

XVII ENCONTRO NACIONAL DE SIOT

Emprego, Desenvolvimento e Coesão Social: Que perspetivas para a regulação económica e social?
23 e 24 de Novembro 2017 :: Escola Superior de Ciências Empresariais-Instituto Politécnico de Setúbal
Tema 2) Trabalho, Organizações e tecnologia

Profissionais do Futuro: homens versus máquinas

Isabel Duarte

isabel.duarte@ulusofona.pt

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Luís Cunha

luis.cunha@ulusofona.pt

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Resumo

Tem-se verificado uma crescente preocupação com a potencial substituição do trabalho humano pela tecnologia. Os recentes desenvolvimentos nas áreas da computação, robótica e inteligência artificial têm criado sistemas cada vez mais potentes, capazes de executar tarefas mais e mais complexas, anteriormente apenas executadas por humanos. Já não se trata apenas da automatização de tarefas rotineiras, repetitivas ou pesadas, mas de inúmeras outras com superiores níveis de complexidade.

Simultaneamente o desemprego tem-se mantido em níveis demasiadamente elevados, nomeadamente após o final da crise de 2007. Dever-se-á este nível de desemprego devido à falta de capacidade das economias de gerar novos postos de trabalho? Ou será que se deve ao facto de os sistemas estarem a ocupar lugares antes destinados a trabalhadores?

A segunda hipótese parece ser corroborada por evidências que mostram que, desde o início do século XX, se obtêm níveis superiores de produtividade sem que estes sejam acompanhados por crescimento do emprego. Historicamente as curvas da produtividade e do emprego avançavam juntas enquanto que nos últimos anos, nos Estados Unidos, se tem verificado uma divergência entre ambas. No artigo analisam-se os dados disponíveis sobre o emprego, a produtividade, rendimentos do trabalho, rendimentos do capital e a intensidade de desenvolvimento tecnológico, em Portugal e na União Europeia, e verifica se este fenómeno apresenta evidências comparáveis às americanas. Com este estudo pretende-se elencar futuras linhas de investigação que permitam um conhecimento maior sobre o tema.

Palavras chave: Tecnologia, Emprego, Máquinas, Pessoas, Economia, Produtividade, Rendimento, Sociedade,

Introdução

As tecnologias digitais emergentes, como computadores, robots e inteligência artificial criaram um novo tipo de economia - a economia virtual e autónoma. É uma economia que se baseia cada vez menos no trabalho das pessoas e cada vez mais em algoritmos e máquinas.

Os últimos 50 anos têm sido marcados por um desenvolvimento tecnológico sem precedentes. Depois de as máquinas da 1ª Revolução Industrial terem aumentado a capacidade de produção substituindo a força animal e humana no desempenho das pesadas tarefas produtivas, surgiram, em meados do século XX, os sistemas computacionais com a capacidade de automatizar outro tipo de tarefas, menos físicas e mais intelectuais, realizando operações com ganhos de eficiência cada vez maiores. No início estes sistemas eram, além de muito dispendiosos, também muito

limitados nas suas capacidades de processamento e armazenamento de dados, sendo acessíveis apenas para Departamentos de Governamentais, Universidades e grandes empresas.

No início dos anos 1980, o nascimento do PC – *Personal Computer* – veio trazer a potência computacional para cima da secretária dos respetivos utilizadores de empresas de todas as dimensões (primeiro para a secretária do escritório e, de seguida, para a secretária de casa) democratizando o acesso às tecnologias de informação. Mais tarde as redes e a Internet trouxeram a dimensão comunicacional, alargando os horizontes de partilha de informação. As Folhas de Cálculo, as Redes de Computadores, o Windows e, finalmente, a Internet contribuem para uma utilização das tecnologias crescentemente mais facilitada e por um público cada vez mais alargado.

Nas décadas de 70 e 80 a revolução digital trouxe mudanças que causaram alterações nas características da economia. Anteriormente a tecnologia assistia a economia, agora a tecnologia determina a economia.

