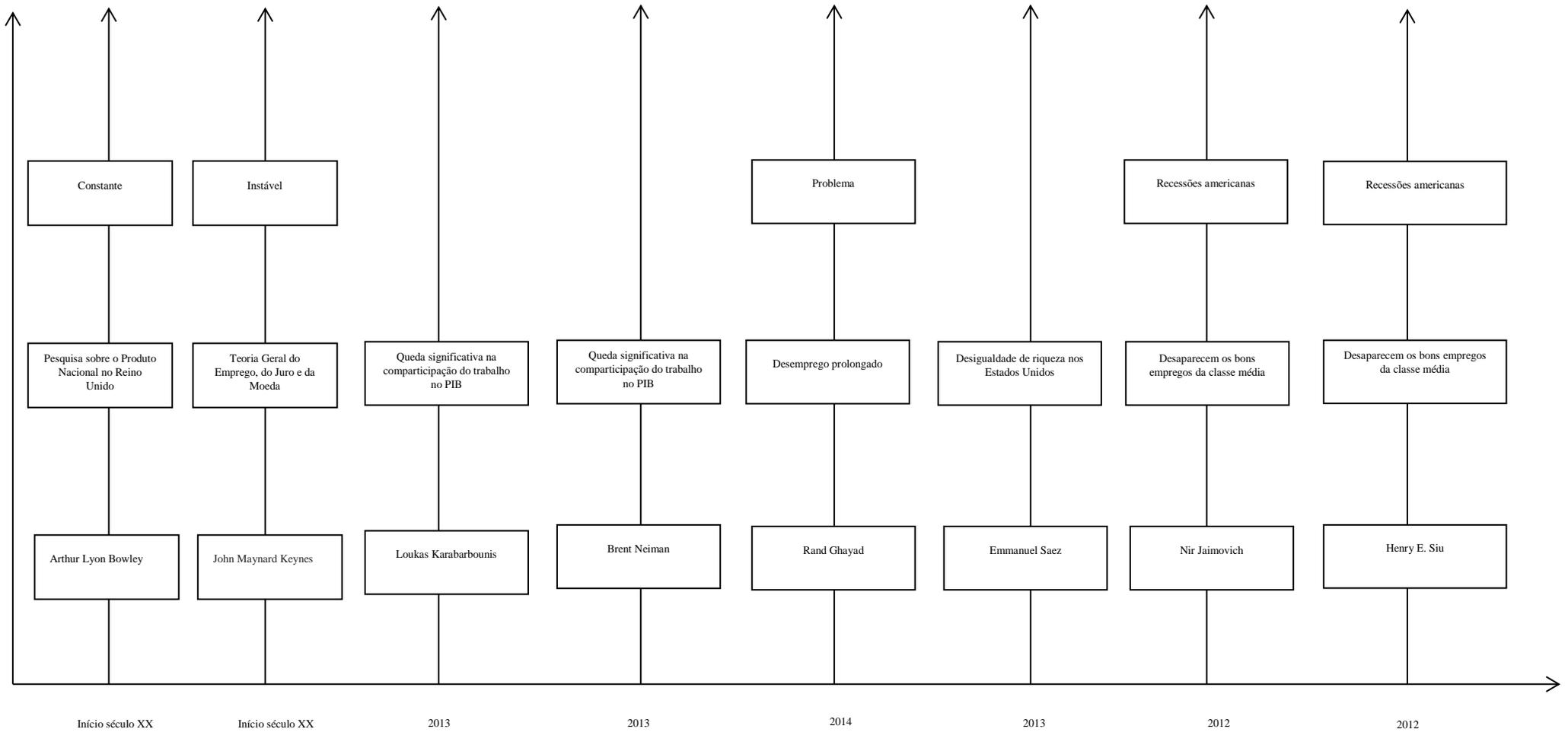
capacidade para atingir empregos de topo, atribuem-lhes empregos de baixa remuneração, mas com uma dificuldade acima do seu alcance, a esta designação dá-se o nome de “polarização do mercado de trabalho”. A evolução da tecnologia da informação no meio de trabalho, nos anos causou algum impacto nos trabalhadores de diferentes formas.

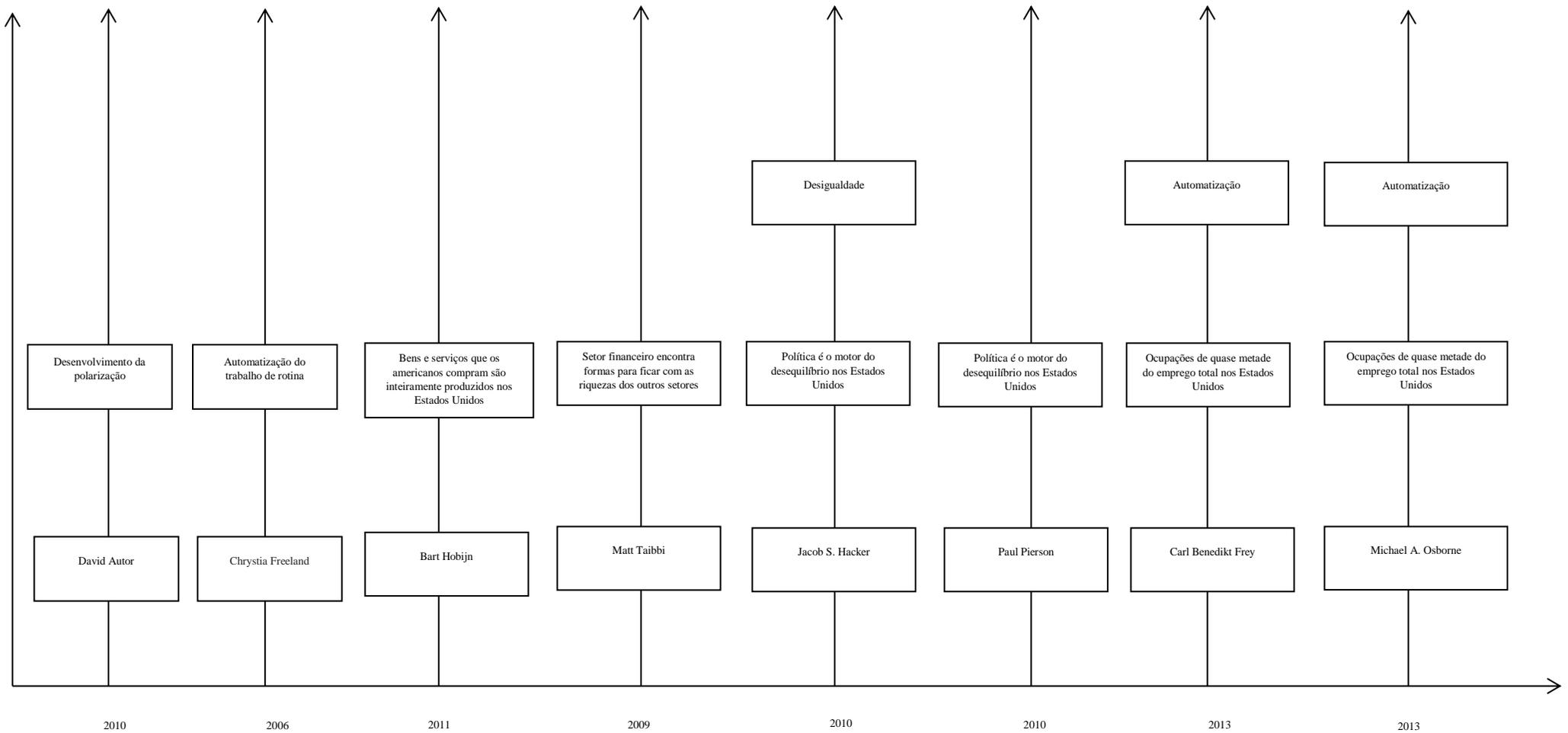
Na segunda década dos anos 90 foram criados muitos empregos no setor da tecnologia, cada vez mais era quase impossível trabalhar sem saber utilizar o computador.

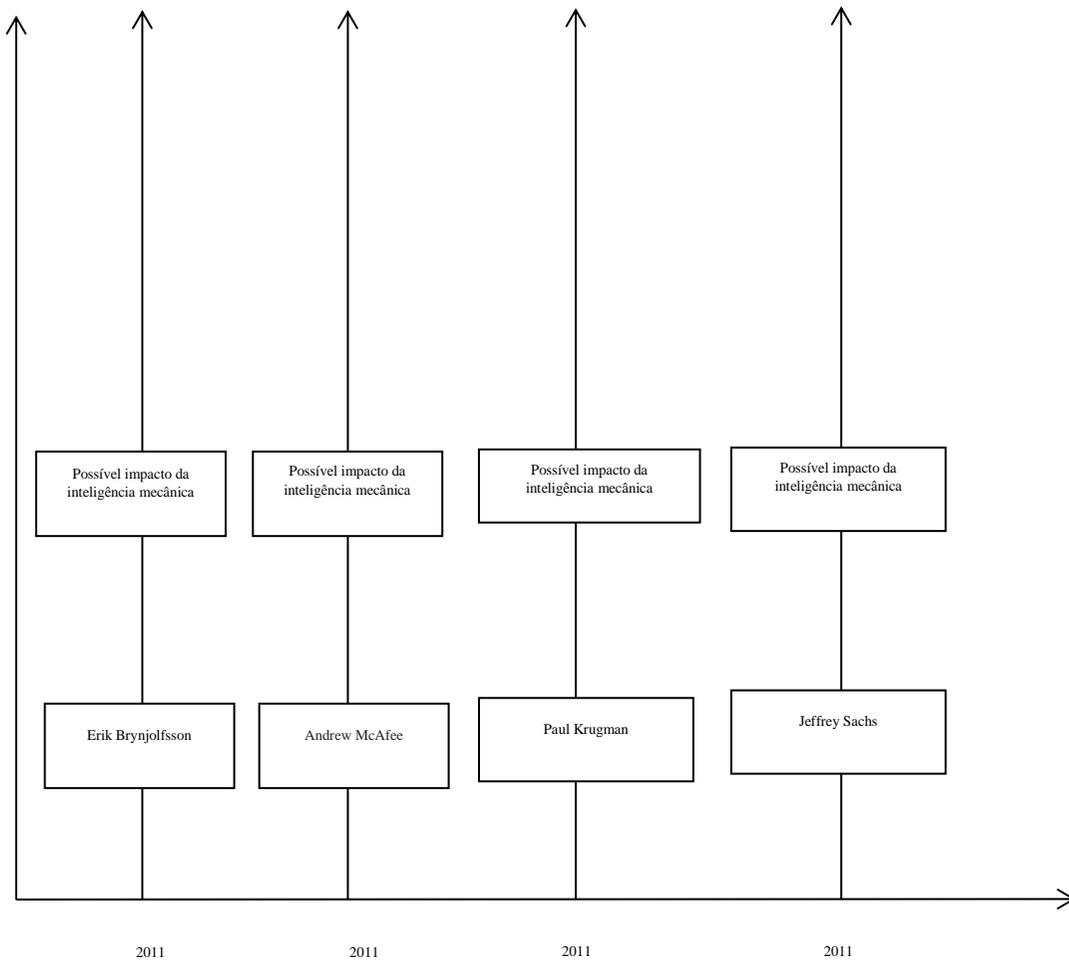
Nos anos 2000, com a inovação das empresas as máquinas, de certa forma, começaram a substituir a mão de obra no mercado de trabalho, com isto alguns trabalhadores ficaram desempregados. A globalização teve um grande impacto nas indústrias. O desemprego tem vindo a prevalecer mais no setor industrial devido ao progresso tecnológico. A produção tem vindo a aumentar, mas a intervenção do Homem nesse processo diminui cada vez mais. Desde 1950, o setor financeiro no EUA aumentou gradualmente, atingindo 8,7 por cento do PIB no que diz respeito a atividade relacionada com o mundo financeiro. O setor financeiro está a apostar em formas que revertam os lucros dos outros setores nos seus. No setor político, nas últimas três décadas, o poder do sindicalismo teve um rápido declínio. Olhando para o futuro analisa-se um crescimento de desigualdade e estagnação nos salários. O autor acredita que a tecnologia será inovadora e que as máquinas não irão substituir a capacidade do ser humano, de desempenhar grande parte do trabalho.

Figura Síntese









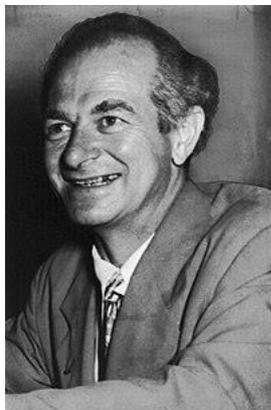
Biografias



Martin Luther King Jr. nasceu em Atlanta a 15 de janeiro de 1929 e morreu em Memphis a 4 de abril de 1968. Foi um pastor protestante e ativista político britânico. Tornou-se um dos mais importantes líderes do movimento dos direitos civis dos negros nos Estados Unidos, e no mundo, com uma campanha de não à violência e de amor ao próximo.



Lyndon Baines Johnson nasceu em Stonewall a 27 de agosto de 1908 e morreu em Stonewall a 22 de janeiro de 1973. Foi um político norte-americano e o 36º presidente dos Estados Unidos. Membro do Partido Democrata do Texas, Johnson fez parte da Câmara dos Representantes entre 1937–1949 e do Senado entre 1949–1961.



Linus Carl Pauling nasceu em Portland a 28 de fevereiro de 1901 e morreu em Big Sur a 19 de agosto de 1994. Foi um químico quântico e bioquímico dos Estados Unidos. Foi

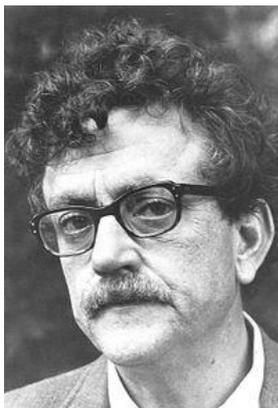
pioneiro na aplicação da Mecânica Quântica em química e, em 1954, foi galardoado com o Nobel de Química pelo seu trabalho relativo à natureza das ligações químicas.



Friedrich August von Hayek nasceu em Viena a 8 de maio de 1899 e morreu em Friburgo em Brisgóvia a 23 de março de 1992. Foi um economista e filósofo austríaco. É considerado um dos maiores representantes da Escola Austríaca do pensamento económico. Foi defensor do liberalismo clássico e procurou sistematizar o pensamento liberal clássico para o século XX, época em que viveu.



Norbert Wiener nasceu na Columbia (Missouri) a 26 de novembro de 1894 e morreu em Estocolmo a 18 de março de 1964. Foi um matemático estadunidense, conhecido como o fundador da cibernética.



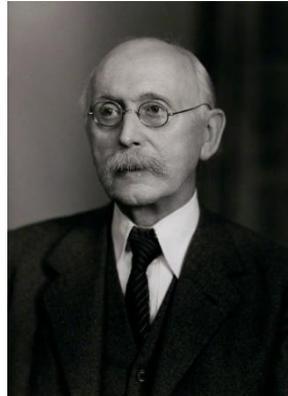
Kurt Vonnegut Jr. nasceu em Indianápolis a 11 de novembro de 1922 e morreu em Manhattan a 11 de abril de 2007. Foi um escritor estadunidense de ascendência germânica. É autor de vários romances, ensaios e peças de teatro.



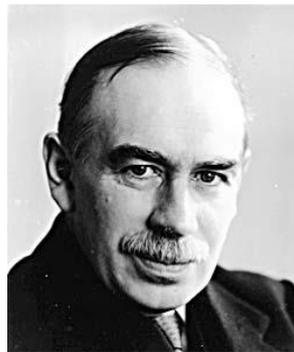
John Brian Taylor nasceu a 8 de dezembro de 1946. É um economista novo-keynesiano dos Estados Unidos. Ele é professor da Universidade de Stanford, onde também recebeu o título de PhD. Desde os anos 1970, Taylor tem publicado trabalhos no campo da economia monetária e financeira. Ele é um dos acadêmicos envolvidos no Novo Consenso.



Akila Weerapana é um professor com interesses em macroeconomia, particularmente economia internacional, economia de conflitos e economia monetária. Publicou trabalhos nas áreas de economia internacional, a economia do conflito e a economia política.



Arthur Lyon Bowley nasceu em Bristol a 6 de novembro de 1869 e morreu em Surrey a 21 de janeiro de 1957. Foi um estatístico e economista inglês, que trabalhou com estatística económica e foi pioneiro no uso da técnica de amostragem em pesquisa social.



John Maynard Keynes nasceu em 5 de junho de 188. Concluiu os seus estudos em Cambridge, Keynes torna-se funcionário público do Ministério dos Negócios das Índias. Mais tarde tornou se especialista nos Princípios Económicos de Marshall, sendo este o tema da sua Dissertação a Teoria da Probabilidade.



Loukas Karabarounis é um professor de economia da universidade de Minnesota. Também é consultor do Federal Reserve Bank de Minneapolis e um associado de pesquisa no *National Bureau of Economic Research*. Ele é membro do conselho de editores na revisão econômica americana e editor da revista de economia monetária.



Brent Neiman conduz a pesquisa em macroeconomia internacional e comércio, é o diretor da Iniciativa em Finanças Internacionais, Macro e Comércio no Instituto Becker Friedman. É um Investigador Associado nos Grupos de Finanças Internacionais e Macroeconomia e Comércio Internacional e Investimento do Departamento Nacional de Investigação Económica e atua como editor associado do *The American Economic Review*, do *Quarterly Journal of Economics* e do *Journal of International Economics*.



Rand Ghayad é especialista em questões relacionadas ao desemprego, deslocamento profissional e evolução das carreiras dos trabalhadores. Atualmente, é membro do corpo docente da Universidade de Harvard e economista do The Brattle Group em Boston, onde auxilia o governo dos EUA e agências federais em investigações criminais e civis de colarinho branco.



Emmanuel Saez nasceu a 26 de novembro de 1972 e é um economista francês e americano que é professor de economia na Universidade da Califórnia, em Berkeley. O seu trabalho, feito com Thomas Piketty, inclui o rastreamento da renda dos pobres, da classe média e dos ricos ao redor do mundo. Recebeu a Medalha John Bates Clark em 2009 e foi nomeado MacArthur Fellow em 2010.



Nir Jaimovich é um macroeconomista especializado em estudar ciclos de negócios e a dinâmica do mercado de trabalho. Ele é editor associado do Journal of Monetary Economics e do Journal of Economic Theory, e pesquisador associado no programa de flutuações econômicas e crescimento da Agência Nacional de Pesquisa Económica (NBER).



Henry E. Siu é um Professor Associado de Economia na UBC e membro do corpo docente do NBER. A sua pesquisa é em macroeconomia e economia do trabalho, com trabalho em automação e o declínio de empregos de classe média, recessões e recuperações de desemprego, e desemprego de jovens.



David H. Autor nasceu a 1967 e é um economista americano e professor de economia no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), onde também atua como co-director da Iniciativa de Eficácia e Desigualdade na Escola. Embora o Autor tenha contribuído para uma variedade de campos na economia, sua pesquisa geralmente se concentra em tópicos da economia do trabalho.



Chrystia Freeland nasceu a 2 de agosto de 1968. É uma escritora, jornalista e política canadense. Ela foi nomeada como Ministro dos Negócios Estrangeiros do Canadá em janeiro de 2017. Trabalhou em diversos cargos editoriais no Financial Times, no Globe and Mail e na Thomson Reuters



Bart Hobijn é um macroeconomista aplicado que trabalhou por 15 anos nos departamentos de pesquisa económica nos Bancos da Reserva Federal de São Francisco e Nova York. A sua pesquisa era focada maioritariamente na inflação, desemprego e crescimento económico.



Matt Taibbi nasceu a 2 de março de 1970 e é um escritor e jornalista americano. Taibbi tem reportado sobre política, meios de comunicação, finanças e desporto, e é autor de vários livros.



Jacob Stewart Hacker nasceu em 1971. É o director da Instituição de Estudos Sociais e Políticos e Stanley B. Resor Professor de Ciência Política na Universidade de Yale. Hacker escreveu trabalhos sobre política social, reforma da saúde e insegurança económica nos Estados Unidos.



Paul Pierson nasceu em 1959 e é professor de ciência política e detentor da cátedra de Ciência Política de John Gross na Universidade da Califórnia, em Berkeley. De 2007 a 2010, trabalhou na UC Berkeley como Presidente do Departamento de Ciência Política. É conhecido pelas pesquisas sobre política pública comparativa e economia política, o estado de bem-estar e desenvolvimento político americano.



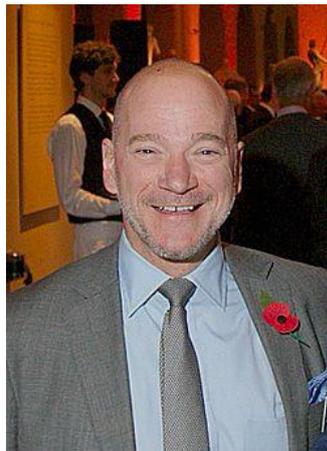
Carl Benedikt Frey é um economista e historiador económico sueco. É bolsista do Oxford Martin Citi Fellow na Universidade de Oxford, onde dirige o programa de Tecnologia e Emprego na Oxford Martin School. O seu trabalho concentra-se na mudança tecnológica, desenvolvimento económico e transformação estrutural. Ele escreveu extensivamente sobre digitalização e o futuro do trabalho.



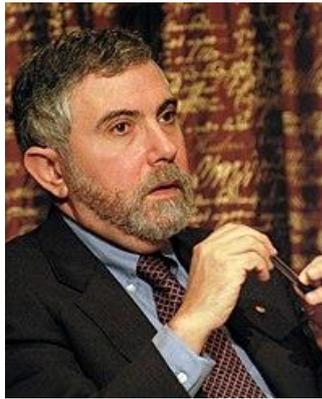
Michael A Osborne trabalha para desenvolver inteligência de máquina em sintonia com as necessidades da sociedade. É Professor Associado da Dyson em Aprendizado de Máquina, co-diretor do programa Oxford Technology em Tecnologia e Emprego, membro oficial da Exeter College e co-diretor do Centro de Treinamento de Doutorado em Máquinas e Sistemas Inteligentes Autônomos da EPSRC.



Erik Brynjolfsson nasceu em 1962 e é um acadêmico americano. É professor do MIT Sloan School of Management, diretor da Iniciativa do MIT sobre Economia Digital, diretor do Centro de Negócios Digitais do MIT e pesquisador associado do National Bureau of Economic Research.



Andrew Paul McAfee nasceu em 1967 e é co-diretor da Iniciativa MIT sobre Economia Digital, e diretor associado do Centro de Negócios Digitais do MIT Sloan School of Management, estudando as formas como a tecnologia da informação (TI) afeta empresas e negócios como um todo.



Paul Robin Krugman nasceu em Nova Iorque a 28 de fevereiro de 1953 e é um economista norte-americano, vencedor do Nobel de Economia de 2008. Autor de diversos livros, é também desde 2000 colunista do The New York Times. Krugman identifica a si mesmo como um economista Keynesiano



Jeffrey David Sachs nasceu em Detroit a 5 de novembro de 1954 e é um economista norte-americano conhecido pelo seu trabalho como conselheiro económico de diversos governos da América Latina, do Leste Europeu, da extinta União Soviética, da Ásia e de África. Trabalha como professor na Universidade de Columbia. É também conhecido pelo seu trabalho em agências internacionais para a redução da pobreza, o cancelamento da dívida e o controle de doenças, especialmente a SIDA, para os países subdesenvolvidos.

Descrição das Buzzwords

- **Não à violência:** é a prática pessoal de não causar sofrimento a si próprio ou a outros seres sob qualquer circunstância.
- **Anticomunismo:** é um conjunto de ideias, correntes e tendências intelectuais que possuem em comum a negação dos princípios e ideias do comunismo e a oposição a todo o governo ou organização que dê suporte prático ou teórico a esta ideologia.
- **Cibernética:** ciência e técnica do funcionamento e do controle dos comandos eletromagnéticos e das transmissões eletrônicas nas máquinas de calcular e nos autômatos modernos.
- **Tecnologia:** é um termo que envolve o conhecimento técnico e científico e a aplicação deste conhecimento através de sua transformação no uso de ferramentas, processos e materiais criados e utilizados a partir de tal conhecimento.

Robôs: Ameaça de um Futuro sem Emprego

Capítulo 3 – Tecnologia da Informação: uma força de disrupção sem precedentes

Ana Catarina Moura; Ângela Fialho; Ângela Godinho e Michelle Marque

Resumo

O objetivo do autor é alertar para o impacto da robotização nos sistemas de produção que terá como consequência o aumento do desemprego. A forma como as tecnologias de informação tem evoluído contribuem para o progresso da sociedade em geral e da economia em particular, mas num futuro próximo os robots poderão vir a substituir as pessoas ao invés de serem instrumentos que lhes aumentam a sua produtividade. O autor ao abordar a teoria da vantagem comparativa foca a situação de provável extinção dos postos de trabalho, uma vez que os computadores deixam de ser ferramentas que incrementam as tarefas diárias para passarem a ser instrumentos autónomos que suprimem lacunas temporais e espaciais. Como consequência o desemprego cria diminuição do poder de compra que, por sua vez, diminuirá o escoamento dos produtos levando à destruição da economia. No futuro quem detiver o monopólio das tecnologias robóticas terá condições favoráveis para atingir patamares mais elevados no modelo de distribuição de cauda longa, causando a divisão digital em que no seu polo oposto estará a maioria da população, a qual não tem acesso a essa mesma tecnologia.

Palavras-chave: Lei de Moore; Cérebro Humano; Vantagem Comparativa; Divisão Digital; Cauda Longa

Apresentação do Capítulo 3

A tecnologia da informação tal como se conhece teve um início que se baseava em computadores com uma arquitetura de dimensões avultadas, com capacidade de memória e de processamento de informação muito limitadas. Comparativamente aos dias de hoje em que os computadores estão mais avançados graças ao exponencial do progresso e avanço tecnológico, tanto a nível do hardware como do software.

Cada vez mais surgem dispositivos de reduzidas dimensões, mais rápidos, mais eficientes, e também economicamente mais viáveis, que nos indica que estamos a cortar definitivamente com a própria Lei de Moore. O cientista e investigador Stanley Williams acredita que esta lei se esgotou em si mesma e que para se avançar para o próximo nível tecnológico é necessário ainda maior criatividade e inovação, no sentido de se abandonar a ideia de computadores típicos para passarmos a falar de modelos “neuromórficos”¹.

Se tivermos em consideração a relação entre inovação, crescimento económico e a interdependência que um advento tecnológico pode causar numa outra área, rapidamente se pode concluir que as novas tecnologias são essenciais para a sustentabilidade económica de uma sociedade. E o contrário também é válido visto que em períodos de pouca automatização ou empreendimento tecnológico uma forte estagnação provoca restrições económicas.

É absolutamente verdade que os computadores já impulsionaram uma multiplicidade de transformações e alterações na própria qualidade de vida de cada um de nós. Encontrando resistências a tecnologia procura reinventar-se no sentido de ser viável tanto no desempenho quanto na vertente da viabilidade económica. Não basta somente um grande investimento, instrumentos de pesquisa ou novas descobertas para provocar rutura com os computadores que hoje existem, pois talvez o passo seguinte esteja relacionado com o um aproximar à própria natureza humana. Como as revoluções industriais tiveram como resultado uma deslocalização de trabalhadores dos setores primários e secundários para os empregos típicos do setor terciário, muitos economistas otimistas são da opinião que o mesmo acontecerá na era da robótica. Mas o autor do texto Martin Ford aponta um caminho diferente daqueles economistas cuja visão é pseudopaternalista para com o futuro dos computadores e da Era Cibernética.

Embora o hardware e o software tenham tido avanços desiguais com o software a perder terreno coexistem em larga escala e terão de coexistir ainda mais, porque o passo seguinte será recriar um chip com processador de computação cognitiva capaz de simular o cérebro humano. Sendo assim, o que diferenciará a tecnologia da informação que conhecemos e a nova era da robotização será o conceito de inteligência artificial. Assistiremos à substituição das pessoas pelos computadores em tarefas claras, singulares ou rotineiras. Embora se possa pensar que apenas o trabalho especializado das indústrias produtivas e transformadores será alvo desta automatização, ela irá atingir mais áreas mesmo aquelas que se consideram ser exclusivas do “julgamento humano” – termo usado por Norbert

¹ Modelos neuromórficos – aquele que é semelhante ao cérebro humano.

Wiener –, pois até esses postos de trabalho estarão ameaçados. A automatização é uma das forças que mais contribui para o incremento da diferença entre remunerações do trabalho e capital. Uma vez que o empregador apenas se revê na maior produtividade possível, tem nas máquinas a resposta a todas as suas preces. Embora o investimento inicial possa ser avultado é compensado pelo fato de uma máquina não absorver compensação remuneratória. Poderá ter eventualmente despesas com manutenção e reparação, mas não terá de se preocupar com pausas para descanso, com erros nos resultados, ou com necessidades de controlo constante. E é esta preocupação que Martin Ford manifesta quanto à empregabilidade no futuro, pois um trabalhador substituído pelo computador deixa de ter valor de mercado, seja ele mínimo ou não. Neste sentido, os neoludistas demonstram uma preocupação acrescida, tal e qual o autor do livro com o impacto tecnológico tanto na sociedade como na economia ou até mesmo no meio-ambiente. Defendem que o advento tecnológico é por um lado uma ameaça à liberdade individual, e por outro, um fomentador das desigualdades a todos os níveis.

Os economistas que desprezam a ideia de que as máquinas poderão substituir-nos na força de trabalho, fundamentam os seus argumentos com base na teoria da vantagem comparativa. Esta teoria estabelece o conceito de custo de oportunidade em que uma pessoa ao escolher realizar uma tarefa forçosamente terá de desistir de uma outra pois o tempo é um bem escasso. A teoria da vantagem comparativa formulada por David Ricardo é explicada pelo facto de ser mais rentável para uma pessoa atribuir uma tarefa a outra pessoa, ao invés de ser ela própria a realizá-la, pois desta forma ambos rentabilizam o tempo e os recursos. No futuro com a robotização esta teoria deixará de fazer sentido acredita Martin Ford, e será que o próprio conceito de custo de oportunidade continuará a existir? Ao sermos substituídos por máquinas inteligentes, capazes de nos render totalmente em capacidade de trabalho, conhecimento e experiência, a existência de robots que realizem certas tarefas no nosso lugar, poderá não ter de implicar que para fazer algo tenhamos de abdicar de outra coisa. Martin Ford realmente acredita que a robotização apesar de aumentar a produtividade e o capital, também causará desemprego em larga escala e com o desemprego vem a perda do poder de compra. Citando o autor, “(...) *os computadores deixarão de ser utensílios que melhoram a sua produtividade e, em vez disso, tornar-se-ão seus substitutos viáveis. Este desfecho irá, claramente, aumentar a produtividade de muitos negócios e atividades, mas também fará com que empreguem muito menos mão de obra intensiva.*” (Ford, 2016: 107). Sem poder de compra a larga maioria da população não poderá ter acesso aos produtos, bens e serviços produzidos pelos capitalistas e aí a economia global colapsará.

A preponderância desta robotização fará com que um pequeno grupo de pessoas que dominam estas tecnologias evidenciem lucros astronómicos, incorporando em teoria o que se denomina por modelo de distribuição de cauda longa, e resultando no conceito “*The winner takes it all,*”. Estamos assim perante desafios e ameaças uma vez que no mundo digital apenas quem detém a propriedade do capital tecnológico estará no topo da sociedade. Um conjunto largo de pessoas que formam a outra parte da sociedade vêem os seus rendimentos diminuídos e não têm o acesso às mesmas coisas nas mesmas condições

criando-se um fosso digital, ou nas palavras de Kurzweil uma “*divisão digital*”. A situação criada por esta divisão onde poucos detêm o poder das novas tecnologias, vai impelir o resto da população a viver da economia informal, que em nada lhes dará a garantia de uma perspectiva de futuro. Estaremos assim de certa forma condenados?

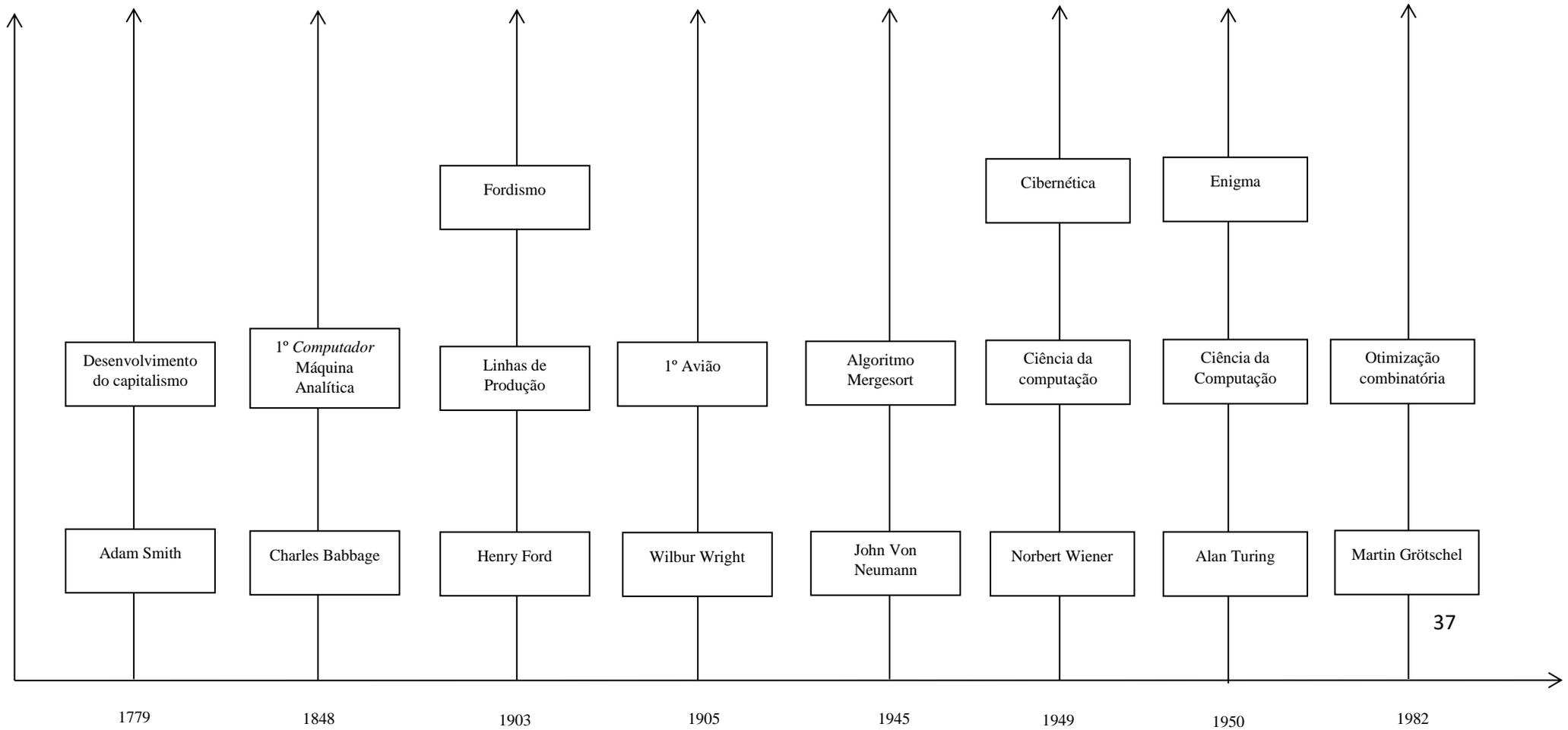
Se por um lado os gadgets eletrônicos facilitam e melhoram a nossa qualidade de vida, por outro fazem-nos perder o nosso sentido crítico e em certa medida a nossa liberdade, pois aderimos aos pensamentos das massas, amplamente divulgados de diversas maneiras. Embora o público em geral beneficie, neste momento, basicamente das mesmas ferramentas nem todos poderão vingar nesta Era digital e tecnológica.

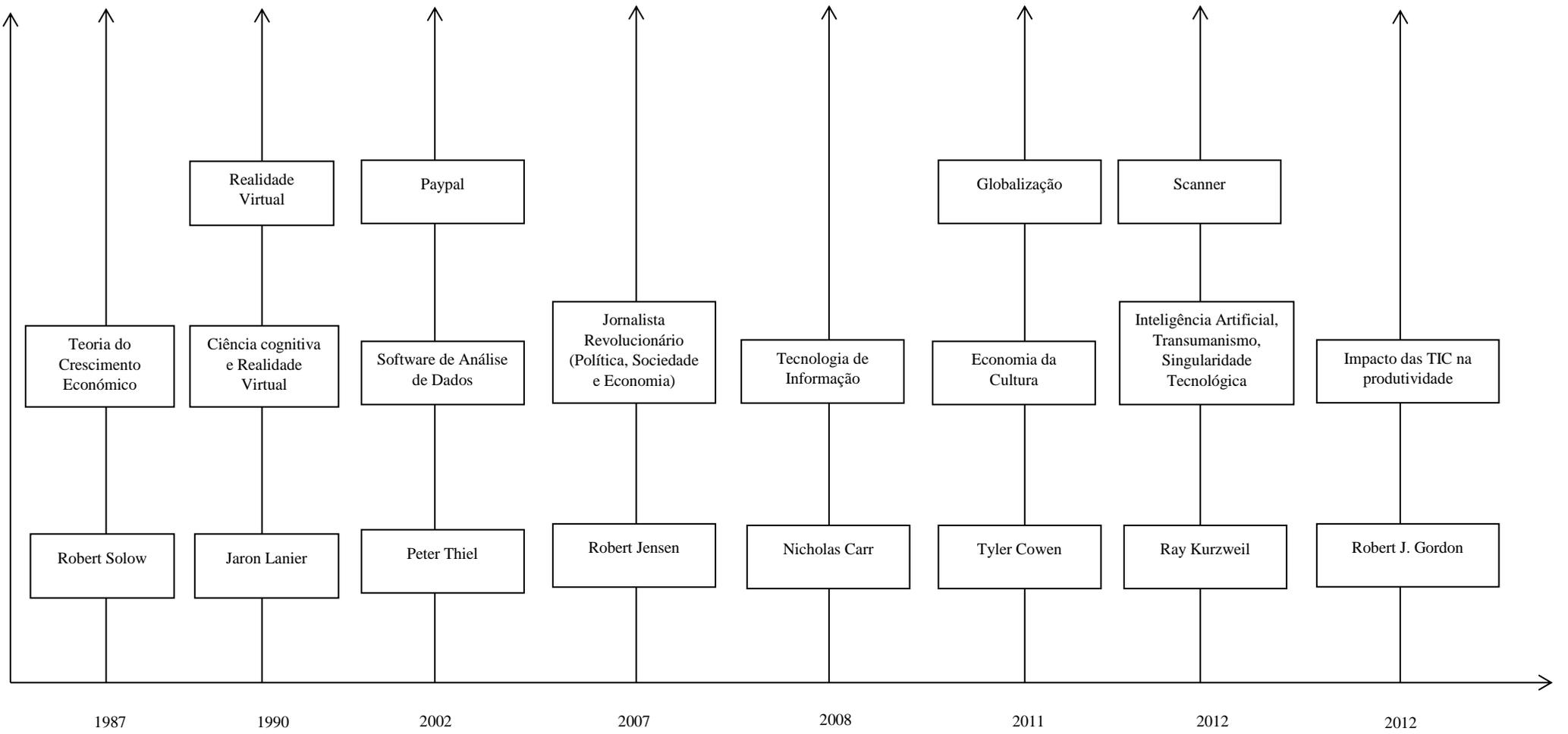
Com os robots certas considerações éticas nem serão sequer contempladas, pois os robots serão capazes de substituir os humanos em todas as vertentes, por isso é tão pertinente a questão da empregabilidade no futuro levantada por Martin Ford. Com a Era cibernética o desemprego surgirá em massa, as desigualdades acentuar-se-ão profetizando de certa maneira a solução apresentada pelo economista e filósofo Philippe Van Parijs, com a atribuição do rendimento básico e universal. Este economista no sentido de dar resposta ao conceito de futuro cibernético sustentável tenta solucionar desta forma os problemas de rendimento que irão surgir quando máquinas substituírem os homens. Que iremos nós seres humanos fazer, quem teremos para cuidar, como participaremos da sociedade, do nosso mundo? E tal como questionou Vonnegut no seu romance “*Player Piano*” (1952), “como amar pessoas que não servem para nada” quando formos definitivamente substituídos por robots?

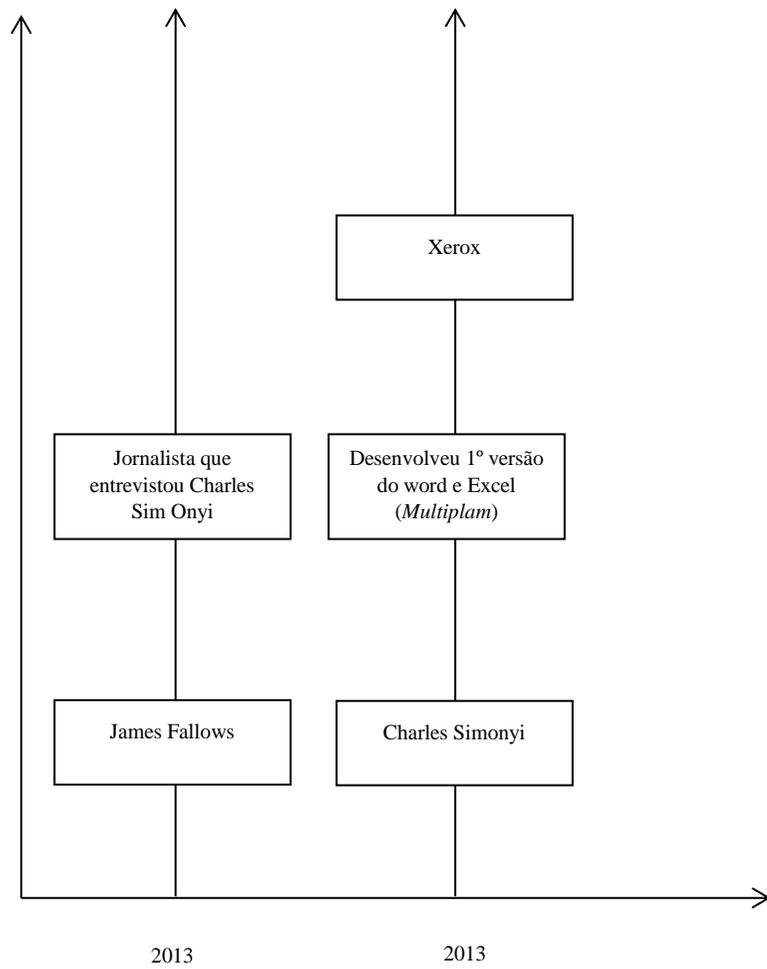
Síntese

A aceleração e progresso nas tecnologias da informação tem sido extremamente rápida e acutilante, surgindo com o progresso mais inovação. As tecnologias auxiliam o incremento dessa inovação que, por sua vez e de acordo com teorias económicas, implicam um aumento na produtividade, no emprego e nos rendimentos médios. Se as tecnologias da informação evoluírem de forma a simular o cérebro humano, as máquinas irão substituir a mão de obra humana. A teoria da vantagem comparativa deixará de fazer sentido na era da robotização, pois poderão desempenhar-se várias tarefas (com os robots disponíveis) e, portanto, o fator tempo não será impeditivo. Toda a indústria das tecnologias da informação culminam no facto de quem a detém tem todo o proveito económico e social. Passa a existir uma divisão digital, em que citando o autor “... *só uma pequena percentagem da população poderá prosperar na nova economia da informação...*” (Ford, 2016: 110). Levanta-se a questão de a população em geral poder retirar dividendos das tecnologias da informação, por uma questão de justiça, uma vez que os seus impostos e outras inovações anteriores contribuíram para o seu desenvolvimento. A consequência fundamental é que os robots aumentam a produtividade, que por sua vez aumentam o desemprego e retiram poder de compra, o qual vai implicar falta de vendas. Há a quebra do sistema de produção e do sistema financeiro, no fundo a economia tal como a conhecemos colapsará.

Figura Síntese







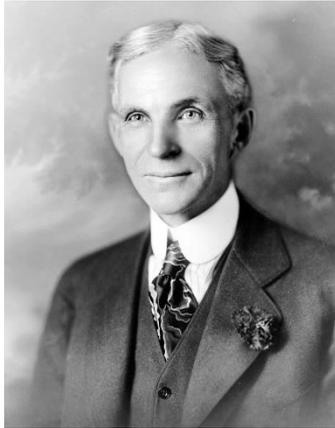
Anexos – Biografias



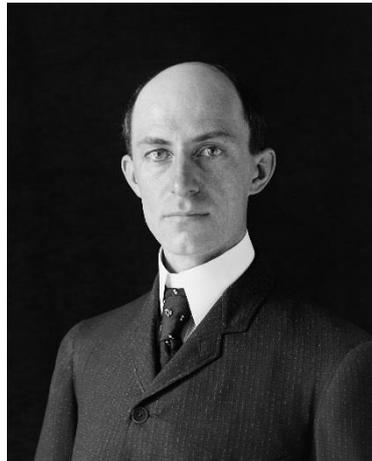
Adam Smith (Junho de 1723- Julho de 1790), foi um economista e filósofo escocês. Considerado o pai da economia moderna. Publicou a obra "A Riqueza das Nações" (1776), que teve importância fundamental para o desenvolvimento do capitalismo. Defendia a liberdade contratual entre patrões/empregados e a não intervenção do Estado na economia. (Frazão, 2000)



Charles Babbage (Dezembro de 1791- Outubro de 1871), foi um cientista, matemático, filósofo, engenheiro mecânico e inventor inglês nascido em Devon que originou o conceito de um computador programável, também referenciado como o inventor que projetou o primeiro computador de uso geral utilizando apenas partes mecânicas chamado a máquina analítica. (Riuza, Fernández, Tamaro, & Durán, 2004)



Henry Ford (Julho de 1863- Abril de 1947), foi um empreendedor norte-americano, fundador da Ford Motor Company, e o primeiro empresário a aplicar a montagem em série de forma a produzir em massa automóveis em menos tempo e a um menor custo. (Frazão, e-biografia, 2000)



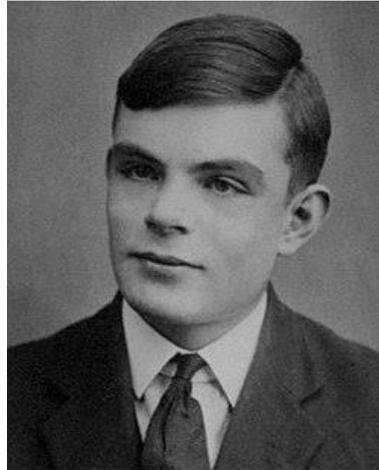
Wilbur Wright (Abril de 1867- Maio de 1912) Wilbur Wright e o seu irmão Orville, foram os inventores e pioneiros da aviação aos quais foi concedido o crédito pelo desenvolvimento da primeira máquina voadora mais pesada que o ar, que efetuou um voo controlado, em 17 de Dezembro de 1903. (desconhecido, 2018)



Jon Von Neumann (Dezembro de 1903- Fevereiro de 1957) foi o **inventor do algoritmo Mergesort**. Neumann contribuiu também para a construção dos computadores de forma grandiosa, pois ainda hoje a maioria destas máquinas seguem o modelo inventado pelo mesmo. (Poundstone, 2018)



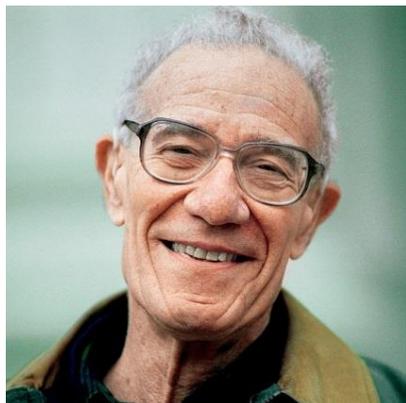
Norbert Wiener (Novembro de 1894 - Março de 1964) criou um ambiente intelectual em que computadores e autômatos pudessem ser desenvolvidos. Criou ainda a **Teoria da cibernética** que é vista como uma super ciência que estimulou as pesquisas em muitas áreas dos sistemas de controlo e sistemas que trabalham com informação. (desconhecido, Enciclopaedia Brittanica, 2018)



Alan Turing (Julho de 1912- Junho de 1954) foi um matemático britânico, pioneiro da computação e considerado o pai da ciência computacional e da inteligência artificial. Trabalhou como funcionário do “Government Code and Cypher School” entre 1940 e 1941, e desenvolveu uma máquina capaz de decifrar o “Enigma” utilizado pelos nazistas durante a Segunda Guerra Mundial. (Frazão, e- biografia, 2000)



Martin Grötschel (Setembro de 1948) é um matemático alemão conhecido pela sua investigação sobre otimização combinatória, combinatória poliédrica e pesquisa operacional. Desenvolveu métodos de solução do problema do vendedor ambulante e do método do plano de corte. As suas publicações, juntamente com L. Lovász e A. Schrijver, ganharam reconhecimento mundial. (desconhecido, Wikipedia, 2018)



Robert Solow (Agosto de 1924) é um economista norte-americano. O seu principal contributo foi a elaboração do famoso Modelo de Solow-Swan. Em 1956 ele exibiu seu pensamento económico num artigo intitulado “A contribuição para a teoria do crescimento económico”. Para Solow o progresso técnico e eficiência económica são os fatores de maior impacto no crescimento económico acima da acumulação de capital. (desconhecido, Nobelprize.org, 2005)



Jaron Lanier (Maio de 1960) é cientista da computação, autor e compositor norte-americano. Seu nome é associado à pesquisa da realidade virtual como ferramenta para a ciência cognitiva. O seu livro “Quem possui o futuro?” 2013, foi considerado o mais importante desse ano pelo New York Times. Escreve sobre o impacto social das práticas tecnológicas, a filosofia da consciência e da informação, a política da internet e o futuro. (desconhecido, Jaron Lanier's Homepage, 2007)



Peter Andreas Thiel (Outubro de 1967) é um empreendedor americano, capitalista de risco, filantropo, ativista político. Co-fundador da empresa Pay-pal e também da Palantir Technologies (2004), uma grande empresa de análise de dados, onde continua a atuar como presidente. (desconhecido, Wikipedia, 2018)



Robert William Jensen (Julho de 1958) Leciona cursos de graduação em direito dos Organismos de Comunicação Social, ética e política. A sua opinião sobre temas como política externa, política e racismo aparecem em várias publicações nos EUA. Também está envolvido em vários grupos ativistas que trabalham contra a dominação militar e económica dos EUA, incluindo o Third Coast Activist Resource Center. (desconhecido, Wikipedia, 2018)



Nicholas G. Carr (Janeiro de 1959) é um escritor americano que publicou livros e artigos sobre tecnologia, negócios e cultura. Nicholas Carr originalmente chegou à proeminência com o artigo na Harvard Business Review "IT Does Not Matter" em 2003 e o livro “Does IT Matter? Tecnologia da Informação e Corrosão da Vantagem Competitiva” em 2004. (Brockman, 2018)



Tyler Cowen (Janeiro de 1962) é um economista norte-americano, ocupa a cátedra Holbert C. Harris de Economia na Universidade George Mason e é coautor, com Alex Tabarrok do blog Marginal Revolution. Atualmente escreve a coluna "Economic Scene" para o jornal New York Times e para as revistas The New Republic e The Wilson Quarterly. Em 2011, foi nomeado um dos principais economistas da última década. (desconhecido, WiKipedia, 2018)



Ray Kurzweil (Fevereiro de 1948) foi o principal inventor do primeiro scanner de tela plana CCD, pioneiro dos caracteres ópticos omni-fonte, síntese de voz, reconhecimento da fala e teclados eletrônicos, foi ainda inventor da primeira máquina de leitura de impressão para voz. Escreveu sobre inteligência artificial, transumanismo e singularidade tecnológica. (desconhecido, Wikipédia, 2017)



Robert J. Gordon (Setembro de 1940) trabalhou na Comissão Boskin a avaliar a precisão do Índice de Preços ao Consumidor dos Estados Unidos de 1995 a 1997. Concentrou-se no impacto dos computadores na economia pós-1995 e no setor de manufatura. Enfatiza que a produtividade marginal da tecnologia informática afeta o padrão de vida de uma forma mais contida do que as anteriores invenções americanas. (desconhecido, Wikipedia, 2018)



James Fallows (Agosto de 1949) correspondente nacional da revista The Atlantic teve um interesse no software de gestão de Recursos Humanos. Foi o anfitrião no palco da conferência "Agenda" da IDG Corporation nos primeiros anos da década de 2000, e da conferência "Zeitgeist" da Google a partir de 2005. Escreve regularmente sobre tecnologia para o jornal The New York Times. (desconhecido, Wikipedia, 2018)



Charles Simonyi (Setembro de 1948) trabalhou no desenvolvimento do Xerox Alto – um dos primeiros computadores pessoais. Foi o criador do Bravo o primeiro programa de preparação de documentos WYSIWYG. Deixou a Xerox para trabalhar na Microsoft em 1981 e trabalhou na primeira versão do Word e no predecessor do Excel, o Multiplan. (desconhecido, Wikipedia, 2015)

Descrição das *Buzzwords*

- **Fordismo:** é um sistema de produção, cuja principal característica é a fabricação em massa. O objetivo era reduzir ao máximo os custos de produção e assim baixar o custo do produto. Sistema criado por Henry Ford em 1914.
- **Cibernética:** ciência e técnica do funcionamento e do controlo dos comandos eletromagnéticos e das transmissões eletrónicas nas máquinas de calcular e nos autómatos modernos.
- **Enigma:** máquina eletromecânica com rotores, utilizada para encriptar e desencriptar códigos de guerra, a qual decifrou as mensagens encriptadas dos nazis na II Guerra Mundial.
- **Realidade Virtual:** tecnologia de interface entre um utilizador e em sistema operacional cujo objetivo é recriar ao máximo e em tempo real a sensação de realidade concreta, levando-o a adotar essa interação.
- **Paypal:** serviço intermediário de compras e vendas pela Internet. É criada uma conta virtual a qual é associado um cartão de crédito e assim é possível enviar e receber dinheiro, comprar e vender produtos ou serviços.
- **Globalização:** processo de integração social e económico que estabelece ligações entre países e pessoas de todo o mundo. Neste processo, pessoas, empresas e governos trocam ideias, transacionam e divulgam aspetos culturais, sociais e económicos.
- **Scanner:** equipamento criado para realizar a função de digitalizar um documento e transferir as informações a um dispositivo móvel, tal como, por exemplo um computador.
- **Xerox:** Empresa americana que atua no sector da tecnologia da informação e documentação. Mundialmente conhecida como inventora da Fotocopiadora, embora também desenvolva e fabrique outros dispositivos, tais como impressoras.