Numa segunda fase, entre 1990 e 2000, o desenvolvimento das telecomunicações e da Internet possibilita as ligações entre processos digitais. Os computadores passaram a estar ligados local e globalmente através de redes de comunicação de elevado débito e alcance - fibra ótica ou transmissão por satélite. A Internet começa a ser utilizada por pessoas e empresas, fornecendo uma quantidade de serviços – entramos na era do “*Cloud Computing*” que permite, de uma forma mais económica, a partilha de recursos e o acesso a aplicações.

A terceira fase desta evolução, a partir de 2010, caracterizou-se pelo acesso a quantidades brutais de dados recolhidos através de sensores e gerados pelas inúmeras aplicações. Nos últimos dez anos tem-se trabalhado no desenvolvimento de algoritmos inteligentes, que reconhecem coisas e que realizam ações com os resultados obtidos, como por exemplo reconhecimento facial ou de voz, assistência digital, apoio na tomada de decisões, etc. (Arthur, 2017).

O desenvolvimento torna-se cada vez mais rápido e acentuado, nomeadamente nos domínios da - Robótica e da Inteligência Artificial. Os Sistemas adquirem capacidades até aqui reservadas ao cérebro humano, substituindo os trabalhadores no desempenho de tarefas de complexidade cada vez mais elevada. Serão estes trabalhadores, afastados das suas anteriores tarefas, capazes de se integrar noutras, como tem acontecido ao longo dos tempos, desde a primeira revolução

industrial? Ou será que estamos perante o Fim do Trabalho, como antecipava Jeremy Rifkin (1995) no seu livro intitulado precisamente “*The End of Work*”?

De seguida analisamos algumas das hipóteses que têm sido discutidas na literatura ao longo dos últimos anos sobre a relação entre a tecnologia e o emprego.

Emprego, tecnologia, produtividade e distribuição de rendimentos

Em 1995, numa fase ainda muito inicial da revolução digital, Jeremy Rifkin escrevia: “Estamos a entrar numa nova era na história do mundo – uma na qual cada vez menos trabalhadores serão necessários para produzir os produtos e serviços destinados à população global” (Rifkin, 1995).

Segundo Brynjolfsson e McAfee, estamos naquela que eles consideram a “*Second Machine Age*”, uma era em que a tecnologia substitui as capacidades do cérebro humano (*Brain Power*), por oposição à era anterior – “*First Machine Age*” – típica da primeira Revolução industrial, em que as máquinas substituíram a capacidade física (*Muscle Power*) dos trabalhadores (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

A relação entre as máquinas e as pessoas foi ao longo dos séculos complexa, pois sempre esteve relacionada com um conjunto de mudanças que implicaram perdas para determinados grupos sociais. Os *Luddites*, um grupo de 150 trabalhadores em Inglaterra em 1812 alertaram para o perigo de as máquinas substituírem os trabalhadores. Keynes (1933) referiu o desemprego tecnológico, no entanto defendeu que este dizia respeito apenas a um período de adaptação. Schumpeter (1942) denomina-o de “destruição criativa”.

Nos anos oitenta do século passado o crescimento do rendimento médio começou a estagnar; as famílias em vários países do mundo ocidental começaram a apresentar níveis de rendimento menor. O crescimento do emprego também se tornou mais lento e não apenas devido à recessão de 2008. A taxa de emprego não se alterou, mesmo quando a economia regressou a níveis de crescimento positivo. A desigualdade nos rendimentos cresceu mais do que nos trinta anos anteriores, ainda que na Europa não tanto, como nos EUA.

Esta evolução é, segundo Brynjolfsson. (2011) caracterizada por um grande paradoxo; por um lado a produtividade e a inovação tem aumentado para níveis nunca antes atingidos, mas os

rendimentos médios das pessoas têm decrescido. A outra contradição corresponde ao fato de o aumento da produtividade não ser acompanhado pelo aumento do emprego.

A riqueza que o progresso tecnológico gera, não tem sido acompanhado por uma melhoria das condições de vida de uma percentagem elevada da população. “while digital progress grows the overall economic pie, it can do so while leaving some people, or even a lot of them, worse off” (Brynjolfsson & McAfee, 2011, p. 13).