Robôs: Ameaça de um Futuro sem Emprego

Capítulo 4 – Os empregos de colarinho branco em risco

Sofia Pires e Tiago Parreira

Resumo

O autor neste capítulo tem como objetivo explicar o porquê de os empregos de colarinho branco estarem em risco, mostrando os seus substitutos, consequências e soluções. O escritor explica que estes empregos poderão estar em risco, pois as novas tecnologias tendem a evoluir rapidamente. Este utiliza alguns exemplos ao longo do capítulo para exemplificar estes avanços. O autor começa por falar dos avanços na área da escrita, onde dá o exemplo de dois *softwares* que vieram substituir os jornalistas. Continuando nesta linha de exemplos, o autor vai especificar o que a utilização dos megadados faz nas cidades com o tratamento de dados, tornando-as assim mais eficazes e seguras, dando como exemplo a cidade de Chicago. O escritor revela ainda que esta utilização pode trazer alguns problemas de violação e proteção de dados. No intuito de expor os riscos que os empregos de colarinho branco correm, o escritor e fala-nos do *Watson*, o computador que para além de fazer em minutos um preciso e claro diagnóstico médico, é também ele capaz de interpretar e entender a intuição humana. Finalizando o raciocínio, o autor dá um último exemplo, referindo-se à nuvem, um sistema de armazenamento de dados, muito utilizado por empresas, é capaz de “correr”, processos em segundos que seres humanos levariam dias. Em suma, o escritor acaba por afirmar que esta evolução está a ter consequências significativas, pois algumas cidades estão a sofrer com a deslocalização de pessoas que vão para outros países menos desenvolvidos em busca de trabalho. O autor revela também que, os recém-licenciados terão problemas em encontrar o seu primeiro emprego, pois as inovações tecnológicas estão a tomar os seus lugares. Martin Ford refere ainda que mesmo os empregos supostamente seguros, que seriam os da área da tecnologia, estarão também em risco pois esta evolução irá substituí-los. O escritor faz um apelo ao ser humano dizendo que se este não quer ter o emprego em risco deverá apostar no trabalho de equipa, dando como sugestão as formações.

Palavras Chave: Empregos de colarinho branco; Megadados; Automatização; Aprendizagem tecnológica automática; Deslocalização; Desemprego de licenciados

Apresentação do Capítulo 4

O conceito “os empregos de colarinho branco”, é uma metáfora, para adjetivar os trabalhadores que estão em frente de computadores manipulando informação, ou que, são precisos para manobrar máquinas. Neste trabalho pretende-se responder a algumas questões, tais como: Quais serão os empregos do futuro? Será necessário estar frente a um computador para desempenhar trabalhos como advocacia ou até mesmo medicina? Ir a um supermercado será mais fácil se substituirmos empregados por robôs ou computadores? Estarão em risco apenas as pessoas que já estão no mercado de trabalho? Será que licenciados terão um acesso fácil ao mercado de trabalho, face à crescente automatização dos empregos?

Apresentaremos alguns temas para explicar a automatização dos empregos de colarinho branco que, de certa forma, geram controvérsia e nos levam a refletir no futuro, colocando a questão: Será este o nosso futuro? Desta maneira iremos procurar responder às questões anteriormente colocadas. No final esperamos ter contribuído para o esclarecimento do exposto. Neste capítulo podemos entender o que é a automatização dos “colarinhos brancos”. No início do capítulo vemos a referência a dois *softwares* *Statsmonkey* e *Quill*, que têm como objetivo produzir artigos automatizados sobre diversos temas, mostrando assim o avanço da automatização da escrita e as possíveis consequências deste.

A automatização dá-se ainda com o desenvolvimento dos megadados: “*enormes quantidades de informação que se encontram coligidas e armazenadas por empresas, organizações e governos na economia global*” (Ford, 2016, p. 118). Existe uma referência ao desenvolvimento dos megadados que poderá levar ao crescimento de cidades, tornando-as mais habitáveis e mais eficazes, como já acontece em Chicago. Toda esta evolução tem também o seu lado negro: diversos investigadores, após diversos estudos e análises, perceberam que, em algumas situações, poderão existir revelações de dados que as pessoas envolvidas não queiram ver expostos, tornando-se assim numa violação de privacidade e de liberdade. A revolução presente nos megadados tem implicações importantes, pois leva a uma automatização direta de tarefas e trabalhos específicos, onde os humanos são vistos como meros espetadores. Por exemplo, o autor revela a tarefa de condução automatizada através do carro da *Google*. Em relação à automatização dos trabalhos, refere-se à forma revolucionária destes com base no conhecimento das organizações e das indústrias, que, como a *WorkFusion*², automatizaram os “colarinhos brancos”. Contudo, e apesar do seu grave aspeto negativo, a utilização dos megadados visa ser um recurso que estará presente no futuro, “... *se um computador puder dar prova da combinação de aptidão em linguagem natural e competência analítica necessária para conseguir entrar na universidade mais qualificada do Japão, então muito provavelmente também acabará por ser capaz de*

² A *WorkFusion* está comprometida em potencializar a transformação digital do trabalho. A empresa está sediada em Wall Street, na cidade de Nova York, com equipas nos EUA, Europa e Índia.

desempenhar muitos dos trabalhos que hoje em dia são ocupados por licenciados” (Ford, 2016, p. 167).

Então surge como referência para a automatização o *Watson*, computador muitas vezes referenciado ao longo do livro. Neste capítulo podemos perceber como *Watson* foi inventado, revelando-se que este foi criado para jogar *Jeopardy*³, um jogo que testa os mais variados conhecimentos das ciências, da matemática, da história e de outras áreas, mas acima de tudo foi concebido para aquilo que mais nenhuma máquina até agora conseguia: interpretar e perceber a intuição e a linguagem natural humana. Depois de perceber as potencialidades do *Watson* este foi melhorado e reposicionado para a área da medicina, onde consegue conciliar relatórios, livros e apontamentos médicos, formando assim um rápido e exato diagnóstico médico. Mesmo assim, o *Watson* demonstra ainda estar numa fase embrionária, mas promete sistemas de concorrência futura e potencial suficiente para revolucionar várias profissões em termos de automatização.

Este capítulo refere ainda que a introdução das novas tecnologias nas primeiras décadas do século XXI originou, ao contrário do que acontecera nos anos 90, uma redução dos trabalhos bem pagos uma vez que nesta altura surge também um novo sistema chamado nuvem, que revolucionará ainda mais o trabalho do “colarinho branco”. Por exemplo, a *Good Data*⁴ utiliza este serviço da *Amazon* para analisar os dados dos clientes. Cada vez mais, o *software* é armazenado em nuvens, reduzindo postos de trabalho e à dissolução do “colarinho branco”, que deveria estar em frente a um computador manipulando a informação que lhe chega. “...o *Watson* residiria doravante em enormes conjuntos de servidores ligados à Internet.” (Ford, 2016, p. 139)

Um investigador chamado John Koza, defende que os algoritmos são capazes de pensar “fora da caixa”, não utilizando preconceitos, ao contrário do que acontece com o ser humano, daí apresentar uma vantagem enorme sobre estes. O autor revela então que os algoritmos fazem por exemplo, setenta por cento das operações na bolsa, levando assim à desmobilização das pessoas que faziam este tipo de trabalho.

No capítulo é referenciado ainda que profissionais qualificados como radiologistas e advogados, já estão a ser ameaçados pelos algoritmos, desmobilizando-se para outras cidades ou países. A automatização pode ser sinónima de deslocalização, mas também conduz a uma crescente evolução dos trabalhos. Esta deslocalização é ainda maior se contarmos com os estudantes e trabalhadores chineses que ainda têm pouca formação no inglês e noutras línguas europeias, mas até isto pode mudar, pois com a introdução de algoritmos e de redes neurais as línguas ficam à distância de um clique. “*A programação genética permite essencialmente aos algoritmos de computador redesenharem-se a si mesmos mediante um processo de seleção natural darwiniana*” (Ford, 2016, p. 146).

O final do capítulo conduz-nos a uma reflexão sobre a forma de reverter esta situação. Uma possível resposta ao problema da automatização passa pela formação dos trabalhadores, como forma de os qualificar e preparar para colaborarem com as máquinas. Como em todas as teorias são levantados alguns problemas: como se forma um

³ *Jeopardy!* é um programa de televisão atualmente exibido pela *CBS Television Distribution*. Foi criado por Merv Griffin na década de 1960 e exibido oficialmente pela 1ª vez pela *NBC* em 30 de março de 1964. Na *NBC* durou até 3 de janeiro de 1975. Atualmente é transmitido para o mundo inteiro.

⁴ A *Good Data* é uma empresa de software, sediada em São Francisco, no Estados Unidos da América.

trabalhador, para trabalhar com uma máquina que em segundos dispara centenas de algoritmos? E será que existem empresários disposto a pagar formações para que exista este tipo de colaboração entre homem e máquina? Hoje sabe-se que estas formações serão caras e, desse modo, a formação pode tornar-se mais cara do que a simples compra de maquinaria. Nesta reflexão encontramos algumas boas razões para esta colaboração, como o facilitamento do trabalhador por conta própria ou a absorção de documentos por matérias e assuntos, facilitando assim, por exemplo, o trabalho aos advogados, que têm centenas de processos para analisar. *“A aprendizagem automática – técnica que permite a um computador perscrutar os dados e, com efeito, escrever o seu próprio programa com base nas relações estatísticas que descobrir – é um dos meios mais eficazes de aproveitar todo aquele valor”* (Ford, 2016, p. 122).

No fim o maior problema que esta automatização irá trazer será a dificuldade para os recém-licenciados conseguirem um primeiro emprego, não só para os de áreas como a ciências, mas também para aqueles que dominam as áreas da tecnologia.

Logo, podemos concluir que a tecnologia está a evoluir a passos largos e mais rápido do que o ser humano consegue acompanhar. Os megadados, esse fenómeno da tecnologia, está para ficar, tendo ainda de evoluir um pouco mais, limando algumas arestas, como por exemplo, a violação de dados que comete. Ficamos também a conhecer a evolução a nível da arquitetura dos computadores, e percebemos que cada vez mais estamos a ser substituídos.

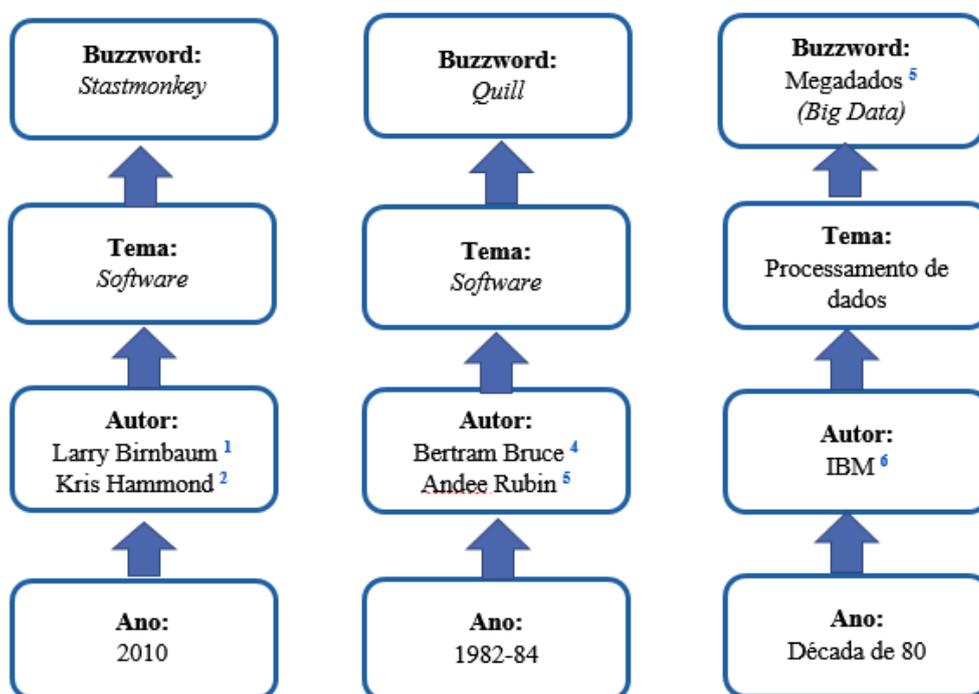
Depois da elaboração deste trabalho percebemos ainda que para acompanhar esta evolução rápida temos, nós próprios de arranjar maneira de trabalharmos a par com as novas tecnologias, pois de outra maneira o ser humano verá a sua integridade, responsabilidade e capacidade de trabalhar de forma negligenciada, mostrando que de certa forma o ser humano é um ser incapaz, levando isto a um resultado desastroso e tenebroso que será o desemprego em massa e a desigualdade, assim por consequente podemos assistir ao colapsar da economia do trabalho.

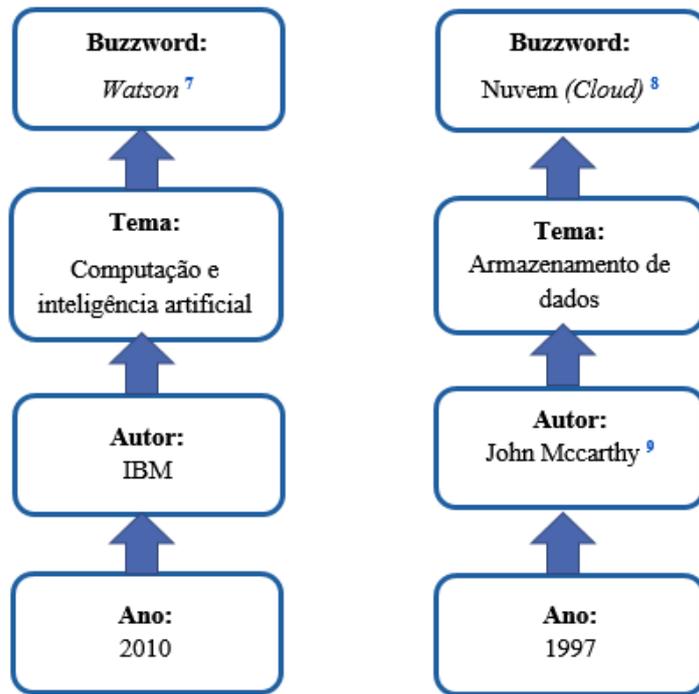
Para concluir percebemos que com esta evolução existem empregos já extintos e outros que de certa forma ficarão extintos. Podemos perceber ainda que será mais facilitada a vida do ser humano, pois apesar de com esta evolução este seja tomado como incapaz, ele não precisará de enfrentar filas em autoestradas ou em supermercados para fazer as suas compras semanais; os seus diagnósticos médicos serão mais rápidos, precisos e fáceis do que na atualidade, não tendo o ser humano de enfrentar como no presente profissionais da saúde desagradáveis ou listas de espera medonhas. Com este grande avanço na automatização poderemos falar ainda que no futuro talvez até um processo relativo a um homicídio, seja resolvido por um simples computador e que o veredicto seja mesmo estabelecido por este, sem ter de passar por um juiz.

Referências

1. Canal Comstor. (2013). Obtido de <http://blogbrasil.comstor.com/bid/332223/como-surgiu-a-cloud-computing>
2. Ford, M. (2016). *Robôs - A Ameaça de Um Futuro Sem Emprego*. Lisboa: Bertrand Editora.
3. TERC. (2017). Obtido de TERC: <https://www.terc.edu/display/Staff/Andee+Rubin>
4. University, N. (2017). *Northwestern University*. Obtido de <http://www.mccormick.northwestern.edu/research-faculty/directory/profiles/birnbaum-larry.html>
5. University, N. (2017). *Northwestern University*. Obtido de <http://www.mccormick.northwestern.edu/research-faculty/directory/profiles/hammond-kristian.html>
6. Wikipédia. (07 de 04 de 2017). Obtido de Wikipédia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Quill_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Quill_(software))
7. Wikipédia. (2017). Obtido de Wikipédia: https://en.wikipedia.org/wiki/Bertram_Bruce
8. Wikipédia. (2017). Obtido de Wikipédia: https://pt.wikipedia.org/wiki/Big_data

Quadro Síntese







¹ Larry Birnbaum é professor de engenharia elétrica e ciência da computação. Escreveu inúmeros artigos sobre engenharia e computação. Fundou a *Narrative Science*.



² Kris Hammond é professor de engenharia elétrica e ciência da computação. Publicou vários artigos sobre a inteligência artificial, assim como em áreas que ligam a computação e o direito. Juntamente com Larry Birnbaum fundou a *Narrative Science*.



³ Bertram Bruce, professor americano, cientista de informação e da ciência da computação, liderou a equipa que desenhou o software *Quill*. Tem varias obras publicadas na área da tecnologia. É atualmente Professor Emérito em Ciência da Informação na Universidade de Illinois e anteriormente foi Presidente *Distinguished Fulbright* no *National College of Ireland*.



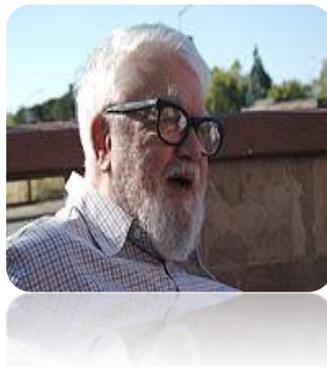
⁴ Andee Rubin, professora americana de matemática e de ciência da computação. Ajudou Bertram Bruce a construir o software *Quill*.

⁵ *Big Data* é um termo amplamente utilizado na atualidade para nomear conjuntos de dados muito grandes ou complexos.

⁶ A IBM é uma empresa dos Estados Unidos na área de informática. A empresa é uma das poucas na área de tecnologia da informação com uma história contínua que remonta ao século XIX. A IBM fabrica e vende hardware e software.

⁷ O *Watson* foi um computador criado pela IBM para auxiliar profissionais, *startups* e empresas a construírem sistemas cognitivos que possam melhorar processos, interações e ações.

⁸ A *Cloud* refere-se à utilização da memória e da capacidade de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet, seguindo o princípio da computação em rede.



⁹ John McCarthy, nasceu em 1927, foi cientista na área da computação. Foi ele o pioneiro, da *Cloud*. Conhecido pelos estudos no campo da inteligência artificial e por ser o criador da linguagem de programação Lisp. Recebeu o Prêmio Turing de 1972 e a Medalha Nacional de Ciências dos Estados Unidos de 1991.

Robôs: Ameaça de um Futuro sem Emprego

Capítulo 5 – Transformar o ensino superior

António Pinto, Estefânia Faria, Joni Pires e Marco Alves

Resumo

Em 2013, um grupo de professores assinou petições contra a correção de testes por parte de robôs. Um estudo provou que a qualidade dos mesmos seria semelhante à dos professores, sendo aliciante para alguns investidores dos MOOC (*massive open online courses*), ou seja, investidores de cursos *online*. Houve uma grande expectativa em relação aos mesmos, mas a verdade é que os MOOC não conseguiram responder as expectativas por várias razões, primeiramente pela facilidade de enganar o software que corrigia os testes, embora a aderência tenha superado o expectável, um estudo revelou que a percentagem de estudantes que se inscrevia nos cursos online gratuitos não era equivalente a percentagem de estudantes que concluía os cursos, e vários empresários e empresas notaram que os seus investimentos tinham sido um pouco precipitados. Assim, outra das razões que não levaram ao grande sucesso dos cursos online, foi a forma como eram distribuídos os créditos e diplomas e a forma de como o plágio facilmente influenciava os resultados dos estudantes, um estudo observou que muitos dos testes e resultados feitos pelos mesmos eram cópias da Wikipédia. A identificação dos estudantes era algo muito complicado pois, embora que a pessoa introduzisse os seus dados pessoais, não se tinha a confirmação de quem estava do outro lado do monitor do computador a realizar a prova. Foram propostas várias soluções, tais como, fazer perguntas de segurança; colocar uma camera ativa no computador etc., mas nenhuma delas teve o impacto desejado. Contudo, as MOOC poderão contribuir de uma forma positiva para diversos indivíduos, pois permitem obterem uma formação académica. Por sua vez, as MOOC também poderão ser causadoras do desemprego de muitos funcionários do ensino superior, assim como irá causar um grande impacto a nível dos negócios financeiros das instituições.

Palavras chave: MOOC; Avaliação automatizada; Classificação robótica; Formação com base nas competências; Certificado; Fraude

Apresentação do capítulo

O capítulo demonstra essencialmente a negação por parte dos professores relativamente à classificação de exames por máquinas. Os profissionais realizaram uma petição intitulada «Profissionais contra a classificação por máquinas das provas dos estudantes em avaliações importantes» (pág.169). Da seguinte forma, o autor designa a classificação de provas escritas classificadas como uma tarefa a ser executada por diapositivos que “(...) não sabem ler (...)” (pág.169), o computador. Desde logo, ficou evidente que a classificação robótica não é novidade, sendo já utilizada por várias instituições. Assim, essa classificação automática apresenta benefícios como também apresenta inconvenientes. A classificação automática permite a redução dos custos, ou seja, menos examinadores; redução do tempo no caso de classificação de uma carga excessiva de provas, ou seja, maior rapidez, obtendo-se assim respostas momentâneas. Por outro lado, a classificação automática também apresenta inconvenientes, tais como, representa uma ameaça para os professores; os estudantes apreenderão a escrever para agradar máquinas, sendo que o ensino superior ainda não se automatizou na sua generalidade, daí os custos elevados dos mesmos. Com o constante desenvolvimento a nível tecnológico, poderá haver grandes alterações futuras, no que diz respeito a nova forma de ensinamento no ensino superior. Pois, os chamados cursos online possibilitam aos alunos formarem-se através da tecnologia.

Por volta de 2013, a *edX* que é uma empresa que disponibiliza uma plataforma de cursos online aberto ao público, também conhecidos como MOOC (*Massive Online Open Course*), disponibiliza cursos gratuitos para todos, disponíveis por software incentivando a aprendizagem a nível mundial, abrangendo assim todos aqueles que estiverem interessados a aderir a tal atividade.

A ascensão e o tropeção dos MOOC

Com a rápida evolução tecnológica que se tem vindo a observar nos últimos anos, todos os sectores ficam suscetíveis a mudança e o ensino não serão exceção. Com o aparecimento dos MOOC que consiste em assistir via *online* a aulas das mais diversas áreas\disciplinas a um custo significativamente mais baixo em comparação as aulas ditas “tradicionais” ou até mesmo sem quaisquer custos. Rapidamente, este novo fenómeno das MOOC se tornou um sucesso com pessoas de todo o Mundo e que se queriam inscrever nos cursos. O frenesi que envolvia as MOOC explodia tão rapidamente, que cada vez havia mais inscrições e mais empresas e instituições a querer apostar nesta nova era, as MOOC eram vistas como o revolucionar do sector, sendo que ia estabelecer uma maior igualdade no acesso ao ensino superior, pessoas de todo o mundo e de qualquer classe económica teriam acesso a aulas de elite sem qualquer custo ou com um custo mínimo.

Conforme veio-se a revelar por estudos levado a cabo pela Universidade da Pensilvânia, os cursos “tinham poucos utilizadores ativos, e o empenho do utilizador caia drasticamente especialmente após as primeiras semanas do curso” (pág.174), já para não falar que a taxa média de conclusão do curso rondava os 4 por cento. Assim, os MOOC continuam com o seu processo de evolução e de aperfeiçoamento, “a esperança de que

impulsionem uma revolução global que proporcione ensino de alta qualidade a centenas de milhões dos pobres do mundo pode acabar por se tornar realidade” (pág.176).

Crédito universitário e diplomas com base na competência

A realidade é que os resultados das aulas de inteligência artificial foram muito positivos, houve cerca de 248 participantes que tinham obtido a classificação máxima, mas, no entanto, nenhum destes havia recebido qualquer crédito. Nenhum dos estudantes da Universidade de Stanford havia conseguido a pontuação máxima, isto provocou preocupação na administração devido a probabilidade das suas receitas diminuírem e se diluírem por milhares de pessoas. Devido a localização dos estudantes online não ser específica, significou para apenas uma declaração de realização para os participantes. Assegurar a verdadeira identidade dos alunos era algo muito complicado e esta desconfiança sobre a identidade do mesmo veio acentuar-se devido a vários “websites” estarem a vender a frequência de cursos online a troco de pagamento, mas também as queixas sobre plágio vieram acentuar esta preocupação. Assim, uma das soluções propostas foi a implementação as perguntas de segurança e a camara ativa, que por sua vez é são soluções muito dispendiosas e não é extensível para milhares de utilizadores.

Uma solução muito prometedora é oferecer diplomas com base na competência, em que os estudantes ganham créditos, não por assistirem, mas por passarem em testes de avaliação demonstrativos da sua competência. Um estudo revelou que as expectativas sobre os MOOC durante um ano caíram drasticamente, mas isto não significa que o futuro dos MOOC esteja completamente condenado.

À beira da disrupção

Os MOOC vão interromper o curso tradicional do ensino, traduzindo-se como uma espécie de revelação no setor do ensino superior, uma vez que o ensino superior emprega imensas pessoas e os seus custos têm tendencialmente aumentado nos últimos tempos. Foi comparado ainda a subida dos custos do ensino superior em relação a setores como o da saúde, entre outros indicadores, verificando-se um acréscimo disparado dos custos. Existe assim, vários estudantes a endividarem-se em busca de um futuro melhor, estudantes que procuram uma formação académica mais especializada e qualificada, como por exemplo, uma licenciatura, mestrado ou doutoramento.

Atualmente, as universidades apresentam como objetivo principal poupar custos, nomeadamente ao que diz respeito ao pagamento de professores, daí consequentemente haver diminuição com os gastos da administração (administradores, diretores), que por vezes excedem o número de professores e vão ainda diminuir os custos nas instalações. Em contrapartida existem instituições com “(...) luxuosos alojamentos, instalações desportivas e de recreio para estudantes. Selingo salienta que «o mais absurdo do supérfluo é o Lazy River, essencialmente um parque aquático temático onde os estudantes flutuam em jangada»” (pág.183). São levantadas ainda questões como a formação gratuita de estudantes através da tecnologia, onde serão ensinados por professores de grande

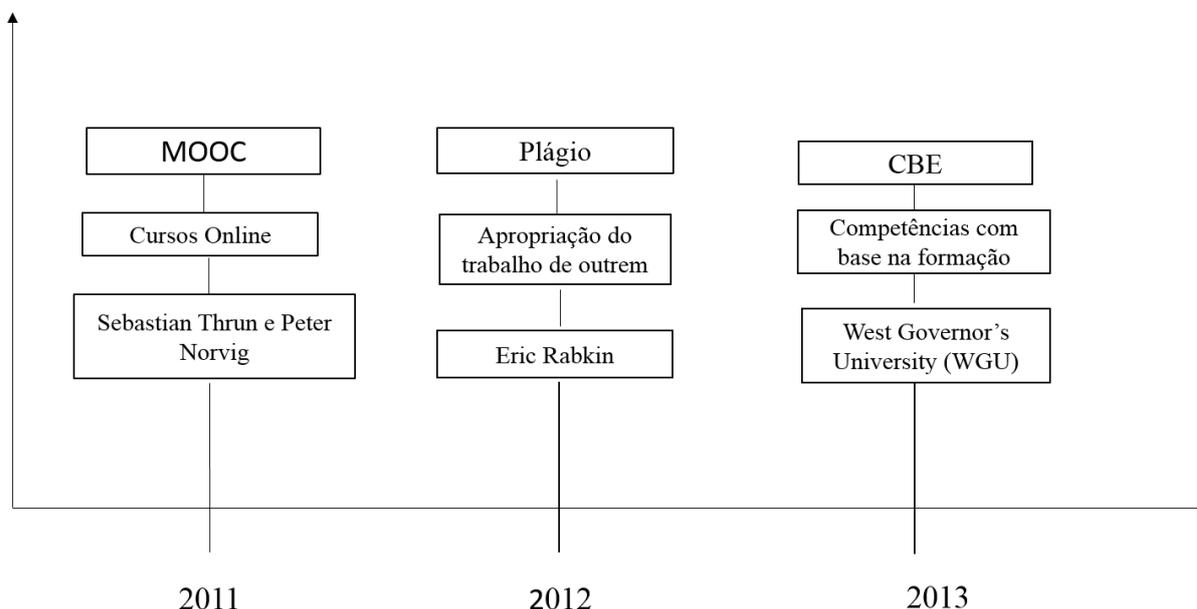
prestígio, ou seja, já não serão necessários os empréstimos bancários por parte dos alunos para obterem formação académica por professores renomeados.

As MOOC, poderão causar grandes impactos nas instituições, ou seja, podem destruir os negócios do ensino superior, relativamente a área das finanças das universidades, como também podem adaptar melhor os estudantes em relação as condições (sociais, culturais, económicas, saúde), que poderão aceder assim, a aprendizagem obtendo assistência e instrução.

Em suma, o livro Robôs, “A ameaça de um futuro sem emprego” escrito por Martin Ford, é de extrema importância e de uma realidade atual. À nossa volta, emerge uma grande mecanização e automatização dos sistemas e atualmente assistimos à globalização tecnológica. Com este fenómeno podemos perceber que poderá haver consequências tais como trabalhadores com pouca formação académica sem emprego, recém-licenciados com trabalhos precários e impactos nas altas qualificações e todos os setores de emprego. Esta realidade leva-nos a pensar, pois prevê-se grandes desigualdades salariais.

O autor evidencia o estado atual da automatização e as ameaças que pela robótica tocam as atividades produtivas. Parte da tecnologia e da informação está a transformar-se, ou seja, está diferente, e nenhum emprego de “colarinho branco” ficará fora desta tempestade, a deslocalização extinguirá empregos altamente qualificados, a natureza do ensino superior mudará, nada ficará imune ao impacto da aceleração da tecnologia digital.

Figura Síntese



Biografias

Sebastian Thrun (Fundador da Udacity) – Nasceu em Solingen, na Alemanha a 14 de maio de 1967 e é um cientista informático ligado ao desenvolvimento de automóveis de condução automática para Google e professor na Universidade de Stanford. É, também, diretor da Stanford Artificial Intelligence Laboratory.



Peter Norvig – De nacionalidade americana, Norvig nasceu a 14 de dezembro de 1956, e é cientista informático, trabalha como diretor de pesquisa para a Google e foi coautor do primeiro manual de inteligência artificial. Foi ainda o fundador da empresa Udacity, que oferecia aulas gratuitas ou de baixo custo via online.



Eric Rabkin - Nascido em 1946 é Professor de Língua Inglesa e Literatura, e Professor Em de Arte e Design na Universidade de Michigan. Tem como principais interesses atuais a narrativa gráfica, teoria literária tradicional e “academic computing” que fornece serviços e infraestrutura baseados na Web para alunos, para apoiar o ensino.



West Governor's University (WGU) – É uma instituição de cursos online privada, onde foi inicialmente testada a formação com base nas competências. Foi assim, levada a uma conferência uma proposta por 19 governados americanos da utilização do método da (CBE- Competency based education).



Noam Chomsky – Nasceu na Filadélfia a 7 de dezembro de 1928, e é um linguista bastante influente, sendo associado à criação da gramática generativa. Noam Chomsky também é filósofo, cientista(cognitivo) e é designado como o “pai da linguística moderna” assim tendo um contributo na educação sendo professor em linguística no Instituto da Tecnologia de Massachusetts.



Les Peralman – Nasceu a 1948 nos EUA e foi diretor no MIT (Massachusetts Institute of Technology), onde ensinou escrita e composição. Atualmente, ainda exerce participação em organizações de bolsas de estudo e profissionais.



Khan Academy - E uma ONG educacional criada por Salman Khan e tem a missão de fornecer educação de qualidade para qualquer um e em qualquer lugar, oferece uma coleção grátis de vídeos das mais diversas áreas/disciplinas.



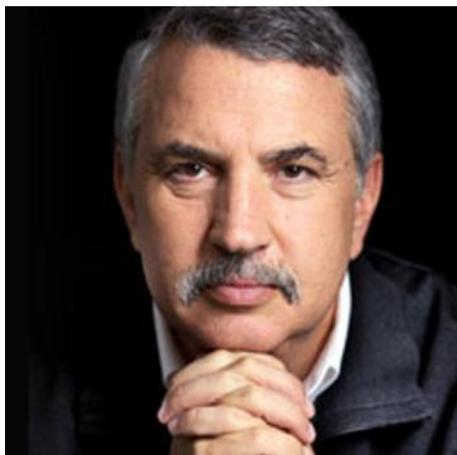
Andrew Ng - Nascido a 1976 no Reino Unido, é um cientista informático chines-americano, é antigo cientista-chefe do Departamento de Inteligência Artificial da multinacional Baidu. Neste momento é professor-adjunto da Universidade de Stanford. é, também, cofundador e presidente da Coursera, uma plataforma de educação online com parceria com diversas universidades.



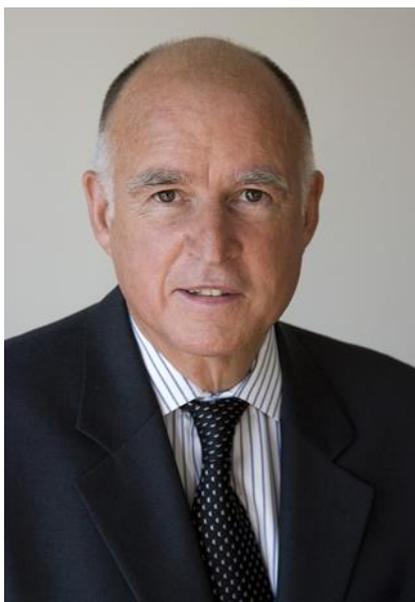
Daphne Koller - Nascida a 27 de agosto de 1968 é uma professora israelense-americano no Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Stanford. E também uma das fundadoras da Coursera, uma plataforma de educação online. A sua área de pesquisa foca-se, geralmente, na inteligência artificial.



Thomas Friedman – Nascido a 20 de julho nos EUA, Thomas é jornalista e editorialista no jornal The New York Times. Tem interesses em negócios estrangeiros, globalização e tecnologia.



Jerry Brown – Nascido a 7 de abril na Califórnia. É o atual governador da Califórnia, formado em advocacia e por volta de 1969 supervisionou uma universidade em Los Angeles.



Jefferey. J. Selingo – É um jornalista de nacionalidade americana que dedicou grande parte da sua carreira a educação e ao ensino superior. Ele é autor de três livros e foi nomeado como um dos “must-know influenciadores” do LinkedIn de 2016. Jefferey. J é escritor e colaborador do Washington Post e The Atlantic, é também consultor especial na Arizona State University, onde é o diretor fundador da Academy for Innovative Higher Education Leadership em parceria com a Georgetown University. Ele é ainda professor visitante no Centro de Universidades do Século 21 da Georgia Tech.



Clayton Christensen – Nascido a 6 de abril de 1952 é um professor de Administração de empresas na Harvard Business School (HBS), é considerado um dos maiores especialistas do mundo em inovação e crescimento e suas ideias têm sido amplamente utilizadas em indústrias e organizações em todo o mundo. O seu livro mais conhecido é o “O Dilema da Inovação”, onde criou a teoria de Inovação Disruptiva. Também é o fundador da Innosight, uma empresa de consultoria especializada em inovação.



John Markoff - É um jornalista e é bastante conhecido por ter generalizado o termo “web semântica”, que permite aos computadores e seres humanos cooperação e organização de informação.



Robôs: Ameaça de um Futuro sem Emprego

Capítulo 7 – As tecnologias e indústrias do futuro

Bárbara Alexandre, Cláudia Fernandes, Cláudia Martins, Rafael Gomes e Sara Martins

Resumo

A teoria de que as tecnologias, negócios e indústrias emergentes destruirão aos poucos o mercado de trabalho é cada vez mais uma realidade. As inovações nos sectores da tecnologia de informação e o desenvolvimento de novos ideais para o futuro impulsionarão o nível de automatização transformando a economia globalmente. A Impressão 3D é uma inovação construtora de objectos que inicia um avanço em diversas áreas e serviços públicos. Com isto em mente haverá a possibilidade de ser um bem ao alcance da população ou apenas uma inovação restrita ao sector industrial com o intuito de otimizar processos. A existência de automóveis autónomos gera teorias de viabilidade elevada de que no futuro se tornarão recursos públicos levando a cabo o fim de diversos postos de trabalho com as consequências que lhe são inerentes. A criação de um ciclo vicioso está em contagem decrescente. Verificar-se-á um aumento significativo da quantidade de desempregados, que consequentemente levará a uma descida do poder de compra, resultando no princípio de uma crise económica. Espera-se o início de uma nova fase de automatização industrial.

Palavras chave: Impressão 3D, Carros Autónomos, Tecnologia, Economia, Mercado de trabalho, Indústria

Apresentação do capítulo

A *tecnologia* é a palavra que hoje em dia é mais utilizada para descrever o crescimento exponencial do fenómeno que se pode verificar em todos os ramos do trabalho científico. A *inteligência artificial* é uma expressão que aterroriza cada vez mais a sociedade por não se ter conhecimento de que ponto irá atingir e qual será o seu limite de aplicação. Uma vez que todos os cientistas e engenheiros empenhados em desenvolver esta tecnologia em específico só irão parar quando não existir ponto de retorno, só o tempo revelará as suas consequências. “Apps” é o novo conceito que se integrou na mais recente geração e que se tornou tão banal como um simples “Bom dia”.

Todo o desenvolvimento tecnológico que se pode observar tem evoluído de uma forma exponencial. Trata-se de um processo que, de momento, se encontra a um ritmo acelerado (apesar de mais perceptível em certos pontos geográficos) com tendência a aumentar a cada minuto que passa. Confirmam-se estas afirmações quando verificamos que existe uma percentagem elevada de automatização em grande parte dos sectores do mercado de trabalho, principalmente nas áreas de Tecnologias de Informação e Comunicação, onde o valor das receitas é reconhecido como sendo dos mais elevados a nível mundial e, no entanto, o quadro de trabalhadores presentes na área é significativamente menor do que nas restantes. Como exemplos de grandes empresas em que estes factores se verificam podemos referir o Facebook, Youtube ou Whatsapp, todos eles fenómenos a uma escala global. Acrescentam-se também os trabalhos fabris, de construção civil e transporte de mercadorias que já se encontram a ser substituídos pela tecnologia avançada.

Todos estes aspectos estão a contribuir para uma crescente taxa de desemprego que dificilmente se colocará em números mais favoráveis e anteriores ao fenómeno de escala económica global em que se destacam as novas tecnologias. Esta taxa remete-nos para um estudo que actualmente está a ser posto em prática em alguns pontos do globo, de seu nome “Rendimento de Cidadania”, que irá ser tratada posteriormente às explicações dos dois tipos de tecnologias abordados neste capítulo: Impressão 3D e Automóveis Autónomos.

Uma impressora 3D causará diversos impactos maioritariamente no sector industrial. Ao trabalhar com uma quantidade diversificada de produtos acaba por conseguir substituir máquinas com uma capacidade inferior, ou seja, enquanto que uma empresa para gerar o produto X necessitava de 3 ou 4 tipos de maquinaria pesada para conseguir lidar com os diferentes tipos de materiais estas impressoras conseguem substituir todos esses robôs já existentes apenas com uma unidade de impressão. Espera-se que todos os tipos de componentes para obter um produto final sejam capazes de ser geridos e utilizados por esta impressora, automatizando as mais diversas indústrias.

“Um dos componentes que a General Electric planeia imprimir, uma boquilha de combustível, exige normalmente a montagem de 20 peças separadas. Uma impressora 3D permitirá que o componente seja impresso na íntegra numa só unidade completamente montada” (Ford, 2016; 229-230). Este é apenas um dos muitos exemplos que se poderão obter com este avanço que principalmente apenas irá ter influência nos custos de produção de um produto e não tanto na taxa de desemprego por si só.

Até este ponto foi referida a impressão 3D apenas para uso industrial, no entanto, é possível ser utilizada também para uso pessoal. Este facto traz consigo também algumas desvantagens tais como o preço mínimo que rondará os 300€, sendo este um preço pouco acessível tendo em conta que

apenas imprime com um tipo de material; esta será a impressora de baixa gama existindo a partir daí uma quantidade de preços exorbitantes por algo que, apesar de imprimir produtos sólidos e personalizados de acordo com as preferências pessoais da pessoa que a detém, demora um tempo extraordinariamente longo a imprimir objectos básicos; com baixa qualidade; e sem uso para necessidades básicas essenciais. É mais um instrumento de lazer, como se considera uma consola de jogos, do que algo útil e necessário para a sobrevivência neste mundo de tecnologias em que nos encontramos.

Posto isto, as indústrias é talvez o sector menos influenciado, não anulando por completo a sua afectação, por todas estas evoluções repentinas e inovatórias na área das tecnologias. Não irá existir uma substituição que afecte substancialmente postos de trabalho, mas existirão alterações no modo como os produtos são transformados desde que se compram os materiais até que se é retirado um produto final. Gerar-se-á nas grandes empresas que optarem por esta solução recentemente apresentada uma taxa de rentabilidade crescente em relação à forma optada anteriormente por se reduzir em quantidade de maquinaria e custos de produção.

Outra via de aplicação que tende a ganhar força neste mundo das tecnologias é a bio impressão. Nos dias que correm é apenas aplicado este tipo de impressão em laboratórios na realização de testes, não sendo possível fazer a real operação de transplantar um órgão “imprimido” para um ser vivo. Não obstante, os progressos são notórios. “A Organovo de San Diego, uma empresa especializada em bio impressão, já produziu fígado humano experimental e tecido ósseo com material de impressão em 3D que continha células humanas” (Ford, 2016; 230). O problema de não serem encontrados dadores e centenas morrerem diariamente poderá ser evitado. Por outro lado, o excesso de população já é um problema por si só e talvez este progresso acabe apenas por agravar a situação.

Todo este tópico deixa uma quantidade de perguntas sem resposta, problemas em que não se consegue ter como certa uma solução. Será que no futuro se poderão produzir produtos, tais como alimentos ou até órgãos, necessários à sobrevivência do Ser Humano? Será possível ir-se mais além e pensar mesmo em construir as nossas habitações, tal e qual como as desejamos, com o uso de uma simples impressora? Ou edificios empresariais? Pode incluir-se como factor criador da crise económica responsabilizada nas tecnologias as impressoras 3D que pouco ou nada influenciam o individuo por si só? O futuro que se gera é incerto e inseguro. podem criar e trazer aliadas vantagens, no entanto, serão suficientes para compensar as desvantagens?

Não existem dúvidas de que um desenvolvimento repentino irá gerar controvérsia e inevitavelmente resultar numa crise económica de grandes proporções. Mas a sociedade como um conjunto tem como grande e positiva característica a adaptabilidade a situações adversas às planeadas de forma eficiente e com capacidade de se projectar para além dos obstáculos confrontados alcançado um nível de vida que, não podendo afirmar se será melhor ou pior, será novo e diferente daquele que se tem vivido até então.

Outra mudança radical prestes a gerar uma explosão no avanço tecnológico são os automóveis autónomos. Esta é já uma realidade mais próxima tendo em conta que diversas companhias de automóveis já vendem partes e características 100% automatizadas como, por exemplo, o facto de se conseguir estacionar sem o manuseamento do volante - obtendo feedbacks bastante satisfatórios por parte dos clientes.

Esta nova fase automóvel abriu espaço a novos estudos e melhoramentos em termos de tecnologias da área, pois a máquina em alguns aspectos ainda não se considera tão qualificada em certas tarefas

quanto o Ser Humano. Toda esta transformação e substituição tem de ser feita de forma gradual visto que é perceptível a “olho nu” o progresso no sector.

Todas as alterações criam inevitavelmente problemas que, neste caso, será a falta de preparação por parte da legislação internacional e nacional acerca destes novos modelos e conceitos de automóveis. Serão permitidos em todo o tipo de estradas ou causarão perigos em outras? Haverá um limite de potência e/ou um limite diferente de velocidade tendo em conta que não existe um controlo total sobre o automóvel? Uma das empresas que mais tem avançado com este projecto da automatização dos automóveis é a Tesla. Após inúmeros testes relacionados com a automatização do piloto, alguns mesmos causando incidentes que puseram em causa a capacidade de o projecto ser concretizado, o dono da empresa, Elon Musk, revelou que os novos carros eléctricos que se encontram em produção vão ter a opção de se conduzirem sozinhos. “A total autonomia permitirá a qualquer Tesla ser substancialmente mais seguro do que um condutor humano, baixar o custo financeiro dos transportes para quem tem um carro e oferecer mobilidade *on-demand* de baixo custo para quem não tem” (Guerra, 2016). Dois modelos específicos da marca e 100% autónomos já podem ser requisitados e já se encontram em produção efectiva.

Esta automatização acabará por chegar a todo o tipo de transportes talvez aniquilando até o sector privado de transportes tornando-os públicos e de acesso a toda a população de forma eficaz, eficiente e fácil. Esta será a parte da evolução que mais irá influenciar o mercado de trabalho. Taxistas, motoristas, camionistas, todos eles serão dispensáveis. Para onde se vão deslocar com estas qualificações tão específicas num sector em que acabarão por ser todos substituídos por máquinas? Se as pessoas e as mercadorias não necessitam de trabalhadores Humanos para se deslocarem de um local para outro qual o futuro dessas profissões? A consequência será um aumento sem antecedentes da taxa de desemprego tanto no sector como no próprio país onde o fenómeno se estabelecer.

É aqui que podemos então relacionar o Rendimento de Cidadania com o fenómeno do aumento exponencial das tecnologias nos sectores de trabalho manual que ainda é ocupado pelo Homem. Após estes fenómenos ocorrerem e após os avanços tecnológicos afectarem os mais diversos sectores provocando um despedimento em massa de trabalhadores nas áreas mais industrializadas temos de ter em conta o que vai acontecer a todas as pessoas que se vêm substituídas por máquinas e sem espaço no mercado de trabalho onde se inserirem, pois, existirão milhares de pessoas na mesma situação procurando exactamente a mesma escapatória.

O Rendimento de Cidadania, também conhecido por Renda Básica Universal, é uma quantia garantida mensalmente a cada cidadão para que este consiga sustentar as suas necessidades básicas (como alimentação, renda de habitação e respectivas despesas associadas). Já foram efectuados alguns estudos para testar a teoria e de que forma esta se considerava eficaz. O estudo mais conhecido ocorreu na Suíça em que a grande maioria da população rejeitou a medida a implementar. Aqui se encontra um exemplo de como a população começa a reagir à sua substituição e à ascensão das tecnologias que futuramente lhes pode retirar o sustento ou nível de vida, que trabalham para manter, que desvaloriza de toda a forma todos os estudos ou formações e todo o tempo dispensado para que um individuo específico desempenhasse aquela tarefa com a melhor qualidade.

Posto isto, de que forma se relaciona este Rendimento com o facto de as tecnologias estarem a tomar controlo de diversos sectores no mercado de trabalho? As tecnologias estão a tomar controlo de várias áreas e/ou postos de trabalho. Os cientistas e investigadores têm em mente de que isto traz

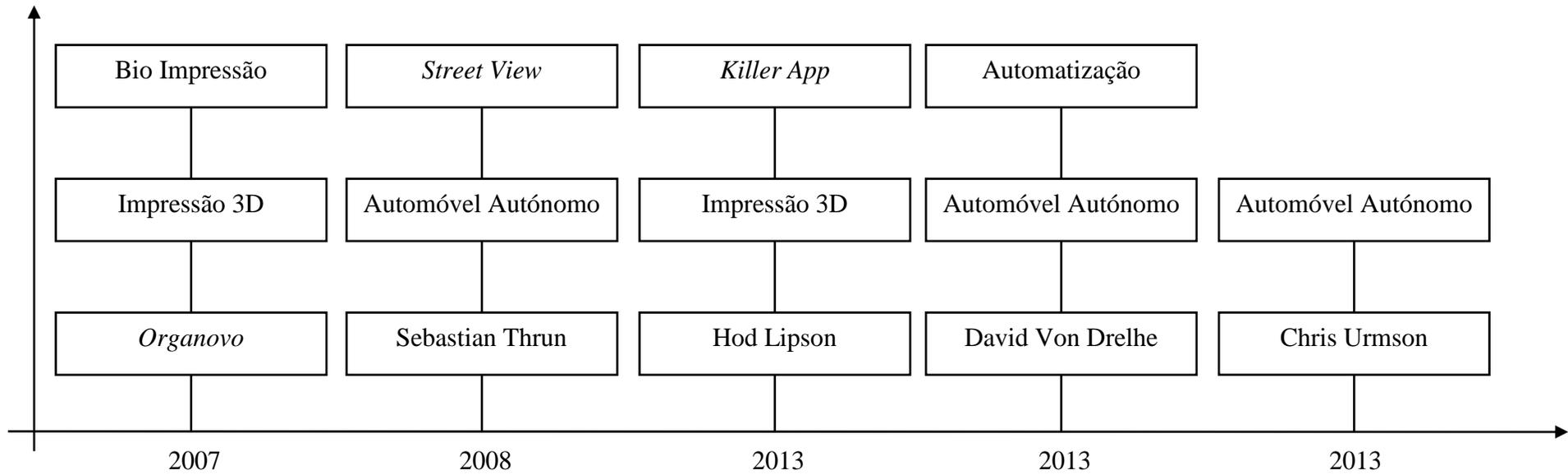
algo de positivo para a sociedade. Evoluir tecnologicamente é evoluir como sociedade quando na verdade de outro ponto de vista pode ser encarado como uma regressão. Anos e décadas que levaram o Homem a aproveitar os seus melhores atributos pessoais para o melhoramento da vida da sociedade estando focados em querer sempre mais não tendo noção do ponto onde é preciso parar. Existe um ponto em que se começa a prejudicar a população e não a beneficiá-la.

Neste caso em concreto o que irá acontecer é a mudança radical do desemprego para taxas elevadas que surgirão com a substituição pelas máquinas. No entanto, a população não pode ficar sem o seu trabalho e sustento. Aqui surge o Rendimento com objectivo de garantir o mínimo para cada família e aliviar as consequências deste desenvolvimento tecnológico. Uma sociedade no desemprego é uma sociedade sem poder de compra e uma sociedade sem poder de compra, independentemente da eficácia da produção por parte das máquinas automatizadas, vai acabar por gerar excesso de stocks e prejuízos tanto para a empresa em si como para o país como um todo. O aumento de dívidas e população sem possibilidade de investir pede, assim, uma minimização do impacto de todas estas substituições garantindo-se o poder de compra mínimo para que o mercado continue a movimentar-se de forma normal e eventualmente chegar a um ponto em que existe uma adaptação total ou equilíbrio que permita a saída desta crise que tanto se especula - ou pelo menos uma atenuação da mesma.

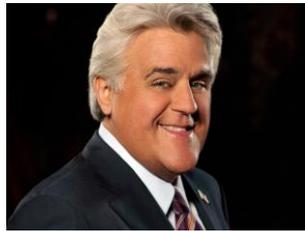
Por fim, será mesmo esta a solução? Continuar a evoluir sem forma de retrain os prejuízos. Garantir dinheiro a todos os desempregados criando uma destabilização económica sem igual. Acreditar que esta evolução tecnológica é uma fase de passagem e que eventualmente se vai beneficiar muito mais do que aquilo que é esperado. Tudo isto são suposições e nenhuma afirmação se pode fazer quanto ao futuro que estas inovações tecnológicas podem trazer.