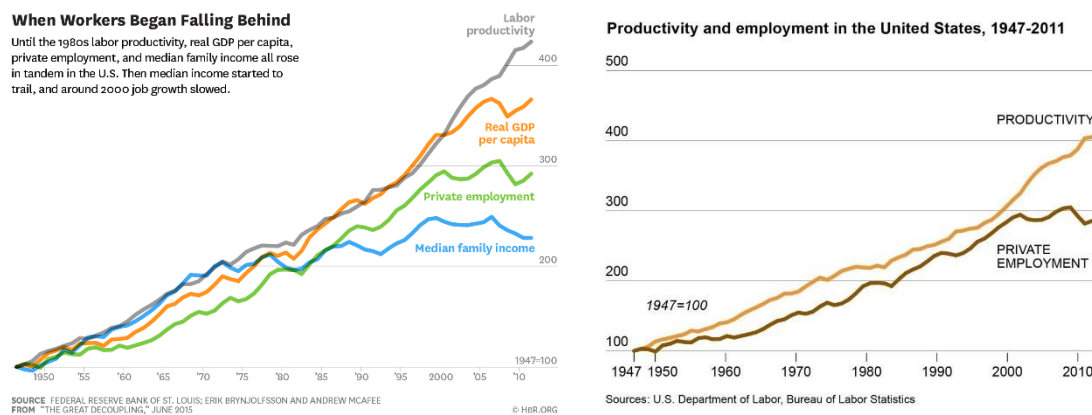
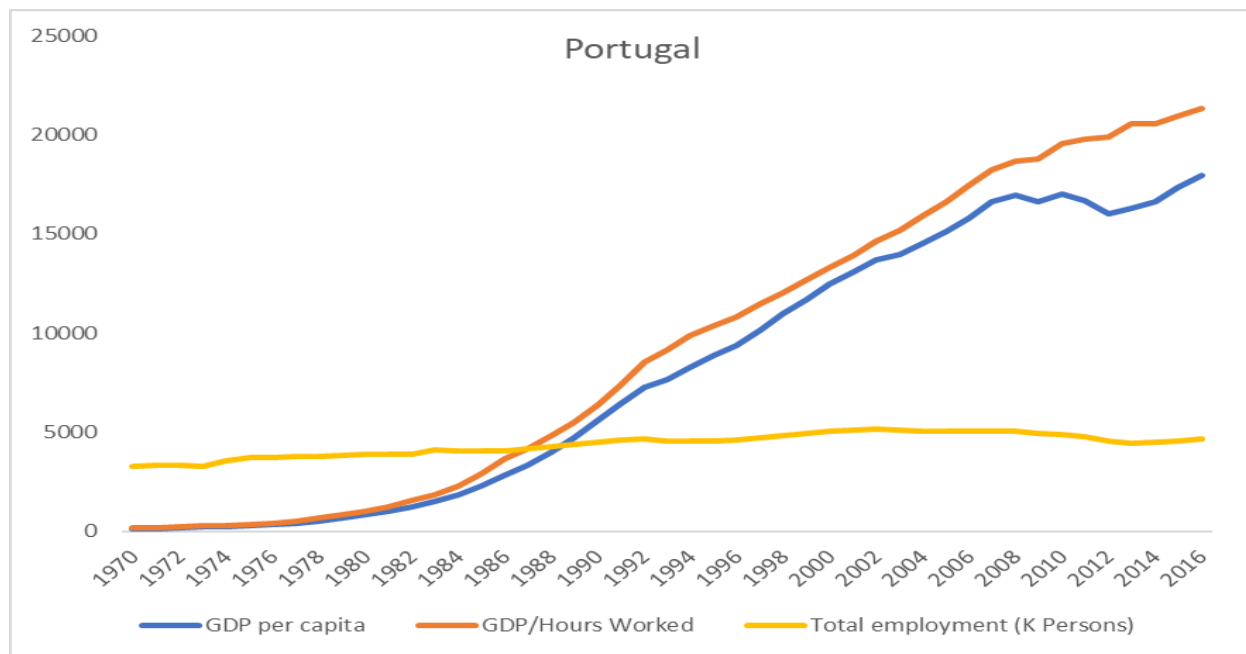