Teremos de ver estas novas tecnologias a mudar drasticamente a indústria como a conhecemos, com a possibilidade de destruir ou causar consequências graves no mercado de trabalho não sendo necessário mais mão-de-obra nas linhas de produção por se tornar tudo automatizado nem sendo necessário condutores em qualquer tipo de transporte por se tornarem todos autónomos. Por outro lado, poderão trazer novas oportunidades e mercados para este mundo de tecnologias valorizando as revolucionárias impressões a três dimensões. O futuro está construído em suposições e especulações que pouco ou nenhum fundamento têm sem ser a esperança de que tudo corra como os investigadores e cientistas planeiam.

Figura Síntese



Biografias



James Douglas Muir-Leno (“Jay Leno”) nasceu em 1950 em New Rochelle, no estado de Nova Iorque. Fez a sua formação em Emerson College onde conclui o seu bacharelato em Terapia da Fala. Conhecido como um grande comediante e filantropo começou com o seu próprio clube de comédia e tendo o seu próprio programa em 1992 “The Tonight Show With Jay Leno”. Desde 2015, começou a série “Jay Leno’s Garage” exibindo a sua famosa colecção de carros. (Desconhecido, 2016)



Hod Lipson, nasceu em 1967, no Israel. Trabalha em áreas como a Inteligência Artificial e Automatização. Formado em Engenharia Mecânica no Technion Israel Institute of Technology. Foi Professor Assistente em Cornell em 2001 no departamento de Ciências Informáticas e Investigador de Pós-doutoramento no departamento de Engenharia Mecânica do MIT. Actualmente é o director do “Creative Machines Lab” na Columbia University. (Desconhecido, Hod Lipson Bio & CV, s.d.)



Behrokh Khoshnevis é Professor de Sistemas de Engenharia e Indústria, Engenharia Mecânica e Aeroespacial, Engenharia Astronáutica, Engenharia Biomédica e Engenharia Civil e Ambiental. É também Director do CRAFT (Center for Rapid Automated Fabrication Technologies). Sócio da National Academy of Inventors e participante nos desenvolvimentos do processo “Contour Crafting” directamente relacionado com as impressões 3D. (Khoshnevis, 2018)



Sebastian Thrun nasceu em 1967, na Alemanha. Completou a sua formação em Informática na University of Hildesheim em 1988 e em Informática e Estatística na University of Bonn em 1995. Foi Professor na Carnegie Mellon University e Stanford University de Informática em ambas. Esteve no cargo de Vice-Presidente da Google e actualmente é o CEO da Kitty Hawk Corporation e Co-Fundador da Udacity. (Desconhecido, About Sebastian, s.d.)



Chris Urmson é um engenheiro conhecido por trabalhar num projecto pioneiro sobre a Tecnologia dos Automóveis Autónomos. Foi Professor Assistente e Investigador na Carnegie Mellon University. Participou na equipa vencedora CMU Team do DARPA Urban Grand Challenge em 2007 (competição de automóveis autónomos). Trabalhou previamente, na mesma área de automatização, na Alphabet e actualmente é o CEO de uma empresa start-up Aurora Innovation. (Desconhecido, Bloomberg, 2018).



Sergey Mikhailovich Brin nasceu em 1973, em Moscovo, mais tarde tendo também nacionalidade americana. Terminou o seu bacharelato na University of Maryland em Matemática e Ciências Informáticas, passando mais tarde pela Stanford University para concluir o seu PhD. É o Co-Fundador da Google e actualmente detém o título de Presidente da companhia Alphabet Inc. (Desconhecido, Sergey Brin Biography, 2016).



Burkhard Bilger trabalhou como escritor e editor para o “The Sciences” onde o seu trabalho ajudou a receber dois prémios com o nome de “National Magazine Awards”, juntamente com seis nomeações. Participou como editor na “Discover” desde 1999 a 2005. Em 2001 começou a pertencer ao Staff do “The New Yorker” até aos dias de hoje. É também um membro de Branford, faculdade na Yale University. (Desconhecido, Contributors, s.d.).



John Markoff nasceu em 1949, na California, mais conhecido pelo seu trabalho no “The New York Times”. Graduou-se na Whitman College em Washington, em Sociologia. Começou por escrever para o “Pacific News Service” e em 1981 fez parte do staff do “InfoWorld”. Em 1984 tornou-se editor da “Byte Magazine” e em 1985 passou para o “San Francisco Examiner”. Actualmente encontra-se reformado do “The New York Times” desde 2016. (Markoff, s.d.).



Kevin Drum nasceu em 1958, é um *Blogger* político o colunista. Começou a sua formação em Caltech e dois anos depois fez a transferência para a California Sate University onde acabou o seu bacharelato em Jornalismo. Trabalhou num blog independente “Calpundit” e “Politcal Animal”, este segundo publicado pelo “Washington Monthly”. Mais tarde possui também uma posição na revista “Mother Jones”, onde se mantém actualmente. (Desconhecido, Kevin Drum, s.d.).



David Von Drehle nasceu em 1961, com uma carreira como autor e jornalista. Frequentou a University of Denver onde também foi editor do “Denver Clarion” (jornal acadêmico). Em 1985 obteve o seu Mestrado na Oxford University em Literatura. Em 1991 tornou-se Chefe de Gabinete para o “The Washington Post”, deixando o posto em 2006 para a revista “Time”. No entanto, em 2017, voltou para o “The Washington Post” como colunista. (Desconhecido, David Von Drehle, s.d.).

Buzzwords

- **Impressão 3D** ou tridimensional utiliza uma cabeça de impressão comandada por computador que fabrica objetos sólidos depositando finas camadas de material até criar o objeto pretendido.
- **Automóveis autônomos** são veículos com capacidade de transporte de pessoas e bens, que se movimentam sozinhos sem a necessidade de intervenção de um condutor humano.
- **Start-up** é uma empresa emergente em fase de desenvolvimento e pesquisa de mercados. Este tema tornou-se popular internacionalmente quando um grande número de empresas online foi fundado. Por norma, tem uma base tecnológica e possuem um espírito empreendedor.
- **Bio impressão** é a capacidade de imprimir tecidos biológicos vivos e funcionais. Como exemplo temos o estudo para criar “pele humana viva” adequada para transplantes ou para a realização de testes laboratoriais e cosméticos, produtos químicos e farmacêuticos.
- **Killer App** é quando um programa é considerado tão necessário, desejável ou melhor que os outros que, para muitos consumidores, justifica por si só a compra ou a adoção de um tipo particular de computador, software, de sistema operacional.
- **Automatização** é o processo no qual não existe qualquer tipo de intervenção humana relacionada com a execução de tarefas industriais ou científicas. Podem ser simples ou mais complexas e com a aplicação deste método tornam-se automáticas.
- **Street View** é um recurso pertencente à empresa *Google*, ao *Google Maps* e ao *Google Earth* que disponibiliza vistas panorâmicas na horizontal e na vertical, 360° e 290° respectivamente que permite a visualização de locais ao nível do solo, na maior parte das zonas do globo.

Robôs: Ameaça de um Futuro sem Emprego

Capítulo 8 – Consumidores, Limites ao crescimento e... Crise?

Clara Encarnação, Cristina Marques e Mariana Mourato

Resumo

O autor tem como objetivo expor problemas que a robotização trouxe para o mundo do trabalho, assim como a instabilidade para a vida humana e a desigualdade entre as classes altas e as classes médias e baixas. Para exemplificar e contextualizar o leitor, o autor apresenta algumas situações. Em primeiro lugar, uma parábola que mostra o extremismo da robotização, utiliza-a como ponto de partida para mostrar que um trabalhador é também um consumidor e necessita do salário para ter poder de compra. Depois, com base nos dados estatísticos, procura mostrar que a desigualdade é uma consequência do avanço da tecnologia. As classes altas ainda conseguem armazenar parte dos seus rendimentos, enquanto que as classes médias e principalmente as pobres gastam grande parcela dos seus rendimentos. Em contrapartida, mostrou que a produtividade não desceu, porque a indústria é mais eficiente, e os trabalhadores esforçam-se mais para evitar o desemprego. Por fim, o autor mostra-nos que o desemprego jovem é uma realidade porque cada vez mais a indústria necessita de mão-de-obra qualificada. Vivemos numa economia de mercado que se determina pelo binómio oferta/procura, na qual o consumidor se coloca numa situação delicada entre o seu rendimento e as suas despesas. Por outro lado, a tecnologia tem tendência para substituir o Homem, mas as máquinas não consomem. Perante uma economia débil, existe o risco de emergir uma grande crise, colocando em desafio os governos, as empresas e os consumidores que se regem pelas necessidades básicas.

Palavras chave: consumidor, automatização, desemprego, poder de compra, desigualdade, crise

Apresentação do capítulo

O autor dá início ao capítulo 8 com uma história entre um fabricante de automóveis e um sindicalista, onde ambos se questionam sobre o facto de a automatização retirar o rendimento aos consumidores. Nesta situação, está implícita uma mensagem: na verdade, o objeto de estudo deste capítulo e uma das principais dúvidas que a robotização trouxe: “Quem pagará por produtos e serviços se as pessoas irão perder o emprego para as máquinas?”

Para exemplificar este problema e contextualizar o leitor, é apresentada uma parábola. Uma experiência mental em que o mundo é invadido por uma espécie alienígena pronta a integrar-se e a oferecer os seus serviços para o mercado de trabalho. Cada um deles é extremamente inteligente e o seu objetivo é a realização do trabalho, para além de não possuir distrações como as da vida humana, esta espécie não possui doenças, nem sente cansaço. Os alienígenas começam a evoluir, tornando-se mais capazes, e ao mesmo tempo, conquistando as empresas, porque têm muito menos gastos, ao contrário da raça humana. Face a esta situação, os humanos começam a ser substituídos por alienes, passam-se anos e os subsídios começam a ser escassos. Para tentar regredir estes efeitos, a América limitou as empresas na contratação dos alienígenas, contudo, isso só fez com que a sua economia se atrase. Apesar de os alienígenas ajudarem a nível de produção, a sua vinda foi uma ameaça para os humanos e a sua condição financeira.

A parábola é extremista, porém, chega ao ponto onde nos leva os medos da automatização. A automatização traduz-se na execução automática de tarefas sem a intervenção humana, por isso, os empregos e salários acabam por ser ameaçados. Nesta situação, o rendimento e o poder de compra, que são necessários ao equilíbrio de mercado e ao crescimento sustentável, vão-se extinguindo. A procura traduz-se na intenção de comprar e na disposição financeira para pagar por isso. Cada produto ou serviço produzido tem de ser consumido por alguém, porém, se as pessoas são substituídas por máquinas, estas perdem a sua estabilidade financeira e autossuficiência. A aceleração da tecnologia é algo inovador e pode tornar as nossas tarefas mais eficientes e eficazes, porém, é uma ameaça para os postos de trabalho e trás consequências desastrosas para a sociedade.

Para os detentores dos meios de produção, a automatização é bastante vantajosa, uma vez que as máquinas estão programadas para movimentos rápidos e precisos, além da produção ser mais rápida, a quantidade de salários pagos é menor e consequentemente os lucros são maiores. Porém, a distribuição de riqueza é uma das consequências, a tecnologia teve grande influência no desenvolvimento da desigualdade. Apenas uma pequena fatia da população se pode considerar de classe rica, enquanto as famílias das classes médias e principalmente das classes pobres vivem realidades da atualidade: desemprego e a luta diária para evitar o desemprego.

Um trabalhador é também um consumidor que gera procura final, se o trabalhador for substituído por uma máquina, esta não irá consumir. Mesmo que a produção tenha aumentado, os consumidores rejeitam, progressivamente, qualquer compra que não seja essencial. Atualmente, as classes médias e pobre gastam quase todo o seu rendimento, porém as classes ricas gastam uma parcela, mas pequena dos rendimentos. Existe uma ligação entre os crescimentos crescentes e a procura do consumo, ou seja, se os salários aumentarem, as pessoas terão mais poder de compra.

O quadro da desigualdade de rendimentos está a desacelerar substancialmente o crescimento económico, tendo em conta a distância entre as classes, que se torna prejudicial ao equilíbrio, a classe média está a perder os seus rendimentos estáveis, e por isso, não tem capacidade de suportar os gastos, apenas garante as necessidades básicas, a classes rica mantem o seu poder de compra, mas não contribui para o aumento da procura.

A produtividade é medida dividindo o produto da economia pelo número de horas trabalhadas, por isso, a ascensão dos robôs não foi um indicador óbvio, porque se as máquinas e os softwares estivessem a substituir a mão-de-obra, esperar-se-ia que o número de horas de trabalho tivesse caído acentuadamente e, em contrapartida, a produtividade tivesse subido. Mas, no caso das empresas que optam pela automatização para reduzir os custos, substituindo os postos de trabalho, correm o risco de não conseguir escoar os seus produtos. Quanto à produtividade, os trabalhadores que sobrevivem ao despedimento esforçam-se mais no trabalho, não havendo desperdício de tempo e fazendo-a aumentar. Apesar da produção eficiente fazer com que os produtos fiquem mais baratos, a verdade é que as classes médias e pobres estão limitadas nas suas opções de consumo.

O autor compara a economia do século passado com a atual, notando que a “alimentação ficou mais barata em termos reais mesmo tendo os preços nominais subido acentuadamente. Isto aconteceu porque os rendimentos subiram de forma ainda mais extraordinária” (Ford, 2016). Considera que a deflação, apesar de aparentar que os consumidores têm maior poder de compra na realidade esta pode ser ainda mais prejudicial, pois se com a inflação um consumidor tenta comprar mais rápido para evitar a subida do preço, com a deflação o consumidor adia a compra. A deflação cria um problema acrescido ao endividamento porque o valor do empréstimo não deprecia com o tempo. A população envelhecida muda os seus comportamentos de consumo pois tem novas necessidades (saúde), por outro lado ao reformarem-se, pressupõe-se que os postos de trabalho serão ocupados pelos mais novos, mas muitas vezes esses são substituídos por tecnologia.

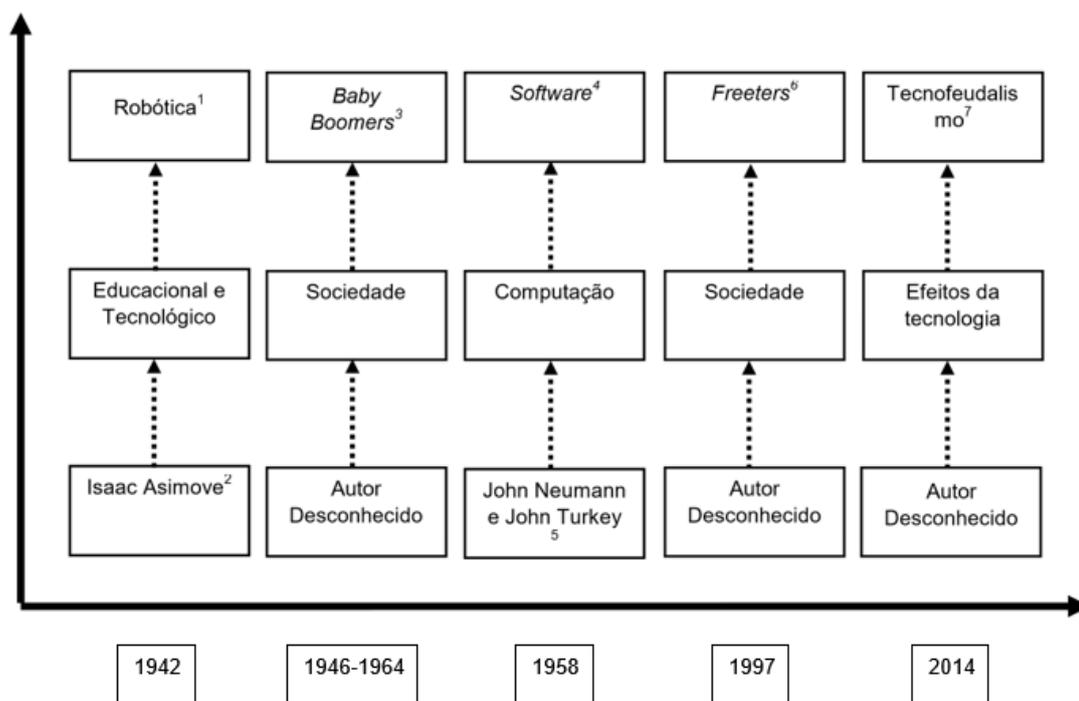
Porém, apesar, de as situações de desemprego poderem aparentar que não há postos de trabalho, a realidade é que as empresas muitas vezes precisam de mão-de-obra especializada e não a encontram. A aceleração da tecnologia pode ameaçar empregos em todas as atividades e com vasto nível de competências, sofrendo implicações na economia. O desemprego e a redução dos salários, resultam na diminuição da procura, e consequentemente, baixa o poder de compra dos consumidores. Em suma, apesar do

avanço da robótica e inteligência artificial ultrapassarem a mão-de-obra humana em alguns setores, pode vir a ser benéfica a longo prazo, criando novos tipos de emprego.

Viajando no tempo, sempre houve desemprego de curto prazo, é o preço da transição, porém, chegam novos empregos e novas oportunidades, e todos os novos empregos têm algo em comum: eram melhores do que os anteriores. A sociedade pode ter períodos frágeis na economia, mas a verdade é que, caminha sempre para novos bens e serviços de consumo, empregos plenos, mais saúde e mais educação. A sociedade tem o dom de se adaptar a novas realidades, por isso, não vale a pena travar o avanço da tecnologia. (Santos, 2016).

Este capítulo mostrou-nos principalmente que, apesar de haver fatores que desencadeiam a crise, existem sempre novas gerações adaptadas à realidade, prontas a gerir os recursos disponíveis.

Figura Síntese



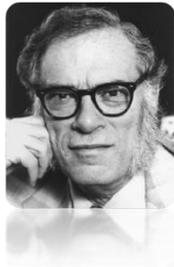
Referências

1. Ford, M. (2016). *Robôs A Ameaça de um Futuro Sem Emprego*. Bertrand Editora. Lisboa.
2. Santos, B. (2016). *A Ameaça de um futuro sem emprego*. Obtido de Ribatejo (<http://www.oribatejo.pt/2016/07/28/a-ameaca-de-umfuturo-sem-emprego/>)

¹Robótica é um ramo da tecnologia que reúne mecânica, eletricidade e computação. Os seus objetivos são a inovação e auxiliar o uso de mão-deobra.

² Isaac Asimov, nascido a 2 de Janeiro de 1920, na Rússia. Mais tarde, mudou-se para os Estados Unidos com a sua família, onde se tornou professor de bioquímica e tinha como *hobby* a escrita.

Escreveu cerca de 500 livros, entre os quais, livros de ficção científica. Utilizou pela primeira vez o termo “robótica”, em 1942, numa história intitulada de “Runaround”.



³Expressão utilizada para pessoas que nasceram logo após a Segunda Guerra Mundial, foi um fenómeno que se deu devido aos altos níveis de natalidade. Esta geração criou um grande impacto na economia.

⁴ *Software* é composto por instrução, numa linguagem específica de programação armazenada em memória eletrónica. Num computador, *software* é a parte lógica cuja função é fornecer instruções ao hardware.

⁵John Von Neumann foi um matemático húngaro de origem judaica, nascido a 28 de dezembro de 1903. O cientista era naturalizado norte-americano e fez grandes avanços nas áreas da Mecânica Quântica, Teoria dos conjuntos, Ciência da Computação e Economia.

O primeiro *software* surgiu na Inglaterra em 1948, baseado num sistema criado pelo matemático húngaro John Von Neumann.



John W. Tukey, nascido nos Estados Unidos da América a 16 de junho de 1915, estudou áreas do saber como: matemática e química. Usou pela primeira vez o termo “*software*” em 1958, num artigo da sua autoria.



⁶A palavra *freeters* é junção formada pela palavra inglesa «*free*» e a palavra alemã «*arbeiter*», ou seja, das palavras livre e trabalho. Refere-se a trabalhadores que optam por uma vida de trabalho mais livre, sujeitando-se a baixas remunerações e em tempo parcial.

Esta nova classe de trabalhadores em resultado da crise económica dos anos 80 no Japão.

⁷ O conceito refere-se ao feudalismo tecnológico, um sistema no qual os proprietários da tecnologia monopolizam as rendas que correspondem a uma classe média e baixa atingida pela competição dos robots, estas classes são obrigadas a lutar por remunerações cada vez mais reduzidas.

Emprego, Consumo e Limites ao Crescimento: Uma Abordagem Interdependente às Fontes Bibliográficas

Mariana Nunes

Resumo

No âmbito da XIII Semana de Gestão do Instituto Politécnico de Tomar, em articulação com o Centro de Investigação Aplicada em Economia e Gestão do Território (CIAEGT) foi realizada a análise da obra, “*Robôs – A Ameaça de Um Futuro Sem Emprego*”, de Martin Ford, com o objectivo de ir ao encontro da temática central abordada, “*Indústria 4.0, os desafios e as oportunidades*”. Para a realização da análise apresentada foram selecionados dois capítulos do livro, com o objetivo de realizar uma análise aprofundada e interdependente às fontes bibliográficas utilizadas pelo autor, Martin Ford. Em primeiro lugar, foi realizada a análise do capítulo 4, “Empregos de Colarinho Branco em Risco”, relacionando-o com quatro referências bibliográficas, que conferem uma ampla visão sobre os impactes da revolução tecnológica em curso no trabalho, realçando os seus benefícios, perigos e alterações presentes e futuras. Em segundo lugar, de forma semelhante, foi realizada a análise do capítulo 8, “Consumidores, Limites ao Crescimento... E Crise?”, com o objetivo de identificar e justificar as questões essenciais através da análise de dois artigos, salientando a questão da crescente desigualdade na distribuição de rendimentos e a sua relação com o crescimento económico sustentável e a viabilidade do sistema económico atual. Em terceiro lugar, é apresentada a discussão de resultados que contrapõe as questões essenciais latentes nas duas fases anteriores. Se, por um lado, são apresentados os benefícios da evolução tecnológica; por outro, são apresentados os seus perigos, alertando para a necessidade de reformulações estruturais a nível institucional, governamental e a nível da própria conceção do trabalho. Por último, apresenta-se a conclusão que reforça os principais resultados e questões suscitadas ao longo da análise.

Palavras-chave: Revolução Tecnológica em Curso, Gastos de Consumo, Produtividade, Rendimento, Investimento

Introdução

Tendo como ponto de partida a temática central, “*Indústria 4.0, os desafios e as oportunidades*”, da XIII Semana de Gestão do Instituto Politécnico de Tomar, em articulação com o Centro de Investigação Aplicada em Economia e Gestão do Território (CIAEGT) foi realizada a análise do livro de Martin Ford, “*Robôs – A Ameaça de Um Futuro Sem Emprego*”, com o intuito de compreender e enquadrar os desafios e oportunidades emergentes da atual revolução tecnológica em curso.

O principal objetivo deste texto é realizar uma análise aprofundada e interdependente às fontes bibliográficas da obra referida, de forma a relacionar o impacto do progresso tecnológico no emprego com a estabilidade do mercado de trabalho e a sustentabilidade do sistema económico atual, identificando as forças motrizes que levam ao confronto direto entre o crescente progresso tecnológico e a sustentabilidade da estrutura do mercado de trabalho e do sistema económico atual.

Sumariam-se em seguida as principais opções metodológicas. Foi realizada a análise do capítulo 4, “Empregos de Colarinho Branco em Risco”, tendo em vista a concentração da informação apresentada em questões essenciais; desta forma, surgiram três partes. A primeira parte concentra as primeiras quatro secções do capítulo que remetem para a noção da evolução tecnológica, através da automatização e os desenvolvimentos das tecnologias de informação e comunicação que a sustentam, e que colocam em perigo todos os trabalhadores, dos menos aos mais qualificados. A segunda parte é vista como sendo o processo que facilita e acelera a automatização, contendo a quinta secção do capítulo, a deslocalização. Por último, a sexta secção, unindo toda a informação até então apresentada, destaca que, desta vez, estando os empregos do conhecimento em risco, a formação já não é o caminho certo e viável de outrora para fazer face à mudança e que a colaboração com as máquinas pode ser uma solução de curta duração, realçando assim, a necessidade de reformulação do ensino superior e da criação de um novo foco no desenvolvimento de competências adaptadas às novas exigências do mercado de trabalho. A análise aprofundada do capítulo foi realizada através da seleção de quatro artigos que evidenciam e sustentam as três partes fundamentais supracitadas.

A análise do capítulo 8, “Consumidores, Limites ao Crescimento... E Crise?”, foi elaborada com o objetivo de destacar as questões fundamentais em torno do crescimento económico sustentável, desta forma, foi realizada a análise individual de cada secção do capítulo e destacaram-se duas, que englobam toda a informação até então exposta. A primeira secção a ser evidenciada foi a terceira, que remete para o tema da desigualdade na distribuição de rendimentos e a forma como esta foi e é influenciada pelos comportamentos dos consumidores, antes e após a Grande Recessão. A segunda questão tem como foco a sexta secção do capítulo e pretende perceber a forma como a desigualdade influencia o crescimento económico.

Foram selecionados dois artigos, utilizados pelo autor, para perceber a dimensão destas questões e compreender, com recurso a dados concretos, a influência dos padrões de

comportamento dos consumidores, da procura agregada, do grau de endividamento e da desigualdade na distribuição de rendimentos no crescimento económico, tendo em conta os períodos de crise e recessão.

Em termos de organização do texto, o presente trabalho divide-se em quatro partes. A primeira parte engloba a síntese do capítulo 4, incluindo a análise dos quatro artigos referidos na ótica do autor Martin Ford. A segunda parte remete para o capítulo 8, incluindo a síntese do capítulo e a análise dos dois artigos que focam as questões essenciais selecionadas e mostram a visão e os dados que suportaram, em parte, a perspetiva exposta pelo autor. Na terceira parte, surge a discussão de resultados que alia a essência dos dois capítulos analisados, realçando os pontos convergentes e a força disruptiva da revolução tecnológica em curso no que diz respeito à evolução tecnológica desmedida e à necessidade de sustentabilidade do crescimento económico e equilíbrio do mercado de trabalho e sistema económico vigente. Por último, será apresentada a conclusão que realça a metodologia utilizada e os principais resultados subjacentes à análise em questão, realçando as questões suscitadas ao longo desta abordagem.

Esta análise permitiu perceber a influência que o progressivo avanço tecnológico tem ao nível do emprego e a forma como influencia diretamente o trabalhador, que enquanto consumidor altera os seus comportamentos de consumo, que por sua vez alteram todo o ciclo de funcionamento da economia de mercado e influencia tanto a distribuição de riqueza como o crescimento económico sustentável.

1. “Empregos de Colarinho Branco em Risco”

Martin Ford⁵ ao longo do seu livro apresenta um enquadramento histórico da atual revolução tecnológica em curso, evidência que até duas décadas após a Segunda Guerra Mundial existiu uma *simbiose aparentemente perfeita entre o progresso tecnológico acelerado e a assistência social da força de trabalho* (Ford, 2016: pp.12), fenómeno que durou até meados anos 70, iniciando-se então um período de profundas alterações económicas, organizacionais e sociais, alterando a forma de ver e conceber o trabalho, bem como a relação existente entre o Homem e a máquina.

No capítulo 4, intitulado de “Empregos de Colarinho Branco em Risco”⁶, Ford demonstra o progresso tecnológico nas mais diversas áreas e a forma como esta evolução coloca empregos de todos os níveis em risco, focando nos riscos iminentes dos empregos que exigem trabalhadores altamente qualificados, fornece uma visão ampla ao leitor dos futuros impactes da (re)evolução tecnológica em curso no emprego à escala global,

⁵ Martin Ford é formado pela Universidade de Michigan em Engenharia da Computação, pós-graduado pela Universidade da Califórnia em Los Angeles em Administração de Empresas, foi fundador de uma empresa de desenvolvimento de software baseada em *Silicon Valley* e é autor de diversas obras no campo da robótica, inteligência artificial e evolução tecnológica. (<https://econfuture.wordpress.com/about/>).

⁶ Profissões que são desempenhas por profissionais que exercem funções administrativas e de gestão, que não envolvem trabalho físico e que requerem habilitações literárias.

destacando o desemprego e subemprego de jovens recém-licenciados, tendo por base uma variedade de estudos e evidências de diversos autores que suportam a sua argumentação.

O capítulo 4 está dividido em seis secções: Megadados e Aprendizagem Mecânica, Computação Cognitiva e o Watson da IBM, Construir Módulos na Nuvem, Algoritmos na Fronteira, Deslocalização de Empregos Altamente Qualificados e Formação e Colaboração com as Máquinas. Martin Ford enuncia numa primeira fase o progresso da automatização e ciência computacional, evidenciando a combinação dos megadados (*Big Data*) com a computação cognitiva, a nuvem e os algoritmos enumerando diversos avanços tecnológicos e a forma como levam à progressiva substituição do trabalho do Homem pela automatização. Numa segunda fase, apresenta a deslocalização como sendo um perigo iminente mais próximo do que o impacto da automatização nos empregos de colarinho branco, focando a deslocalização eletrónica como sendo um motor de aceleração da automatização transversal a todos os níveis de trabalho. Por último, o autor refere a necessidade de se criarem mecanismos de adaptação às novas exigências, enfatizando que o aumento da formação e aquisição de novas competências já não é suficiente para o Homem voltar a ganhar vantagem comparativa sobre as máquinas e que o processo de colaboração com as mesmas não só desvaloriza e desqualifica o trabalhador como também se pode manifestar de curta duração, fazendo a ponte para o capítulo seguinte que alude à necessidade de reestruturação do ensino superior.

“The rise of Big Data”

Dentro da primeira fase, Martin Ford recorre à publicação elaborada por Kenneth Neil Cukier⁷ e Viktor Mayer-Schoenberger⁸, intitulada de “*The rise of Big Data*”⁹ que confere uma ampla visão sobre a caracterização dos megadados, a sua abrangência, benefícios e limitações, assim como a sua capacidade tecnológica transformadora.

O trabalho realizado por estes dois autores destaca três grandes mudanças decorrentes do impacto dos megadados (*Big Data*), na forma de recolha, tratamento e finalidade dos dados. A nível da recolha de dados passa a ser possível recolher toda a informação (total ou quase total) sobre determinado assunto ou fenómeno, ou seja, o acesso à informação passa a ser total, *hoje, menos de dois por cento de toda a informação armazenada é não digitalizada* (Cukier & Mayer-Schoenberger, 2013: pp. 29), permitindo alterar a forma como se realiza o tratamento de dados. Devido à grande quantidade de informação é possível quantificar informação que outrora não era possível e aplica-la de forma completamente distinta.

⁷Kenneth Neil Cukier atualmente é editor sénior de produtos digitais, supervisionando a gestão e análise de dados do novo desenvolvimento de produtos digitais da *The Economist*, já foi editor no *Wall Street Journal Asia* em Hong Kong e trabalhou no *International Herald Tribune* em Paris, foi também investigador da *Kennedy School Of Government de Harvard*.

(<http://mediadirectory.economist.com/people/kenneth-cukier/>).

⁸Viktor Mayer-Schönberger é o professor de Gestão e Regulamentação da Internet em *Oxford*, tem como foco de investigação o papel da informação numa economia em rede. Foi professor durante dez anos na *Kennedy School of Government de Harvard*. (<https://www.oii.ox.ac.uk/people/viktor-ms/>).

⁹ Cukier & Mayer-Schoenberger, (2013). “The rise of Big Data”. *Foreign Affairs*.

Antes da possibilidade da construção daquilo que hoje se designa por “megadados”, a partir de uma pequena amostra de dados tentava chegar-se à compreensão das causas de determinado acontecimento ou fenómeno, tendo por base a análise de dados ‘puros’. Atualmente, a grande quantidade de dados permite criar correlações entre acontecimentos, analisando a informação do passado de forma a permitir a previsão de acontecimentos futuros com níveis elevados de eficácia. Embora esses dados não sejam ‘puros’, os benefícios da sua utilização superam a utilização de pequenas quantidades de dados em larga escala, fazendo assim a transição da causalidade, como finalidade do tratamento de dados, para a correlação de dados e previsão probabilística de acontecimentos futuros.

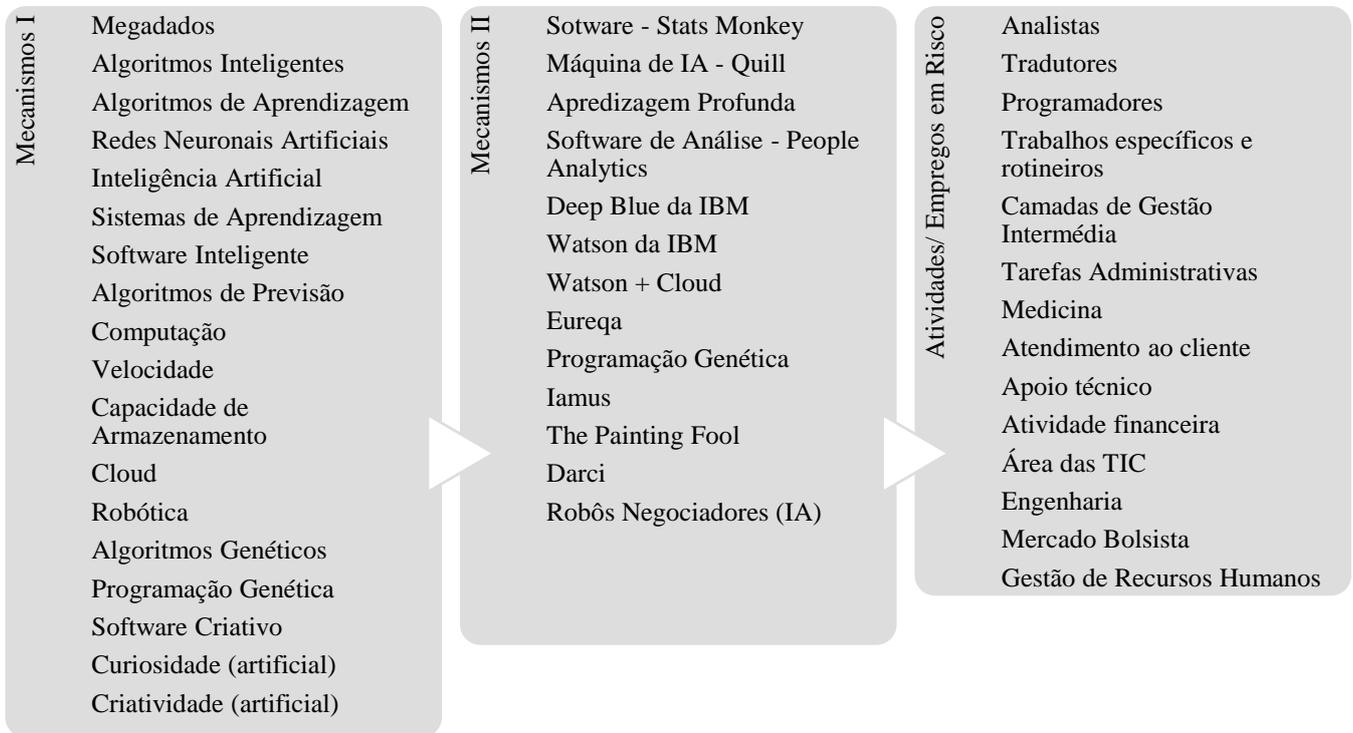
Os megadados vêm modificar a forma como se encara a informação, conferindo às sociedades uma nova maneira de processá-la. Esta agregação de dados permite a criação de novas formas de valorizar a informação, a sua rentabilização e quantificação permitem uma maior aprendizagem e cria vantagens significativas no processo da inovação e evolução tecnológica. Aliados a outros fatores como a computação, a internet e a redução de custos na recolha, armazenamento, processamento e partilha de informação, apresentam uma tendência transformadora a nível global, interferindo desde a forma das sociedades lidarem com a informação até alterações a nível organizacional e governamental. É certo que a grande quantidade de informação disponível e acessível levanta algumas questões que suscitam consideráveis preocupações, como a noção de privacidade e livre-arbítrio, que exigem a inevitabilidade de uma rigorosa revisão e atualização da regulamentação da proteção de dados.

Martin Ford, a partir da explicação da dimensão e da importância dos megadados, descreve diversos avanços tecnológicos, a forma como são utilizados e o impacto que terão no futuro do emprego. A crescente automatização advém do desenvolvimento:

- da combinação da aprendizagem automatizada;
- da grande capacidade de recolha e correlação de dados a grande velocidade;
- do desenvolvimento de algoritmos inteligentes;
- de redes neuronais artificiais;
- da nuvem (*cloud*);
- da inteligência artificial;
- da programação genética;
- da criação de software inteligente.

Através de uma relação de interdependência, na qual o avanço de determinado mecanismo leva ao avanço de outro e assim sucessivamente, criam-se as condições perfeitas para a automatização progressiva do trabalho humano. (Ford, 2016: pp. 115-152).

Figura 1.: Progressiva Substituição do Trabalho Humano



Fonte: Elaboração Própria com base em Ford (2016: pp. 115-152)

Esta combinação de mecanismos (ver, por favor, Figura 1) faz com que as competências que outrora pertenciam exclusivamente ao domínio do ser humano possam ser agregadas às competências dos robôs e das máquinas, capacitando-os a desenvolverem atividades que requerem conhecimento, mas que ainda assim são atividades rotineiras e facilmente replicáveis, a um custo muito mais reduzido, colocando todos os níveis de conhecimento desde os menos qualificados aos altamente qualificados em risco de automatização.

“Offshoring: The next industrial revolution”

Na sequência da análise dos perigos da automatização e da consciencialização do leitor de que transversalmente todos os empregos se encontram em risco, incluindo os empregos do conhecimento, Martin Ford apresenta mais um fator que conduzirá à crescente perda de empregos do conhecimento, a deslocalização. Ford refere que *embora a tendência para uma automatização crescente nos empregos de colarinho branco seja clara, o ataque mais profundo – especialmente para profissões altamente qualificadas – está ainda no futuro* (Ford, 2016: pp. 152) uma vez que a deslocalização eletrónica de empregos altamente qualificados se faz sentir já em algumas áreas como na medicina, na advocacia e a nível de programadores e especialistas em tecnologia da informação.

Martin Ford suportando-se no trabalho de Alan S. Blinder¹⁰ reforça o seu argumento acerca da deslocalização, considerando que esta chegará primeiro do que a automatização e será uma força condutora para o aceleração da mesma, tendo impactos devastadores nos empregos que exigem elevadas qualificações, provocando alterações políticas, educacionais, nos sistemas nacionais de dados, nas políticas comerciais e nos programas de assistência social.

O artigo publicado por Alan S. Blinder, em 2006, intitulado de “*Offshoring: The next industrial revolution*”¹¹, consciencializa para a ascensão do fenómeno e avalia o seu futuro impacte, destacando que não se trata apenas de uma extensão do comércio internacional, opinião que contrasta com a perspectiva de outros economistas como Gregory Mankiw¹².

Mankiw considera a deslocalização como sendo um simples negócio internacional comum que confere benefícios a ambas as partes envolvidas na transação, defendendo que as limitações e desvantagens decorrentes desta prática seriam compensadas a longo prazo. Esta perspectiva negligência os efeitos negativos que a deslocalização pode ter no emprego e na economia dos países desenvolvidos.

Blinder, não concordando com a opinião de Mankiw, enfatiza que o mercado de trabalho passa da divisão entre trabalhadores qualificados (com elevado grau de conhecimento e habilitações literárias) e não qualificados (com baixo grau de habilitações literárias) para a divisão entre trabalhos suscetíveis à deslocalização e trabalhos não suscetíveis. Isto implica que, de forma transversal, exista uma mudança da organização e classificação tradicional do trabalho, colocando todos os níveis e categorias de trabalho em risco. Surge, assim, uma nova divisão, classificada como: trabalhos de serviços impessoais (que não requerem contacto humano direto) e trabalhos de serviços pessoais (que requerem contacto humano direto) isto é, trabalhos passíveis de serem automatizados e deslocalizados eletronicamente e os que demorarão mais tempo a reunir estas condições.

A deslocalização eletrónica de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, atrativos pelos seus baixos salários, força a criação de empregos ‘fixos’, no sector dos serviços pessoais, nos países em desenvolvimento. Devido ao reduzido número de postos de trabalho surge a necessidade de realocar a mão-de-obra disponível noutros sectores levando à sobrecarga dos mesmos e conseqüente diminuição dos salários reais, a menos que existam mecanismos de compensação.

Esta prática, a deslocalização, não deve ser vista como um fenómeno de desemprego em massa a longo prazo, mas como um fenómeno de transição em massa que será transversal a todos os níveis de educação e formação, que afetará e levará à reorganização dos

¹⁰ Blinder é ex-vice-presidente da Associação Económica Americana, ex-presidente da Eastern Economic Association e membro da Academia Americana de Artes e Ciências, da American Philosophical Society e da American Academy of Political and Social Science. (<https://www.princeton.edu/~blinder/>).

¹¹ Blinder, A. S. (maio/abril de 2006). *Offshoring: The Next Industrial Revolution?* Foreign Affairs.

¹² N. Gregory Mankiw é professor na Universidade de Harvard e ex-presidente do Conselho de Consultores Económicos da Casa Branca, durante o mandato da George W. Bush. (<https://scholar.harvard.edu/mankiw/biocv>).

trabalhos ‘fixos’ em cada país e ao aumento da especialização em bens e serviços que passaram a ser produzidos nos países desenvolvidos. Esta nova visão carece de medidas de reorganização da natureza do trabalho (de forma a especializar os trabalhadores nos serviços pessoais não suscetíveis à deslocalização eletrónica), de sistemas educacionais reestruturados e de programas de apoio e assistência ao ajuste comercial, evitando as barreiras protecionistas contra a deslocalização, uma vez que estas não impediriam o progresso da deslocalização eletrónica, só atrasariam o processo de adaptação.

Martin Ford recorre a esta análise com o intuito de demonstrar o contraste de perspetivas relativamente à deslocalização e suporta-se na visão de Blinder para reforçar os efeitos negativos da deslocalização eletrónica a nível da concorrência à escala global, da disseminação do desemprego generalizado, do aumento da desigualdade na distribuição de riqueza e da facilitação da automatização, defendendo que *a deslocalização é com muita frequência um precursor da automatização e os empregos que cria em países de salários baixos podem revelar-se de vida curta conforme a tecnologia for avançando. Mais ainda, os progressos na inteligência artificial podem até vir a tornar mais fácil a completa automatização dos empregos deslocalizados* (Ford, 2016: pp. 153).

“The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation”

Esta visão é suportada pelo estudo realizado por dois investigadores da Martin School da Universidade de Oxford, Carl Benedikt Frey¹³ e Michael A. Osborne¹⁴, publicado em 2013, *“The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?”*¹⁵.

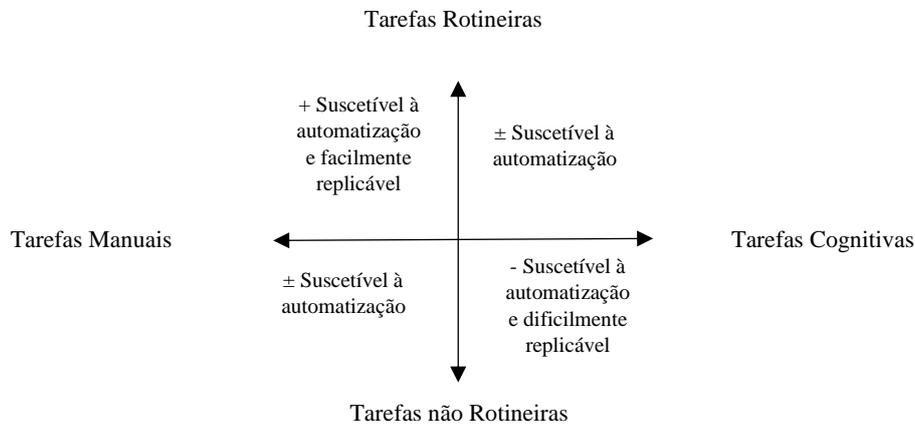
O objetivo principal do artigo é estimar a percentagem de empregos em risco (da análise de 702 profissões) relacionando a sua probabilidade de automatização, o grau de habilitações e o nível salarial. Esta relação é feita criando um modelo de categorização de profissões (ver, por favor, a Figura 2), agrupando-as em quatro categorias: tarefas rotineiras, não rotineiras, manuais ou cognitivas, objetivando medir o impacto esperado da automatização sobre os resultados do mercado de trabalho dos EUA dando resposta à questão de partida, *How susceptible are current jobs to these technological developments?*

¹³Carl Benedikt Frey economista associado do *Nuffield College* e membro sénior do Programa de Emprego, Equidade e Crescimento do Instituto para o Novo Pensamento Económico da Universidade de Oxford. É membro sénior do Departamento de História Económica da Universidade de *Lund* e membro do Conselho da *Futurion AB*. Dirige ainda o programa de Tecnologia e Emprego na *Oxford Martin School*. (<http://carlbenediktfrey.com/biography/>).

¹⁴Michael A. Osborne é um especialista no desenvolvimento de máquinas inteligentes em consonância com as necessidades da sociedade. É membro oficial do *Exeter College* e membro do corpo docente do Instituto *Oxford-Man* de Finanças Quantitativas da Universidade de *Oxford*. (<https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/people/647>).

¹⁵ Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, *Oxford Martin School*.

Figura 2.: Modelo de Categorização de Profissões



Fonte: Elaboração Própria com base em Frey & Osborne (2013)

O progresso tecnológico coloca em risco não só trabalhos rotineiros, como anteriormente referido, mas também trabalhos que exigem habilitações literárias e tarefas não rotineiras. Do modelo apresentado pelos autores, surgem algumas conclusões acerca do impacte futuro da informatização:

- Estima-se que cerca de 47% do emprego total dos EUA se encontra em alto risco de automatização (dentro de 10 a 20 anos), tendo maior incidência sobre os transportes, a logística, o trabalho administrativo e trabalho de produção e serviços;
- Demonstram-se evidências de que existe uma forte relação negativa entre o nível salarial, as habilitações literárias e a suscetibilidade à automatização;
- Prevê-se, ainda, que o trabalho menos qualificado e mais suscetível à automatização seja realocado em tarefas não suscetíveis à automatização, tarefas que requerem competências sociais, criatividade e contacto pessoal. São estas competências que irão fazer destacar a vantagem comparativa do Homem sobre a Máquina.

Esta análise contribui para reforçar e ilustrar o que Martin Ford demonstra ao longo do capítulo. A combinação do impacte da deslocalização (25% dos empregos americanos se encontram em risco de deslocalização (Blinder & Krueger¹⁶, 2009)) e da automatização (cerca de 47% do emprego total dos EUA encontra-se em alto risco de automatização (Frey & Osborne, 2013)) irá transformar uma vasta panóplia de tipos de empregos, sendo fundamental que se desenvolvam mecanismos que permitam o ajuste a estas alterações, partindo da reestruturação do sistema de ensino até à reestruturação governamental,

¹⁶ Alan S. Blinder (2009). *On the Measurability of Offshorability*, VOX, (9). (<http://www.voxeu.org/article/twenty-five-percent-us-jobs-are-offshorable>).

organizacional e social, como forma de atenuar os potenciais efeitos avassaladores para todos os níveis de emprego.

“The great reversal in the demand for skill and cognitive tasks”

Ao longo do tempo, o progresso tecnológico exigiu mecanismos de adaptação, partindo sempre, a nível organizacional, da aquisição de novas competências e conhecimentos através do aumento das habilitações académicas. Contudo, verifica-se agora uma alteração neste paradigma, uma vez que um elevado grau de qualificações deixa progressivamente de ser sinónimo de emprego, de bom emprego, estável e duradouro, devido à transversalidade do risco da automatização em todos os níveis de emprego, sendo necessário encontrar novas soluções para esta tendência.

Dentro das alterações emergentes, surgem duas questões que colocam em causa os mecanismos de adaptação adotados anteriormente. Em primeiro lugar, os empregadores beneficiam mais da utilização de máquinas em termos de custo e produtividade do que empregarem trabalhadores humanos, mesmo que seja a baixo custo. Em segundo lugar, a colaboração entre Homem e máquina pode revelar-se uma questão de curta duração devido aos mecanismos de aprendizagem automatizada, que começam a superar o Homem em termos de velocidade e exatidão, desvalorizando a formação e desenvolvimento de competências dos trabalhadores (veja-se, por exemplo, o caso da *WorkFusion* – software inteligente de aprendizagem mecânica (Ford, 2016: pp. 129-130)).

Esta mudança de paradigma levou Paul Beaudry¹⁷, David A. Green¹⁸ e Benjamin M. Sand¹⁹, em 2013, a estudar a mudança de comportamento da procura de trabalho nos EUA, investigação realizada no artigo intitulado de “*The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks*”²⁰. Com o objetivo de facultar uma interpretação para o facto da atual taxa de emprego dos EUA ser reduzida, os autores criaram um modelo simples que pretende perceber a inversão que ocorreu na viragem do século na procura por trabalhadores com elevadas qualificações. Essa análise teve como foco a interpretação da procura e dos padrões de competências e salários antes e após o ano 2000.

O declínio da procura por atividades cognitivas desde 2000 teve dois impactes: impacte direto nos trabalhadores qualificados e impacte indireto (substancial) nos trabalhadores menos qualificados. Esses impactes são justificados com a redução dos trabalhadores

¹⁷Paul Beaudry é doutorado pela Universidade de *Princeton*, foi docente na Universidade de *Oxford*, na Universidade de *Boston* e na Universidade de *Princeton*. (<https://www.cdhowe.org/our-people/paul-beaudry>).

¹⁸David A. Green é professor na Faculdade de Economia de *Vancouver da UBC* e membro internacional do *Institute for Fiscal Studies* em Londres, centra-se nas áreas de investigação da estrutura salarial e do emprego. (<https://economics.ubc.ca/faculty-and-staff/david-green/>).

¹⁹Benjamin Sand é doutorado em economia pela *University of British Columbia*, é professor associado na *York University*, as principais áreas de investigação são estrutura salarial, emprego, desigualdade e ocupações. (<https://ben-sand.github.io/>).

²⁰Beaudry, P., Green, D. A., & Sand, B. M. (2013). The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks. No. 18901. *National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper*.

qualificados ao longo da escada ocupacional, num processo de desqualificação que provoca ainda mais a descida dos trabalhadores não qualificados levando-os para fora da força de trabalho do mercado. Este fenómeno pode ser analisado de duas formas:

- Tecnologias de propósito geral – as mudanças tecnológicas podem causar um aumento drástico ou descida abrupta na procura por tarefas cognitivas, através de um processo cíclico de ajuste às revoluções tecnológicas e organizacionais, na qual no processo de investimento se verifica um retrocesso na procura por tarefas cognitivas (fase atual) e, no processo de maturidade, se verifica um aumento significativo na procura por tarefas cognitivas, com o objectivo de gerir e manter o novo capital criado. Atualmente, os investigadores da área encontram-se divididos entre qual será o resultado desta mudança. Por um lado, defende-se que este processo de adaptação às mudanças tecnológicas conduziu ao redireccionamento de habilidades/competências para outras tarefas como forma de ajuste ao mercado; por outro lado, há quem defenda que a mudança tecnológica em curso trará um futuro com um número muito reduzido de empregos devido à substituição progressiva do trabalhador pela tecnologia, na qual até no estágio de maturidade a procura por trabalhadores qualificados será reduzida;
- Análise da mudança de padrões – a análise das mudanças de padrões a nível do emprego e dos salários ao longo dos últimos 30 anos permite perceber quais foram os fatores que conduziram às mudanças de procura do mercado de trabalho e a forma direta e/ ou indireta como afetaram os empregos e salários. Esta análise permite perceber a inversão que ocorreu na procura por tarefas cognitivas e a forma como os trabalhadores qualificados enfrentaram este processo, de maneira a encontrarem um ajustamento, partindo da reorganização da força de trabalho.

Antes de 2000, a procura por trabalhadores qualificados (para o desempenho de tarefas não rotineiras e cognitivas) era o motor de crescimento da economia dos EUA. No entanto, devido à evolução tecnológica surgiu a necessidade de um ajuste estrutural (processo cíclico das Tecnologias de Propósito Geral), sendo que, após 2000, se verificou um retrocesso na procura por trabalhadores qualificados. Este retrocesso contou com vários fatores, tanto na esfera social como organizacional, que levaram à dificuldade de recuperação e estabilização do crescimento económico. Tendo em conta o nível de endividamento das famílias, a restrição das taxas de juro nominal próximas de zero, a recessão cíclica devido à lenta atividade económica e ausência de crescimento económico, tornou-se difícil a recuperação da procura por tarefas cognitivas. Os autores concluíram que estas mudanças conduziram os trabalhadores à descida ao longo da escada ocupacional e que o progresso tecnológico levou ao excedente de trabalhadores qualificados e que, simultaneamente, o processo natural de seleção levou a padrões de diferenciação de indivíduos, tendo em conta a sua vantagem comparativa.