Gráfico 1 – “The Great Decoupling”

A característica da economia até ao ano 2000 era que um país se tornava rico quando havia mais atividade económica e esta por sua vez criava mais emprego – evidenciado no Gráfico 1 (à direita) pelo evoluir paralelo das curvas da produtividade e do emprego nos Estados Unidos. No início dos anos 2000 começaram-se a observar alterações; enquanto a linha da produtividade continuou a aumentar, devido à introdução de novas tecnologias, a linha do emprego apresenta uma descida, não acompanhando o aumento da produtividade, observando-se assim um afastamento entre as duas linhas que deixam de correr paralelamente. Brynjolfsson and McAfee (2011) chamaram a este efeito “The Great Decoupling.” - a tecnologia promove um aumento acentuado da produtividade, mas um fraco aumento, ou eventualmente redução, dos lugares de trabalho. É já claro que a tecnologia torna a realização de muitas tarefas mais fácil e mais produtiva, mas que reduz a procura de muitos tipos de lugares de trabalho.



Fonte: Dados Eurostat, elaboração própria

Gráfico 2 - Produtividade, Rendimento e emprego em Portugal

O gráfico 2, mostra-nos que, também em Portugal se observa um afastamento das curvas da produtividade e do rendimento. Este efeito ocorre mais tarde do que o observado nos Estados Unidos, fruto de algum atraso na introdução de tecnologia no país.

Desde a década de 80 que tarefas na área da contabilidade, trabalho administrativo e todo tipo de trabalho repetitivo na indústria começaram a ser realizadas por tecnologia; estas eram atividades que garantiam a fonte de rendimento da classe média, que se começou a esvaziar (Autor, 2013). A diminuição dos lugares de trabalho e dos rendimentos das pessoas com qualificações médias assemelham-se à situação do século XIX, em que os artífices, classe média, desapareceu e se promoveu uma desqualificação provocada pelo trabalho monótono.

Ao mesmo tempo, lugares de trabalho que exigem níveis elevados de qualificação e competências, por exemplo recolha e tratamento de dados, trabalhos administrativos, contabilidade, etc. também começaram a sofrer alguns níveis de automação, ainda que o emprego qualificado tenha vindo a aumentar desde 1850 até aos dias de hoje. O aumento dos salários deste tipo de trabalhadores também demonstra que a procura por este grupo, no mercado

de trabalho, continua a ser superior à oferta (Katz & Margo, 2013). A necessidade de trabalhadores com elevado nível de competências que desenhem e comercializem novas aplicações de software tem aumentado.

Apesar dos trabalhos que exigem baixas qualificações, devido às suas características específicas, como por exemplo mobilidade, serem difíceis de automatizar, o potencial de automação destas atividades que requerem maior flexibilidade é de 25%.

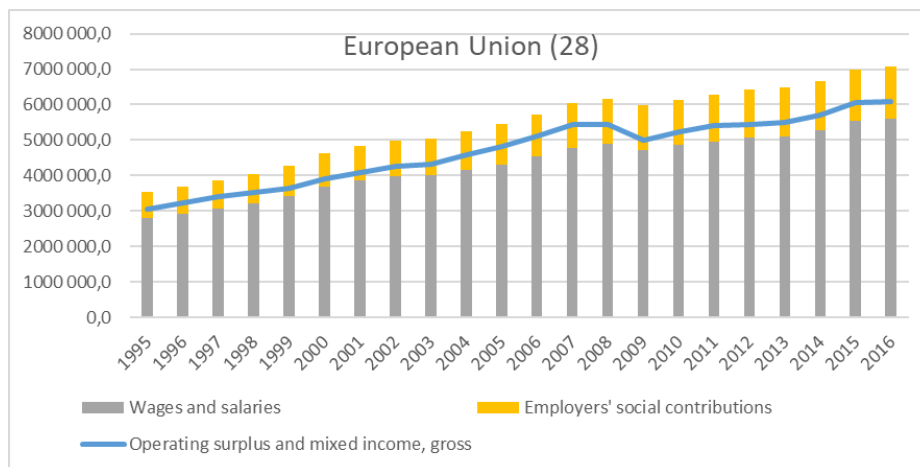
Se o avanço tecnológico aumentar a este ritmo a automação aumentará para 67%. (Chui, Manyika, & Miremadi, 2016). Os trabalhos monótonos e de baixas qualificações têm vindo a diminuir desde o século XX.

A nível global, um estudo realizado em 2016, demonstrou que 45% das funções/atividades que garantem aos trabalhadores auferirem os seus rendimentos, podem ser automatizadas. Para além das tarefas que podem ser substituídas na totalidade, existem um conjunto de partes das mesmas que podem ser alvo de automação. A automação das diversas atividades depende de vários fatores: viabilidade técnica; viabilidade económica - custo de desenvolvimento e implementação de hardware e software; custo do trabalho determinado pela oferta e procura - se os trabalhadores são abundantes e mais baratos que a automação, esta não será introduzida (Chui, Manyika, & Miremadi, 2016). O nível de aceitação da tecnologia é também um facto importante, algumas atividades de uma enfermeira podem ser efetuadas por robots, mas não seriam facilmente aceites pelos doentes, pois estes esperam contacto humano.

A era atual é caracterizada por um grande paradoxo a par de um avanço tecnológico muito rápido e de uma inovação nunca antes vista, temos menos empregos e queda de rendimento médio da população. A capacidade de adaptação das empresas e das pessoas não é suficientemente rápida. A perda e a criação de lugares de trabalho não estão equilibradas

A política dos diversos países, a forma como cada um deles encara o sistema capitalista e a maneira como as pessoas são vistas afeta as escolhas sociais e políticas e tem algum impacto nesta evolução. Ainda que a cultura europeia tenha raízes sociais democráticas também a Europa apresenta importantes ganhos do capital em detrimento dos ganhos do trabalho.

Nos gráficos 3 a 8 podemos observar como evoluiu, ao longo das últimas duas décadas, a repartição do rendimento entre os salários e a remuneração do capital. Para isso utilizaram-se os dados do cálculo do PIB na ótica do rendimento, e representou-se no gráfico o valor do rendimento do trabalho (acrescido da contribuição social dos empregadores e representados pelas barras empilhadas) e a remuneração do capital, representada pela linha sobreposta.



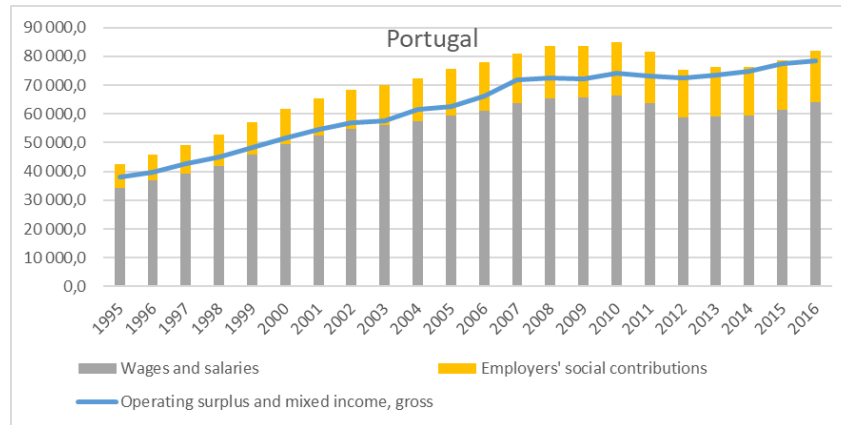
Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Eurostat

Gráfico 3 – Distribuição do Rendimento na UE28

Podemos constatar que o rendimento do capital se começou a destacar acima do rendimento do trabalho a partir do início do século XXI. A crise económica de 2007/8 provocou um ligeiro recuo nesta tendência que se retomou a partir de 2010.