Martin Ford defende que *alguns dos primeiros empregos a cair com a automatização de colarinho branco serão certamente os de nível inicial desempenhados por recém-licenciados* (Ford, 2016: pp. 166) o que levará ao crescente subemprego entre licenciados devido à excessiva oferta e fraca procura. Para esta afirmação o autor recorre ao estudo referido para reforçar o impacte da automatização nos empregos de colarinho branco,

evidenciando a dificuldade dos recém-licenciados em conseguirem trabalho à altura das suas habilitações. Desta forma, torna-se premente a necessidade de reformular o sistema de educação e os processos de aprendizagem, como forma de colmatar a crescente desvalorização da formação académica e desqualificação de trabalhadores, sendo também necessário perceber até que ponto a colaboração com as máquinas é impeditivo do desemprego em massa em diversos setores de atividade.

2. “Consumidores, limites ao crescimento... e crise?”

Martin Ford expõe, ao longo do seu livro, que a revolução tecnológica em curso se traduz num processo combinatório de profundas alterações económicas, sociais, organizacional e educacionais. As transformações adjacentes a essas alterações têm impacto no mercado de trabalho, na economia global e na forma como se criam interligações com a tecnologia. Estas transformações provocam pressões económicas e sociais que colocam em risco o efeito de retorno positivo entre produtividade, rendimentos, gastos de consumo e investimentos que são a base para a sustentabilidade do mercado de trabalho e do sistema económico global.

O capítulo 8, designado de “Consumidores, limites ao crescimento... e crise?”, é dividido em nove secções²¹ e retrata precisamente a dificuldade em se manter esse retorno positivo ao longo da história económica e financeira global, enunciando os pontos críticos que afetam a estabilidade do mercado de trabalho e do sistema económico atual.

Martin Ford, inicialmente, recorre a uma parábola (secção 1 – “Uma Experiência Mental”) que descreve todo o paradigma que se vive atualmente e a sua projeção futura, enunciando as questões fundamentais do livro até então. Parte da automatização para a polarização dos mercados, da desigualdade à conseqüente diminuição do poder de compra, do desemprego para a quebra da procura que culmina com o crescimento económico insustentável. Desta forma, o autor ilustra que o colapso do mercado de trabalho deriva do crescente endividamento, da crise financeira, política e social, retratando assim, de forma exorbitante o caminho para o colapso da economia de mercado.

A fragmentação desta parábola é realizada nas oito secções seguintes, sustentada em dados concretos decorrentes dos estudos de diversos autores. Destacando-se a ideia fundamental de cada secção obtém-se o seguinte resultado:

²¹ Ver, por favor, a Tabela 1.

Tabela 1.: Resumo das Secções do Capítulo 8

Secção 2	“As Máquinas não Consomem”	Destaca-se a importância do consumidor, do emprego, do poder de compra, da procura e da equidade, ressaltando que embora a máquina possa aumentar a produtividade e reduzir os gastos do empregador com os trabalhadores, estas não criam procura final, não são consumidores, ameaçando a viabilidade dos mercados à medida que vão substituindo progressivamente o trabalhador que depende do seu salário para criar procura e manter a economia de mercado em pleno funcionamento.
Secção 3	“Desigualdade e Gastos do Consumidor: Os Sinais Até Hoje”	Analisando a distribuição de rendimentos das famílias dos EUA, de 1992 a 2012, sobressai que existe um crescente aumento da desigualdade na distribuição de riqueza, afetando diretamente o poder de compra e o equilíbrio do sistema económico. Em análise está a questão paradoxal entre aumento da desigualdade na distribuição de rendimentos e aumento dos gastos de consumo.
Secção 4	“A Sabedoria dos Economistas”	Demonstra a divisão ideológica que existe entre economistas, se por um lado há economistas que defendem que a desigualdade afeta diretamente o crescimento económico, por outro, defendem que existem outras questões que limitam o crescimento, como os níveis da dívida pública ou os potenciais aumentos de impostos. Esta falta de consenso leva ao perigo de distanciamento da realidade da análise económica, prejudicando as medidas de adaptação futuras às mudanças emergentes.
Secção 5	“Complexidade, Efeitos de Retorno, Comportamento do Consumidor e «Onde está essa elevada produtividade?»”	Destacam-se quatro pontos essenciais, produtividade, desigualdade, comportamento dos consumidores e ciclos de retorno. O sistema económico funciona através de relações de interdependência e ciclos de retorno que conjugam diversas variáveis, ao ocorrer uma alteração abrupta numa dessas variáveis a capacidade de criar ciclos positivos de retorno fica comprometida, criando instabilidade económica. O impacto da tecnologia e da automatização põe em risco inúmeros postos de trabalho, mas, ainda assim, aumenta a produtividade, contudo, a produtividade é diretamente influenciada pela procura, e se o desemprego aumenta a capacidade de criar procura diminui, a produção diminui e a automatização deixará de ter benefícios. A grande questão subjacente é a descontinuidade de comportamentos das antigas revoluções industriais para a que se sente atualmente, alterando o paradigma do desemprego que outrora era um fenómeno de curto prazo e agora poderá passar a ser de longo prazo, provocando inúmeras alterações.
Secção 6	“O Crescimento Económico será Sustentável enquanto a desigualdade se acentuar?”	Retrata a análise do crescimento da desigualdade na distribuição de rendimento e a forma como este afeta o crescimento económico. Salienta a importância da distribuição de rendimentos equilibrada para que seja possível aumentar o consumo de forma a criar crescimento económico. A grande questão que se coloca é a dificuldade em estabilizar a desigualdade, devido ao desemprego, à desqualificação e ao endividamento das famílias. A importância do crescimento não se prende exclusivamente com a criação momentânea de crescimento, mas, sim, com a duração dos ciclos de crescimento que influenciam diretamente a diminuição da desigualdade e a criação de procura no mercado.

Secção 7	“Riscos de Longo Prazo: Consumidores Comprimidos, Deflação, Crises Económicas, e ... Talvez Tecnofeudalismo”	<p>Mesmo com a robotização e com os preços dos bens e serviços a diminuírem não se consegue que exista um equilíbrio do poder de compra, isto porque, os salários continuam a diminuir. Existem diversos riscos associados a esta realidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os salários não aumentam ao mesmo tempo que os custos dos bens essenciais aumentam; • A redução dos preços de bens e serviços devido aos avanços tecnológicos não consegue incentivar a procura devido à diminuição salarial e ao desemprego; • As famílias encontram-se comprimidas entre a estagnação de rendimentos e a subida de custos; • A deflação torna impossível a gestão da dívida, diminuindo a parcela de rendimentos disponíveis. <p>Estes fatores associados às políticas económicas convencionais que demonstram não ter o efeito desejado atualmente, podem criar o perigo real de desencadear uma grave recessão acompanhada de uma forte crise financeira e bancária à medida que as famílias vão deixando de conseguir liquidar as suas dívidas e se tornam incapazes de criar procura, para estabilizar a economia de mercado.</p>
Secção 8	“Tecnologia de Mão de Obra Grisalha”	<p>Ao juntar-se o risco de automatização, com o envelhecimento populacional, subemprego de recém-licenciados e desemprego tecnológico percebe-se que dificilmente o mercado de trabalho consegue oferecer estabilidade aos trabalhadores, analisando cada fator:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Automatização e desemprego tecnológico - substitui progressivamente o trabalho humano, diminui os postos de trabalho em empregos qualificados e não qualificados; 2. População envelhecida - existe um maior número de trabalhadores em idade de reforma do que jovens a conseguirem entrar na força de trabalho, o que afetará diretamente o consumo, visto que estes ao saírem do mercado de trabalho reduzem os seus gastos em produtos e serviços, aumentando os seus gastos nos cuidados de saúde; 3. Subemprego e desemprego de recém-licenciados - não há capacidade de fixar e reter competências e conhecimentos de jovens licenciados no mercado de trabalho, observar-se o aumento do desemprego entre trabalhadores não qualificados e o trabalho ao nível da subsistência entre jovens qualificados. <p>A principal questão abordada é a convergência e o paradoxo que existe entre população envelhecida e desemprego jovem, se por um lado à escassez de trabalhadores, por outro não há forma de os inserir no mercado de trabalho, isto cria um enorme problema a nível da procura, da produtividade e dos salários que aliados aos riscos da automatização tornam impossível neutralizar o impacto da evolução tecnológica.</p>
Secção 9	“Procura do Consumidor na China e outras Economias Emergentes”	<p>Expõe a dificuldade dos países industrializados conseguirem fazer face ao impacto da tecnologia, relacionando automatização, desemprego jovem, envelhecimento populacional e falta de mão de obra, dando o exemplo da China e de outras economias emergentes, salientando a importância do retorno do investimento para a vitalidade de qualquer sistema económica, a noção de reestruturação da economia a favor da despesa interna e a importância do controlo demográfico e tecnológico para que seja de facto possível manter e promover um crescimento económico sustentável.</p>

Fonte: Elaboração própria com base em Ford (2016: pp. 248-286)

As questões fundamentais a retirar do presente capítulo são:

1. A forma como os gastos e os comportamentos do consumidor afetam a desigualdade na distribuição de rendimentos e influenciam o crescimento económico, tendo como ponto de partida a secção três, “Desigualdade e Gastos do Consumidor: Os sinais até aos dias de hoje”, que analisa os efeitos a longo prazo do paradoxo entre aumento dos gastos de consumo e aumento da desigualdade na distribuição de rendimentos;
2. Partindo da crescente desigualdade e da necessidade de criar crescimento económico pretende analisar-se a relação existente entre desigualdade na distribuição de rendimentos e o crescimento económico sustentável, de forma a compreender como é que esta pode afetar a recuperação económica, com base na secção seis “O Crescimento Económico será Sustentável enquanto a desigualdade se acentuar?”.

“Inequality, the great recession, and slow recovery”

Martin Ford focando na primeira questão recorre ao artigo elaborado por Barry Z. Cynamon²² e Steven M. Fazzari²³ em 2014, intitulado de “*Inequality, the Great Recession, and Slow Recovery*”²⁴ que alia a visão do antes, durante e após recessão acerca da desigualdade.

O objetivo do trabalho, destes dois autores, foi perceber de que forma a desigualdade se revelou impulsionadora da Grande Recessão e até que ponto se torna um obstáculo à recuperação da mesma. Para tal, recorreram à análise dos comportamentos de consumo das famílias dos EUA tendo em conta os rendimentos, gastos, poupança e contração de dívida. Dividiram as famílias em relação ao seu nível de rendimento, de modo a perceberem como é que o seu comportamento influenciou a procura e o consumo, antes, durante e após a Grande Recessão. Cynamon e Farrazi defendem que a crescente desigualdade na distribuição de rendimentos foi impulsionada pelo aumento do endividamento familiar, o que teve influência direta no desencadear e na lenta recuperação da Grande Recessão.

Nos 30 anos, antes da Grande Recessão, foi possível observar-se um período de ‘lançamento’ para a polarização na distribuição da riqueza e o aumento da desigualdade na distribuição de rendimentos. Durante esta época, o acesso a empréstimos bancários era facilitado pelas instituições financeiras. Este processo levou ao desencadear de um nível de endividamento sem precedentes, contribuindo para o aumento e acentuação da desigualdade no que concerne à distribuição de rendimentos. O nível de endividamento

²² Cynamon formou-se na Universidade de Washington em Economia e na Universidade de Chicago em Administração de Empresas, é investigador associado do Centro Weidenbaum na Universidade de Washington em St. Louis. (<https://www.stlouisfed.org/household-financial-stability/staff-profiles/barry-z-cynamon/bio>).

²³ Farrazi é doutorado em Economia pela Stanford University, é professor e investigador nas áreas de macroeconomia com ênfase na análise Keynesiana, em estudos de investimentos e em econometria e estatística aplicada. (https://economics.wustl.edu/people/steve_fazzari).

²⁴ Cynamon, B. Z., & Fazzari, S. M. (2014). *Inequality, the Great Recession, and Slow Recovery*.

aumentou drasticamente nas famílias mais pobres (95% da população) e manteve-se equilibrado entre as famílias mais ricas (5% da população).

Esta diferenciação, entre famílias mais pobres e famílias mais ricas (ver, por favor, Tabela 2), acentuou-se e fez com que os 95% das famílias mais pobres entrassem numa situação insustentável na qual, durante a Grande Recessão, estas famílias, não conseguiram manter o seu poder de compra, estando confinados aos bens essenciais, não tinham poupanças que os permitisse manter o seu nível de vida e deixaram de ter acesso à contração de empréstimos. Por outro lado, os 5% das famílias mais ricas não se encontravam em situação de endividamento, aumentaram os seus níveis de poupança e moderaram o seu consumo (após 2007 conseguiram aumentar o seu poder de compra mesmo com a descida dos seus níveis de rendimento).

A diminuição do poder de compra da maioria da população conduziu à quebra da produção e consequente aumento do desemprego, tornando difícil manter o sistema económico em pleno funcionamento. Esta situação dificulta o atenuar da desigualdade na distribuição do poder de compra. Os autores manifestam a sua opinião afirmando que dificilmente nos próximos anos existirá uma reversão na atual situação de polarização e desigualdade sendo que, pelo menos esperam que seja possível sentir-se um atenuar do excessivo endividamento dos 95% da população com menores rendimentos e poder de compra.

Tabela 2: Comportamento das Famílias Americanas: antes, durante e após a Grande Recessão

Divisão das Famílias Americanas	Comportamento das Famílias Americanas		
	Antes	Durante	Após
95% das famílias com rendimentos mais baixos	Contração abrupta de empréstimos	Impossibilidade de contração de mais empréstimos	Endividamento
	Níveis médios de poupança	Níveis baixos de poupança	Níveis muito baixos de poupança
	Poder de compra acima dos rendimentos	Poder de compra muito reduzido	Poder de compra muito reduzido
	Rendimento estável	Rendimento instável/Desemprego	Rendimento instável/Desemprego
5% das famílias mais ricas	Contração moderada de empréstimos	Contração moderada de empréstimos	Contração moderada de empréstimos
	Níveis médios poupança	Aumento dos níveis de poupança	Níveis de poupança estáveis
	Poder de compra alto	Poder de compra alto, mas ainda assim, moderado	Poder de compra alto
	Rendimento alto	Diminuição do rendimento	Rendimento alto
Fatores determinantes para a difícil recuperação da Grande Recessão			
Aumento da desigualdade na distribuição de rendimentos		Polarização cada vez mais acentuada na classificação das famílias (pobres cada vez mais pobres e os ricos cada vez mais ricos)	
Excessivo endividamento dos 95% das famílias mais pobres		Queda das taxas de poupança	
Incapacidade de gerar procura agregada capaz de sustentar o crescimento económico			

Fonte: Elaboração própria com base em Cynamon & Fazzari (2014)

A melhor maneira para revolver a atual situação da fraca procura dos EUA é pelo meio da estagnação da desigualdade. Os autores destacam algumas medidas como a aplicação de uma política fiscal redistributiva, embora possa ser politicamente controversa, e a aplicação da “regra de ouro”²⁵ proposta por Setterfield (2013)²⁶ que defende que o crescimento salarial deveria acompanhar o crescimento da produtividade.

Os fatores referidos por Cynamon e Farazzi explicam porque é que os 95% de consumidores americanos com menos rendimentos não conseguem criar procura e a forma como a desigualdade se acentua dificultando o crescimento económico e a recuperação da Grande Recessão. Assim, enquanto a desigualdade não estabilizar a procura não vai aumentar e consequentemente o desemprego e o crescimento económico não vão evoluir positivamente.

Esta análise permite a Martin Ford sustentar a explicação do paradoxo entre a crescente desigualdade na distribuição de rendimentos e o aumento dos gastos de consumo. Desta forma, encontra-se explicação de como é que os gastos de consumo aumentaram tanto e foram o *motor do crescimento da economia americana* (Ford, 2016: pp. 252) nos 30 anos antes da Grande Recessão e como é que os comportamentos dos consumidores foram influenciados ao longo e depois da mesma.

“Inequality and Unsustainable growth: Two sides of the same coin?”

O estudo de Andrew G. Berg²⁷ e Jonathan D. Ostry²⁸, denominado de “*Inequality and Unsustainable Growth: Two sides of the same coin?*”²⁹ surge de forma a compreender como é que a desigualdade na distribuição de rendimentos se pode tornar uma barreira ao crescimento económico sustentável.

O principal objetivo foi perceber a relação que existe entre desigualdade na distribuição de rendimentos e crescimento económico sustentável. Além do crescimento económico perceber qual a influência da desigualdade na duração dos períodos de crescimento. Desta forma, tendo por base a obtenção de respostas, os autores colocaram algumas questões ao longo do artigo:

²⁵ Setterfield M., Cynamon B., Fazzari S. (2013) *After the Great Recession: The Struggle for Economic Recovery and Growth*, New York: Cambridge University Press.

²⁶ Mark Setterfield é doutorado pela *Dalhousie University*, é docente de Economia no Departamento de Economia da *New School for Social Research*, tendo lecionado em outras universidades de distinção. No campo da investigação tem como principal foco às áreas da macroeconomia, crescimento e distribuição e economia pós – Keynesiana. (<https://www.ineteconomics.org/research/experts/mark.setterfield>).

²⁷ Andrew Berg é vice-diretor do Instituto de Desenvolvimento de Capacidades do FMI, responsável pela formação interna e externa. Anteriormente, era chefe da Divisão de Macroeconomia do Desenvolvimento no Departamento de Pesquisa do FMI, e antes ocupou vários cargos no FMI, incluindo chefe da Divisão de Estudos Regionais do Departamento Africano, bem como chefe de missão no Malauí. (<https://www.american.edu/sis/faculty/aberg.cfm>).

²⁸ Jonathan D. Ostry Jonathan D. Ostry é vice-diretor do Departamento de Pesquisa do Fundo Monetário Internacional. (<https://www.imf.org/external/np/cv/AuthorCV.aspx?AuthID=147>).

²⁹ Berg, A. G., & Ostry, J. D. (2011). *Inequality and Unsustainable Growth: Two Sides of the Same Coin?* *Fundo Monetário Internacional*.

- *O que determina a duração dos períodos de crescimento e qual o papel da desigualdade de rendimentos nessa duração?* (Berg & Ostry, 2011: pp. 3);
- *Menos desigualdade ajuda a aumentar a duração do crescimento? A desigualdade e o crescimento insustentável são dois lados da mesma moeda, ou são questões que não estão relacionadas?* (Berg & Ostry, 2011: pp. 4);
- *Como é que os ciclos de crescimento económico sustentável podem ser mantidos?* (Berg & Ostry, 2011: pp. 7);
- *Em que medida a duração dos períodos de crescimento está relacionada com as diferenças políticas características de cada país, incluindo a distribuição de rendimentos?* (Berg & Ostry, 2011: pp. 8);
- *Quais são os possíveis canais através dos quais a desigualdade de rendimentos afeta o crescimento sustentável?* (Berg & Ostry, 2011: pp. 9).

Os autores chegaram a algumas evidências. Dos diversos fatores referidos em trabalhos de outros autores, como a qualidade das instituições políticas e económicas, a estabilidade macroeconómica e a acumulação de capital humano, concluíram que a distribuição de rendimentos afeta direta – e independentemente dos outros fatores – o crescimento económico sustentável. Destacam ainda que os períodos de crescimento mais longos estão fortemente relacionados com mais igualdade na distribuição de rendimentos e que este crescimento, a longo prazo, é fundamental para reduzir os níveis pobreza do país.

Desta forma, concluem que a desigualdade de rendimentos, as crises e o crescimento sustentável estão intimamente relacionados, sendo que as políticas de crescimento e a redução das desigualdades são extremamente importantes e devem complementar-se, estabelecendo as bases para o aumento dos períodos de crescimento sustentável. Os autores sublinham que deve existir um esforço conjunto para reduzir a desigualdade, na qual algumas políticas de incentivo se tornam fundamentais:

- Organização e focalização na atribuição de subsídios de modo a que simultaneamente protejam os mais pobres e permitam investimentos públicos em infraestruturas;
- Políticas ativas do mercado de trabalho com vista à criação de empregos;
- Promoção da igualdade de oportunidades (essencialmente na saúde e educação);
- Promoção da equidade (redução das assimetrias a nível salarial).

Martin Ford recorre a este estudo para sustentar a sua argumentação teórica de que a aceleração tecnológica poderá colocar ainda mais famílias em risco e aumentar a desigualdade de rendimentos, levando grande parte das famílias a viverem ao nível da subsistência sendo obrigadas a recorrerem novamente a empréstimos bancários e a aumentarem o seu nível de endividamento. Reforçando mais uma vez que as medidas de promoção do equilíbrio na distribuição de rendimentos são fundamentais para promover a igualdade e sustentar o crescimento económico a longo prazo.

3. Discussão de resultados

Ao longo dos capítulos analisados foi possível encontrar um paralelismo nas problemáticas expostas, na forma como são tratadas e sustentadas. Os impactes esperados do progresso tecnológico são vastos, mas incidem sobre duas áreas essenciais: o funcionamento do mercado de trabalho e a sustentabilidade e viabilidade do sistema económico. Estas duas áreas estão intimamente relacionadas e influenciam-se mutuamente, destarte, Martin Ford divide-as de forma a facilitar a exposição, embora a sua lógica de argumentação seja convergente.

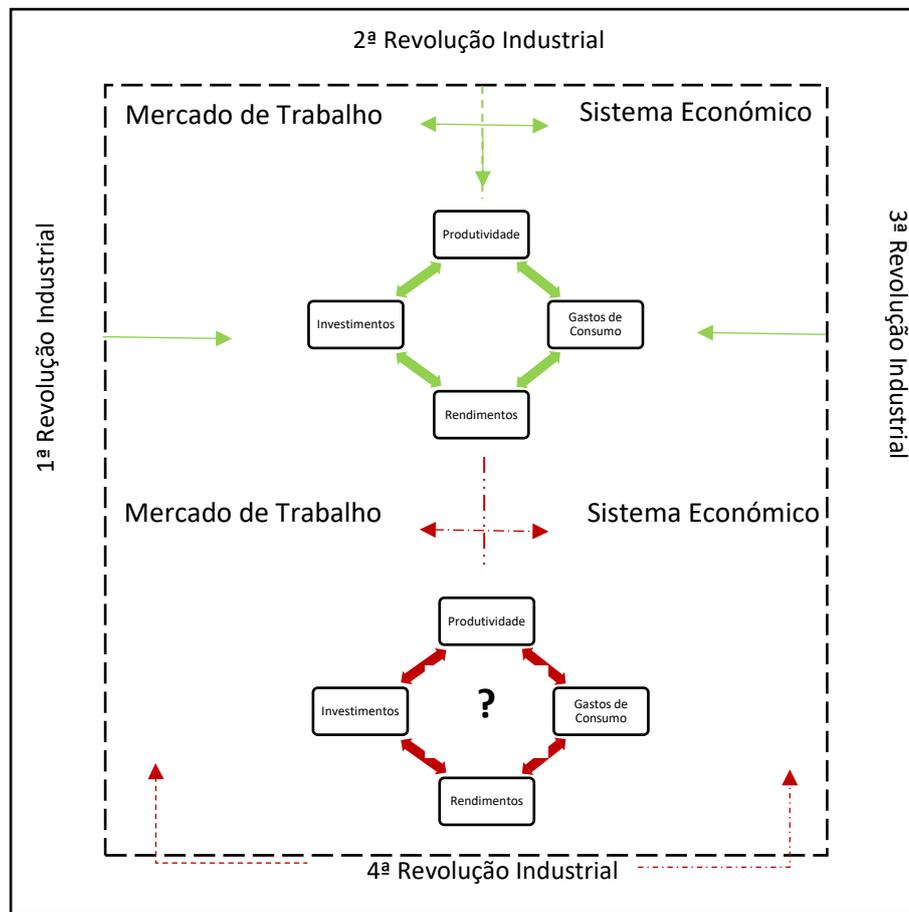
Se, por um lado, são expressos os progressos tecnológicos num processo combinatório de interdependências sem precedentes, por outro, são ilustrados os possíveis impactes devastadores desses avanços a longo prazo (nos próximos 10 a 20 anos), no mercado de trabalho e no sistema económico à escala global. O essencial a reter é a necessidade de se encontrar um ponto de equilíbrio entre o avanço do progresso tecnológico e a estrutura atual do mercado de trabalho e do sistema económico. Desta forma, é possível afirmar que o próprio sistema económico consegue ser a alavanca que impulsiona e incorpora os benefícios da evolução tecnológica ao mesmo tempo que se torna o travão do progresso desmedido da mesma.

O equilíbrio referido assenta em quatro forças motrizes, vitais para a sobrevivência do mercado de trabalho e do sistema económico:

1. Rendimento – é através do salário e do rendimento que os trabalhadores são recompensados pelo seu trabalho, do qual dependem directamente para a sua sobrevivência e é a forma que os motiva a agirem enquanto consumidores;
2. Gastos de Consumo – é através do consumo que é criada a procura de mercado. Se os consumidores não tiverem poder de compra não podem manter, muito menos aumentar, os seus gastos através da aquisição de bens, produtos e serviços;
3. Produtividade – é directamente influenciada pela procura e mede o que determinada atividade produz (se não existe capacidade de criar procura também não existe necessidade de se aumentar a produtividade porque ninguém irá consumir o que for produzido);
4. Investimento – a capacidade de investimento por parte de instituições públicas e/ou privadas está dependente da capacidade da criação dos ciclos de retorno positivos que, por sua vez, permitam continuar a justificar e aumentar os investimentos no desenvolvimento de bens, produtos e serviços.

Estas quatro forças motrizes regem o funcionamento do mercado de trabalho e do sistema económico atual (ver, por favor, a Figura 3) que funcionam através de relações de interdependência e de ciclos de retorno positivos. Algumas questões que podem ser colocadas são as seguintes: até que ponto é que a automatização e a evolução tecnológica serão benéficas para a generalidade da sociedade? Como será possível que os mecanismos de política pública sejam devidamente considerados na revolução tecnológica em curso?

Figura 3: (Des) Equilíbrio entre Mercado de Trabalho e Sistema Económico ao Longo das Revoluções Industriais.