O aumento do PIB dos países nos últimos vinte anos não foi acompanhado por uma correspondente repartição da riqueza entre o trabalho e o capital. Em Portugal, os salários e ordenados em 2010 representaram 36,8 % do PIB, contra 33,7% em 2015. Segundo dados do INE este é o valor mais baixo nos últimos 20 anos. Mais preocupante ainda é que 81,6 da população trabalhadora teve acesso a apenas 30% da riqueza criada no país.

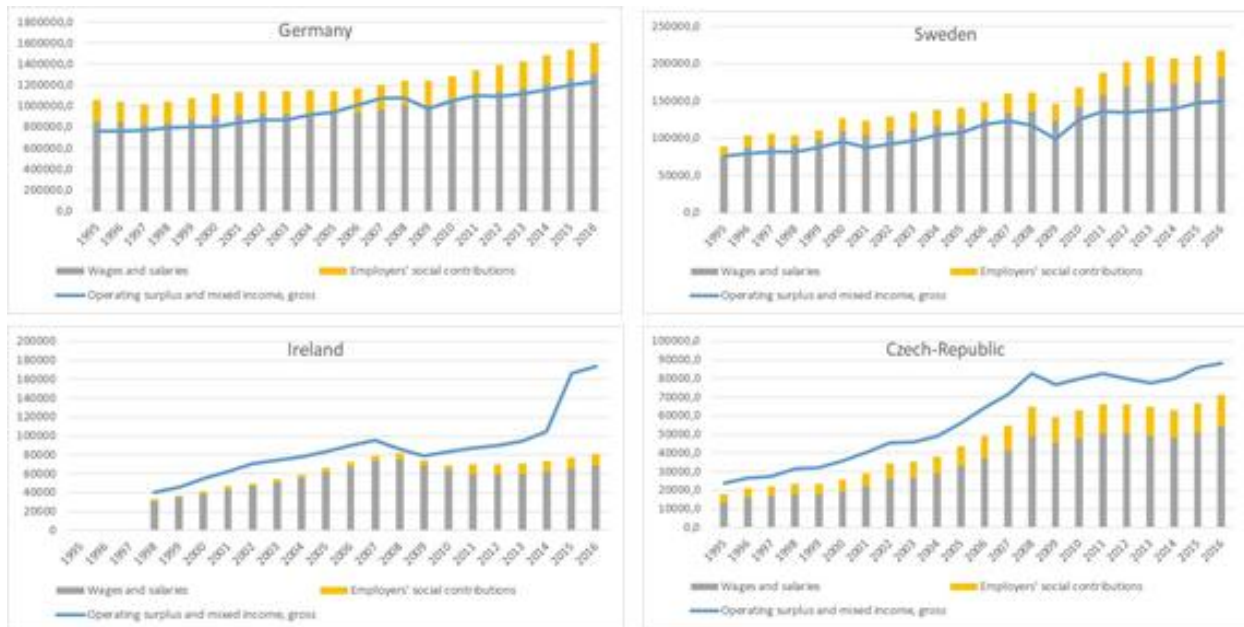
No Gráfico 4 encontramos a representação da evolução da distribuição do rendimento em Portugal nas duas últimas décadas. A tendência observada é a mesma que no gráfico da média dos 28 Estados-Membros da União Europeia. A crise provocou uma descida dos rendimentos do trabalho a partir de 2011, enquanto que o rendimento do capital, embora apresente uma desaceleração do ritmo de crescimento, manteve a tendência de crescimento.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Eurostat

Gráfico 4 – Distribuição do Rendimento em Portugal

Na figura seguinte podemos observar a mesma distribuição para 4 economias europeias (Alemanha, Suécia, República Checa e Irlanda).



Fonte: Elaboração própria com dados do Eurostat

Gráfico 5-8 - Distribuição do Rendimento na Alemanha, Suécia, Irlanda e República Checa

Tendo em consideração a existência de uma grande diversidade nas economias dos 28 Estados-Membros da União, seleccionámos 4 países que apresentam características diferenciadas. A Alemanha, um dos países mais industrializados da Europa, é também um país onde os salários são elevados, o que justificará o facto de o rendimento do capital ser muito próximo (e na

maioria dos anos inferior) ao rendimento do trabalho. Em termos de tendência, a curva do rendimento do capital apresenta declives comparáveis aos da média da EU.

A Suécia, um dos estados com uma maior preocupação social, é o país em que o rendimento do capital se encontra mais abaixo do rendimento do trabalho.

Finalmente, seleccionámos a Irlanda e a República Checa por serem os dois países em que o rendimento do capital sempre tem apresentado valores muito superiores aos do rendimento do trabalho. De destacar ainda, no caso da Irlanda, o grande disparo do respetivo Produto Interno Bruto no ano de 2015 que, como podemos observar no gráfico, se deve maioritariamente a um crescimento acentuado do rendimento de capital visto que o rendimento do trabalho, nesse mesmo ano, cresceu muito ligeiramente.

Enquanto que na Primeira Revolução Industrial foram introduzidas tecnologias que substituíram competências humanas, aquelas desenvolvidas e aplicadas durante a primeira metade do séc. XX funcionaram, principalmente, como um complemento delas, elevando-as (Loi, 2015).

Atualmente as tecnologias, estão novamente a provocar alterações na estrutura do emprego. Elas alteram o tipo de empregos disponíveis e a remuneração associada a estes (Autor, 2015). As recentes inovações no domínio das TIC são “*skill-biased*” - endereçam de forma desigual diferentes áreas científicas e níveis de competência. Os programas informáticos estão a realizar cada vez mais funções anteriormente desempenhadas por pessoas reduzindo a necessidade de certos tipos de trabalhadores.

A utilização generalizada da inteligência artificial na economia tem implicação na organização da sociedade, uma vez que a sociedade atual está estruturada à volta do emprego. O emprego não é apenas um meio de subsistência, está ligado à identidade e à autoestima (Deane, 2013). Desemprego significa muitas vezes desintegração, estigma, ansiedade e depressão.

Segundo um estudo realizado por (Frey & Osborne, 2013), 47% dos lugares de trabalho nos Estados Unidos serão ocupados por computação nas próximas duas décadas. A maior consequência da computação não será o desemprego em massa, mas um contínuo decréscimo da procura de trabalhadores com qualificações baixas e médias e uma consequente diminuição dos salários destes grupos. Os trabalhadores, com formação média, são nos EUA, seg Autor & Dorn. (2013a), os mais afetados pelo declínio do emprego e dos salários. Na Europa também se verifica

uma polarização do emprego e uma redução dos salários, tal como já havia acontecido na 1ª fase da revolução industrial (Goos, Manning, & Salomons, 2010).

A inteligência artificial está a tornar-se cada vez mais sofisticada com máquinas que podem aprender, enquanto isso, a tendência é para que os trabalhadores de hoje adquiram mais lentamente competências do que os seus colegas no passado (Miller, 2014), isto pode levar, tal como aconteceu na era industrial, a que os trabalhadores, devido à falta de estimulação do seu cérebro, embruteçam.

Anteriormente as decisões eram tomadas com base no conhecimento intrínseco do ser humano; o diagnóstico de um paciente era feito com base no conhecimento do médico, que se localizava no interior do seu cérebro, e na auscultação do doente, hoje estamos, cada vez, mais perante uma inteligência externa ao profissional, que está localizada nas máquinas, nos computadores e nos robots.

Num mundo de mudança tão rápida e onde os conhecimentos adquiridos se tornam tão rapidamente obsoletos é necessário centrar-se na educação e na formação ao longo da vida. Spence (2011) defende que as reformas nos sistemas de impostos para promover a empregabilidade, os investimentos em infraestruturas e tecnologias deviam andar a par com a educação/formação, sobretudo a formação ao longo da vida, para garantir uma força de trabalho com competências capaz de enfrentar os desafios da sociedade tecnológica. Os conteúdos da formação ao longo da vida devem estar alinhados com um mundo a mudar rapidamente. Um ensino baseado em factos e informação (que hoje se obtém através da net) é obsoleto. Num mundo dominado pela tecnologia a ênfase deve ser colocado no estudo/formação na área das ciências, tecnologia, engenharia e matemáticas, também no estudo das possibilidades e probabilidades de mudança do ser humano, da consciência das alternativas e das competências de flexibilidade e adaptabilidade à mudança (Marchant, Stevens, & Hennessy, 2014). Para enfrentar as exigências dos novos empregos numa era de mudanças tecnológicas muito rápidas, as pessoas do futuro terão de ser preparadas para resolver problemas, as tarefas mundanas ficarão para a tecnologia (Yussuf, 2007).