Elaboração Própria com base em Ford (2016)

Em síntese, o que se tem vindo a verificar ao longo do tempo é que sempre que ocorre uma (r)evolução tecnológica são necessárias medidas de adaptação para colmatar as alterações organizacionais, governamentais e sociais. Em todas as revoluções existiram mudanças (ver, por favor, Tabela 3), mudanças essas que carecem de medidas de adaptação como a criação de condições económicas, políticas e institucionais para o aparecimento de novos postos de trabalho e aquisição de competências e conhecimentos por parte dos empregadores e trabalhadores. Contudo, no paradigma atual essas mudanças e medidas adaptativas parecem não seguir o padrão do passado, uma vez que os novos postos de trabalho podem vir a ser automatizados através de funções e tarefas realizadas por máquinas e robôs a um custo muito reduzido, aumentando, dessa forma, o desemprego.

Deste modo, é urgente a necessidade de reestruturação e reformulação profunda do ensino como forma de capacitar os novos profissionais para os desafios emergentes no mercado de trabalho, medidas de equilíbrio das remunerações de forma a colmatar a crescente desigualdade e a adoção de medidas que conduzam a uma nova conceção de trabalho, de modo a que não exista uma quebra abrupta e disruptiva, tanto no mercado de trabalho como no sistema económico atual.

Tabela 3: Alterações ao longo das Revoluções Industriais

<p>Em todas as revoluções industriais surgiram alterações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento tecnológico; - Desaparecimento de postos de trabalho; - Desemprego de curta duração; - Criação de novos postos de trabalho; - Necessidade de aquisição de novos conhecimentos e competências; 		<ul style="list-style-type: none"> - Alterações económicas, organizacionais e sociais; - Necessidade de medidas adaptativas; - Alteração dos modelos de negócio; - Evolução na conceção do trabalho; - Melhorias no nível de vida em geral; - ... 			
		1ª Revolução Industrial Séc. XVIII	2ª Revolução Industrial Séc. XIX	3ª Revolução Industrial Séc. XX	4ª Revolução Industrial Séc. XXI
Evolução Tecnológica		Mecanização, máquina a vapor	Produção em massa, eletricidade	Automatização e computação, globalização	Conectividade, Computação avançada, IA, IoT, <i>Big Data</i> , <i>Cloud...</i>
Desemprego	Previsão	Longa duração	Longa duração	Longa duração	Longa duração
	Realidade	Curta duração	Curta duração	Curta duração	?
Criação de novos postos de trabalho		Passagem do trabalho tradicional para a agricultura mecanizada	Da mecanização da agricultura para o sector industrial	Do sector industrial para o sector dos serviços	Sector dos Serviços Pessoais ?
Equilíbrio entre mercado de trabalho e sistema económico		<p>Processo que suscitou inúmeras questões que foram sendo respondidas ao longo do processo de adaptação e que conduziram a dinâmicas positivas e promotoras da qualificação de ambos os sistemas.</p>			<p>Início do processo de adaptação, surgem questões que ainda não têm resposta:</p> <p>Nova conceção de trabalho</p> <p>Novos modelos de gestão</p> <p>Novo sistema económico</p> <p style="text-align: center;">?</p>
<p>Existem diversos perigos iminentes da revolução tecnológica em curso. Surge, assim, a necessidade de consciencialização dos indivíduos enquanto seres sociais, consumidores e trabalhadores, de organizações no que concerne à sua estrutura e modelos de gestão, e de governos na necessidade de criação de medidas legislativas e de regulamentação que possam suportar as alterações emergentes, de forma a existir uma sintonia e uma força que conduza à evolução e não ao retrocesso da organização social, institucional e económica global.</p>					

Fonte: Elaboração Própria com base em Ford (2016)

4. Conclusão

Através da realização de uma análise que procurou ser profunda e interdependente às fontes bibliográficas da obra de Martin Ford, recorrendo à articulação de dois capítulos do livro, foram selecionados seis artigos que permitiram reforçar, apoiar e sustentar as principais ideias de Martin Ford realçadas ao longo deste trabalho. O objetivo principal foi relacionar o impacto do progresso tecnológico e da atual revolução tecnológica em curso no emprego, na estabilidade do mercado de trabalho e do sistema económico, de forma a perceber as condições de sustentabilidade do crescimento económico futuro.

Dentro da primeira parte da análise são referidos quatro artigos. O primeiro artigo, *The rise of Big Data* de Cukier & Mayer-Schoenberger, publicado em 2013, permitiu ao autor suportar a ideia da importância dos megadados para a evolução tecnológica. O segundo artigo, *Offshoring: The Next Industrial Revolution?*, de Alan Blinder, publicado em 2006, reforça a visão do autor acerca da abrangência da deslocalização e do seu presente e futuro impacto no emprego à escala global. O terceiro artigo, *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, de Frey & Osborne, publicado em 2013, permitiu a Martin Ford sustentar, com recurso a dados concretos, a noção do impacto devastador da combinação da deslocalização e da automatização. O quarto artigo, e último da primeira parte, *The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks*, de Beaudry, Green & Sand, publicado em 2013, foi referenciado pelo autor de forma a reforçar o impacto da revolução tecnológica em curso a nível do ensino superior e a mudança de paradigma no que diz respeito à necessidade e capacidade do mercado de trabalho para captar e reter trabalhadores altamente qualificados.

A segunda parte da análise engloba dois artigos: *Inequality, the Great Recession, and Slow Recovery*, publicado em 2014 por Cynamon & Fazzari e *Inequality and Unsustainable Growth: Two Sides of the Same Coin?* publicado por Berg & Ostry, em 2011. Estes dois artigos sustentam a argumentação teórica de Martin Ford, permitindo a justificação e fundamentação dos efeitos da desigualdade na distribuição de rendimentos e no crescimento económico sustentável.

Desta forma, destacou-se o impacto agregado da revolução tecnológica em curso a nível da conceção do trabalho, da relação entre o Homem e a máquina, do seu impacto no emprego à escala global e na forma como influência direta e indiretamente o equilíbrio e sustentabilidade, a longo prazo, do mercado de trabalho e sistema económico. A ponte entre o capítulo 4 e o capítulo 8 permitiu analisar de duas óticas distintas, mas complementares o acelerado progresso tecnológico. Se por um lado, é expresso como sendo o ‘auge’ da maximização da produtividade a baixo custo devido à progressiva substituição do Homem pela máquina, por outro, são enumerados os impactos negativos do uso desmedido da tecnologia como forma de substituição do trabalhador, ao invés da sua utilização como ferramenta de auxílio ao trabalhador. Esta visão dual permite concluir que o próprio sistema económico é a força que impulsiona o progresso tecnológico ao mesmo tempo que o regula e desacelera, tentando manter o equilíbrio entre mercado de trabalho e crescimento económico de forma sustentável.

No decurso desta abordagem surgiram algumas questões, essencialmente a nível da descontinuidade de acontecimentos e comportamentos em relação às três revoluções industriais anteriores e ao nível dos benefícios do avançado progresso tecnológico. Desta forma, as principais questões suscitadas foram:

- Até que ponto é que a automatização e a evolução tecnológica serão benéficas para a generalidade da sociedade? Como será possível que os mecanismos de política pública sejam devidamente considerados na revolução tecnológica em curso?
- Desta vez, o desemprego poderá revelar-se de longa duração?
- Até que ponto serão criados novos postos de trabalho? Serão os novos postos de trabalho ocupados por máquinas ou trabalhadores humanos?
- Quais serão os mecanismos que conduzirão ao equilíbrio entre mercado de trabalho e sistema económico?

Em suma, quais serão os mecanismos organizacionais, educacionais e governamentais que levarão à simbiose entre avanço tecnológico e sustentabilidade económica e financeira?

Referências

1. Beaudry , P., Green, D. A., & Sand, B. M. (2013). The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks. *No. 18901. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper* .
2. Berg, A. G., & Ostry, J. D. (2011). Inequality and Unsustainable Growth: Two Sides of the Same Coin? *Fundo Monetário Internacional*.
3. Blinder, A. S. (2006). Offshoring: The Next Industrial Revolution? *Foreign Affairs*, 85(2).
4. Cukier, K. N., & Mayer-Schoenberger, V. (2013). The rise of Big Data. *Foreign Affairs*, 92(3).
5. Cynamon, B. Z., & Fazzari, S. M. (2014). Inequality, the Great Recession, and Slow Recovery. *Cambridge Journal of Economics*.
6. Ford, M. (2016). *Robôs - A Ameaça de Um Futuro Sem Emprego*. Lisboa: Bertrand Editora, Lda.
7. Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? *Oxford Martin School*.

Anexo I - Análise dos mecanismos evolutivos expressos aos longo do capítulo 4

Máquina/ Robô/ Software	Criadores/ Ano	Objetivo	Objetivo futuro	Empregos que coloca em risco	Páginas	Referências
Software - <i>Stats Monkey</i>	Estudantes e investigadores no <i>Intelligent Information Laboratory</i> da Universidade <i>Northwestern</i>	“...concebido para automatizar relatos desportivos pela transformação de dados objetivos sobre determinado jogo numa narrativa aliciante. (...) escreve uma história que incorpora os mesmos atributos essenciais que um jornalista desportivo ... efetua uma análise estatística para discernir os factos notáveis ocorridos durante um jogo; depois gera um texto em linguagem natural que sumariza a dinâmica geral do jogo ao mesmo tempo que foca as jogadas mais importantes e os jogadores-chave que contribuíram para a história.”	-	Analistas – profissionais com elevada formação universitária;	115-116	1.
Máquina de inteligência artificial - <i>Quill</i>	Empresa <i>Narrative Science, Inc.</i> , juntamente com cientistas e engenheiros de computação. (2010)	Aperfeiçoamento do código original do <i>Stats Monkey</i> , com o objetivo de “produzir artigos automatizados numa variedade de áreas, incluindo desporto, negócios e política.” Tem a capacidade de gerar “uma nova história aproximadamente a cada trinta segundos.” Pág. 116 “A <i>Quill</i> foi concebida para ser uma máquina analítica e criadora de narrativas para uso geral...”	“...transformar automaticamente as torrentes de dados em bruto coligidos pela comunidade dos serviços secretos americanos num formato narrativo facilmente compreensível.”	Licenciados Universitários.	116-118	2.,3.,4.

<p>Aprendizagem automática - “Aprendizagem Profunda”, combinação entre megadados, algoritmos inteligentes e redes neuronais artificiais.</p>		<p>“... técnica que permite a um computador perscrutar os dados e, com efeito, escrever o seu próprio programa com base nas relações estatísticas que descobrir...”</p> <p>Exemplos da sua aplicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Filtragem de spam das caixas de correio eletrónico; - Recomendações de livros feita pela Amazon, filmes pelo <i>Netflix</i> (etc.); - Tradução em linha do Google; - Siri da Apple. 		<p>Especialistas tradutores humanos e programadores, alterando locais de trabalhos e a forma como as carreiras são geridas.</p>	<p>122-126</p>	<p>8.,9.,10.</p>
<p>“<i>People Analytics</i>”</p>		<p>Software de análise que estuda os comportamentos pessoais no local de trabalho, com o sem consentimento dos trabalhadores, e é usados como forma de contratar, despedir, avaliar e promover trabalhadores.</p> <p>Tem como objetivo principal “... promover uma gestão mais eficaz e avaliar o desempenho dos empregados...”</p>	<p>“... desenvolvimento de Software para automatizar muito do trabalho que está a ser desempenhado.”</p>	<p>Coloca de forma transversal todos os níveis de trabalho em risco de automatização (pelo menos parte das funções)</p>	<p>126-127</p>	<p>11.</p>
<p>Megadados</p>		<p>Capacidade de aprender e replicar capacidades humanas, no que concerne à execução de tarefas que requerem conhecimento de várias fontes, tornando-se possíveis de sistematizar e automatizar.</p>	<p>Implicações futuras:</p> <p>1ª- automatização direta de trabalho e tarefas específicas (devido a algoritmos inteligentes que adquirem capacidade de aprender, ex.: Google - sistema que gera e-mails automaticamente de forma personalizada);</p> <p>2ª- Impacte nos trabalhos de conhecimento de forma a alterar as organizações e os seus métodos de gestão.</p> <p>Estas capacidades irão progressivamente desenvolver e substituir capacidades humanas, como a experiência e o discernimento.</p>	<p>“automatização direta de tarefas e trabalhos específicos.”</p> <p>Alteração nas organizações e na forma como são geridas.</p> <p>As camadas de gestão intermédia irão ser totalmente substituídas, assim como tarefas desempenhadas por empregados administrativos e experientes analistas.</p>	<p>127-129</p>	<p>12.</p>

<p style="text-align: center;">Software inteligente da empresa WorkFusion</p>		<p>Tem como objetivo fazer a análise de projetos e dentro destes perceber quais as tarefas que podem ser automatizadas e de que forma, ou seja, fazer a distinção entre tarefas que podem ser substituídas diretamente por <i>crowd sourcing</i> e as que devem ser desempenhadas por profissionais da empresa ou externos.</p> <p>Principais funções do Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Publicação automática de listas de tarefas; - Gerir o recrutamento e seleção de trabalhadores qualificados por conta própria; - Avaliação de desempenho; - Registo de medições; - Combinação automática entre tarefas e as competências dos indivíduos; - Substituição de um trabalhador por outro, quando assim for necessário. 	<p>Automatização completa de forma a reduzir os custos em mais de 50% no ano primeiro ano de aplicação e no segundo ano mais 25%.</p>	<p>Desde simples atividades às mais complexas que exigem conhecimento.</p> <p>Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarefas Administrativas; - Funções de Gestão de Recursos Humanos. 	<p>129-130</p>	<p>13.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Deep Blue</i> da IBM</p>	<p>IBM (1997)</p>	<p>Aprender as regras de xadrez e jogar de forma “espontânea”</p>	<p>Desenvolver o Software para outras finalidades.</p>		<p>131</p>	

<p style="text-align: center;"><i>Watson da IBM</i> (Evolução do Piquant)</p>	<p>David Ferrucci (especialista em IA) + 20 investigadores (2004)</p>	<p>Fazer a combinação entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreensão da linguagem natural; - Capacidade de interpretar rotinas e ambiguidades linguísticas; - Capacidade de combinar humor, ironia, etc. - Compreensão global de diversos temas e assuntos, das mais dispares áreas de informação e conhecimento. <p>O principal objetivo era dotar uma máquina de capacidades e conhecimentos de forma a ganhar o concurso televisivo de <i>Jeopardy!</i></p> <p>Em seguida o foco foi fazer uso das capacidades do Watson para a vida real, aplicando-o em áreas como a medicina, a prestação de serviços e áreas de apoio ao cliente.</p>	<p>“(…) tem o potencial de revolucionar o modo como se fazem perguntas e se obtém respostas, bem como a forma como a análise de informação é abordada, tanto no plano interno das organizações como no envolvimento com clientes.”</p>	<p>Essencialmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medicina; - Atendimento ao cliente; - Apoio técnico; - Atividade financeira. <p>Substituição progressiva do trabalho humano.</p>	<p>130 - 139</p>	<p>14.,15.,16.,17.,18.,19.,20.,21.,22.,23.,24.,25.</p>
<p style="text-align: center;"><i>Watson + Cloud</i></p>	<p>IBM (2013)</p>	<p>Ecosistema de aplicações inteligentes de linguagem normal.</p>		<p>“O impacto no emprego vai para lá dos próprios centros informáticos, chegando às empresas que aproveitam os serviços informáticos da nuvem.”</p> <p>“A evaporação de milhares de empregos especializados na área da tecnologia de informação é provavelmente precursora de um muito mais amplo impacto no emprego com base no conhecimento.”</p>	<p>139 - 143</p>	<p>26. - 30.</p>

<i>Eureka</i>	Hod Lipson e Michael Schmidt (2009)	Programa que “usa programação genética, uma técnica inspirada pela evolução biológica.” “Cientista artificial capaz de conduzir as suas próprias experiências” Instrumento de análise de megadados e pode ter aplicações empresariais e académicas, modificando a forma de criar e gerir conhecimento.	Criar máquinas automáticas de invenção capazes de manifestarem criatividade e curiosidade.	Engenheiros; Cientistas de diversas áreas (desenho de circuitos elétricos, sistemas mecânicos, ótica, reparação de software); Engenharia civil	143-147	31.,32.,33.,34.,35.
Programação Genética	John Koza	“... permite algoritmos de computador redesenharem-se a si mesmos mediante um processo de seleção natural darwiniana”			147	36.,37.
<i>Iamus</i>	<i>Melomics Media, Inc.</i>	“(…) grupo de computadores que executam um algoritmo de inteligência artificial com inclinações musicais.”	Arte criada por computadores.		148	39.
<i>The Painting Fool</i>	Simon Colton	Programa de IA que tem como objetivo ser reconhecido como pintor, “ser aceite como criativo por seu direito próprio,” Tem a capacidade, designada por Colton, de gerar “comportamentos apreciativos e imaginativos”.	Estratégias legais; Resolução de problemas de gestão. Utilizando a capacidade de software criativo.	Empregos do conhecimento que são mais rotineiros e facilmente replicáveis.	148	40.
Darci	Investigadores da Universidade Brigham Young	Rede neuronal que permite fazer associações e classificar obras de arte e objetos.			148-149	41.

Robôs Negociadores (IA)		<p>Redes de comunicação da bolsa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vão além da execução de rotinas de transação; - Procuram obter lucros; - Tem capacidade de enganar outros algoritmos; - Velocidade. 	Procurar ganhar vantagem competitiva.	Eliminação de milhares de empregos no mercado bolsista e em grandes bancos.	149-151	42.,43.,44.,45.,46.
-------------------------	--	--	---------------------------------------	---	---------	---------------------

Fonte: Elaboração Própria com base em Ford (2016: pp. 115-152)

Anexo II - Análise dos artigos citados

Autores	Título	Ano	Palavras-Chave	Objetivo	Conclusões	Mecanismo de Articulação
Kenneth Cukier, Viktor Mayer-Schoenberg	<i>The rise of Big Data: How it's changing the way we think about the world</i>	2013	-	<p>- Caracterização do <i>Big Data</i>;</p> <p>-Noção da sua capacidade tecnológica transformadora;</p> <p>- Abrangência benefícios e limitações.</p>	<p>- Três grandes mudanças: ao nível da recolha de dados, a nível do tratamento de dados e ao nível da finalidade da análise de dados;</p> <p>- Fatores facilitadores da progressão do <i>Big Data</i>: evolução dos computadores, da internet e a redução dos custos da recolha, organização, armazenamento, processamento e partilha de dados;</p> <p>- Limitações: invasão da privacidade, supressão do livre-arbítrio e a necessidade de legislação e regulamentação protecionista.</p> <p>- O <i>Big Data</i> deve ser visto e utilizado como uma ferramenta, um recurso que auxilia o homem e permite informar, não como um fator que pode substituir completamente o homem por via da automatização, sendo que o trabalho do homem é explicar essa informação tendo em conta as suas características humanas como a criatividade, a intuição e a ambição intelectual.</p>	Martin Ford a partir da explicação da dimensão e da importância dos megadados descreve diversos avanços tecnológicos, a forma como são utilizados e o impacto que terão no futuro do emprego, suportando-se no trabalho realizado por Cukier e Mayer-Schoenberger.
Alan S. Blinder	<i>Offshoring: The Next Industrial Revolution.</i>	2006	-	-Avaliar o futuro impacto da deslocalização.	<p>- Alteração na classificação tradicional do trabalho:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos rotineiros e não rotineiros passam a trabalhos suscetíveis e não suscetíveis à automatização; • Trabalhos de serviços impessoais e trabalhos de serviços pessoais, isto é, trabalhos passíveis de serem digitalizados e deslocalizados e os que demoraram mais tempo a reunir estas condições. <p>- A deslocalização não deve ser vista como um fenómeno de desemprego em massa a longo prazo, mas como um fenómeno de transição em massa, que será transversal a todos os níveis de educação e formação, que afetará e levará à reorganização dos trabalhos 'fixos' em cada país e ao</p>	Martín Ford recorre a esta análise com o intuito de demonstrar o contraste de perspetivas relativamente à deslocalização e suporta-se na visão de Blinder para reforçar os efeitos negativos da deslocalização eletrónica a nível da concorrência à escala global, da disseminação do desemprego generalizado, do aumento da desigualdade na distribuição da riqueza e à

					<p>aumento de bens e serviços que passaram a ser produzidos em países em desenvolvimento.</p> <p>- Esta nova visão carece de medidas de reorganização da natureza do trabalho, de sistemas educacionais reestruturados e de programas de apoio e assistência ao ajuste comercial, evitando as barreiras protecionistas contra a deslocalização.</p>	<p>facilitação da automatização através da deslocalização.</p>
<p>Carl Benedikt Frey, Michael A. Osborne</p>	<p><i>The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation</i></p>	2013	<p>Escolha ocupacional;</p> <p>Mudança Tecnológica;</p> <p>Desigualdade Salarial;</p> <p>Emprego;</p> <p>Procura de competências/ aptidões</p>	<p>- Estimar a percentagem de empregos em risco (da análise de 702 profissões) relacionando a probabilidade de informatização, o grau de habilitações e o nível salarial.</p>	<p>- Cerca de 47% do emprego total dos EUA se entra em alto risco de informatização (dentro de 10 a 20 anos), tendo maior incidência sobre os transportes, a logística, o trabalho de apoio administrativo, o trabalho administrativo, trabalho de produção e serviços.</p> <p>- Demonstra evidências de que existe uma forte relação negativa entre o nível salarial, as habilitações literárias e a suscetibilidade à informatização.</p> <p>- Prevê ainda que o trabalho menos qualificado e mais suscetível à informatização seja realoca em tarefas não suscetíveis à informatização, tarefas que requerem competências sociais e criatividade, sendo estas são as competências que irão fazer destacar a vantagem comparativa entre o Homem e a Máquina.</p>	<p>Esta análise contribui para reforçar o que Martin Ford demonstra ao longo do capítulo. O impacto da deslocalização e da automatização irá transformar uma vasta panóplia de tipos de empregos, sendo fundamental desenvolverem-se mecanismos que permitam o ajuste a estas alterações, partindo da reestruturação do sistema de ensino até à reestruturação governamental, organizacional e social, como forma de atenuar os potenciais efeitos avassaladores para todos os níveis de emprego.</p>
<p>Paul Beaudry, David A. Green, Benjamin M. Sand,</p>	<p><i>The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks.</i></p>	2013	-	<p>- Facultar uma explicação/ interpretação para o facto da atual taxa de emprego dos E.U.A. ser baixa.</p>	<p>- As mudanças de comportamento dos mercados levaram à descida dos trabalhadores ao longo da escada ocupacional,</p> <p>-O progresso tecnológico levou ao excedente de trabalhadores qualificados e o processo natural de seleção levou a padrões de diferenciação de indivíduos tendo em conta a sua vantagem comparativa, aumentando assim a falta de emprego entre os trabalhadores não qualificados.</p>	<p>O autor recorre ao estudo referido para reforçar o impacto da automatização nos empregos de colarinho branco evidenciando a dificuldade dos recém-licenciados em conseguirem trabalho à altura das suas habilitações.</p>
<p>Barry Z. Cynamon, Steven M. Fazzari</p>	<p><i>Inequality, the Great Recession,</i></p>	2014	<p>Consumo;</p> <p>Poupança;</p>	<p>- Perceber de que forma a desigualdade foi impulsionadora da</p>	<p>- Os autores defendem que a crescente desigualdade na distribuição de rendimentos foi impulsionada pelo aumento</p>	<p>Esta análise permite a Martin Ford sustentar a explicação do paradoxo entre a crescente</p>

	<i>and Slow Recovery.</i>		Desigualdade; Procura Agregada	grande recessão e até que ponto se torna um obstáculo à recuperação da mesma.	do endividamento familiar, o que teve influência direta no desencadear da Grande Recessão; - Não se espera que nos próximos anos ocorra uma inversão da desigualdade, espera-se que seja possível atenuar o excessivo endividamento dos 95% da população mais pobres; - A melhor maneira para revolver a atual situação da fraca procura dos EUA é pelo menos estagnar a desigualdade, os autores destacam algumas medidas: <ul style="list-style-type: none"> • Política fiscal redistributiva (embora possa ser politicamente controversa); • A “regra de ouro” proposta por Setterfield (2013), que defende que o crescimento salarial deveria acompanhar o crescimento da produtividade. 	desigualdade na distribuição de rendimentos e o aumento dos gastos de consumo, desta forma, encontra explicação de como é que os gastos de consumo aumentaram tanto e foram o motor do crescimento da economia americana nos 30 anos antes da Grande Recessão e como influenciaram o comportamento dos consumidores ao longo e depois da mesma.
Adrew G. Berg and Jonathan D. Ostry	<i>Inequality and Unsustainable Growth: Two sides of the same coin?</i>	2011	Distribuição de Rendimentos; Crescimento Sustentável	- Perceber a relação que existe entre desigualdade na distribuição de rendimentos e crescimento económico sustentável. -Determinar qual a influência da desigualdade na duração dos períodos de crescimento.	- Períodos de crescimento mais longos estão fortemente relacionados com mais igualdade na distribuição de rendimentos. - A desigualdade, normalmente, muda de forma lenta, mas os números de países da amostra estudada experienciam melhorias na distribuição de rendimentos no decorrer do período de crescimento. - Políticas implementadas com vista à redução da desigualdade se não forem bem planeadas podem acentuar a desigualdade e prejudicar o crescimento. - A longo prazo, o crescimento sustentável é fundamental para a redução da pobreza. - A desigualdade de rendimentos, as crises e o crescimento sustentável estão intimamente relacionados. - As políticas de crescimento e redução da desigualdade devem complementar-se, estabelecendo as bases para o aumento dos períodos de crescimento sustentável. Os autores sublinham que deve existir um esforço conjunto para reduzir a desigualdade, na qual algumas políticas de incentivo se tornam fundamentais:	Martin Ford recorre este estudo para sustentar a sua argumentação teórica de que a implacável aceleração tecnológica poderá colocar ainda mais famílias em risco e aumentar a desigualdade de rendimentos, levando grande parte das famílias a viverem ao nível da subsistência, sendo obrigadas a recorrerem novamente a empréstimos bancários e a aumentarem o seu nível de endividamento.

					<ul style="list-style-type: none"> • Organização e focalização na atribuição de subsídios, de modo a que simultaneamente protejam os mais pobres e permitam investimentos públicos em infraestruturas; • Políticas ativas do mercado de trabalho com vista à criação de empregos; • Promoção da igualdade de oportunidades (essencialmente na saúde e educação); • Promoção da equidade na distribuição de rendimentos. 	
--	--	--	--	--	---	--

Fonte: Elaboração Própria



CIAEGT
Centro de Investigação Aplicada
em Economia e Gestão do Território

www.ciaegt.ipt.pt