O impacto da tecnologia no desemprego tem sido alvo de muitas controvérsias, inclusive o tipo de lugares de trabalho em que os humanos serão substituídos pelas máquinas. Autor & Dorn

(2013b) afirmam que as tecnologias não reduzem a quantidade de lugares de trabalho, mas sim que diminuem a qualidade do emprego de um conjunto de pessoas de forma substancial.

Levy e Murnane (2005) referem que os trabalhos rotineiros são substituídos por máquinas, enquanto os trabalhos não rotineiros, que exigem conhecimento técnico e comunicação complexa, ou tarefas que exijam competências físicas e sensoriais não são passíveis de substituição. O paradoxo de Polanyi refere que o raciocínio de alto nível é muito mais fácil de automatizar do que as competências físicas e sensoriais (Autor, 2014).

Loi (2015) aborda o assunto da perspetiva, da necessidade de competências dos lugares de trabalho e defende que a tecnologia vai afetar mais os empregos que exigem um nível de competência médio do que aqueles que exigem baixos níveis de competências. É claro que a introdução de tecnologia é assimétrica em função das competências – *skill biased* - que endereça – os programas de computador realizam cada vez mais funções anteriormente executadas por pessoas, reduzindo a necessidade de certos tipos de trabalhadores (Loi, 2015).

As inovações são geralmente benéficas para a maioria dos trabalhadores, no entanto as mudanças tecnológicas são *skill biased*, quer dizer que aumentam consoante a procura de competências que estão quantitativamente associadas aos avanços tecnológicos e á produtividade (Goldin & Katz, 2008).

A situação é mais complexa do que a ideia de que os robots e a automação realizam o trabalho humano. W. Brian Arthur (2017) refere-se a processos digitais, falando com outros processos digitais e criando novos processos, permitindo fazer muitas coisas com menos pessoas e tornando alguns empregos obsoletos.

Em analogia com a amplificação do “*muscle power*”, típica da “*first machine age*” o “*brain power*” suporta e amplifica as competências humanas e é característico da “*second machine age*” (Brynjolfsson and McAfee; 2014).

Contrária à Automação – em que a tecnologia é utilizada para executar, com maior eficiência, tarefas antes executadas por humanos – *Augmentation* constitui uma estratégia alternativa que consiste em tomar como base de partida aquilo que os humanos fazem hoje e descobrir como esse trabalho poderá ser aprofundado (em vez de diminuído) por um maior uso de máquinas (Davenport & Kirby, 2015). No entanto estes autores alertam para o facto de que, para que esta

estratégia de aumento funcione, os empregadores deverão convencer-se de que a combinação de humanos e computadores é superior a qualquer deles a trabalhar sozinho (Davenport & Kirby, 2015).

Para (Susskind, 2017), tal deverá constituir um incentivo à criação de novas tarefas onde o trabalho disponha de uma vantagem comparativa.

Os computadores são muito bons a ler grandes quantidades de informação e a executar “*scripts*” complicados. Mas para convencer um cliente a comprar mais produtos ou a investir mais dinheiro são necessárias outras capacidades (Davenport & Kirby, 2015).

Automação substitui trabalho, como se espera que faça em inúmeros casos. Mas também complementa o trabalho e, ao fazê-lo, contribui para um acréscimo da produtividade e dos ganhos, que levam por sua vez, a um aumento da procura de trabalho (Autor, 2015).

A relação entre as vantagens comparativas de máquinas e humanos funciona da seguinte forma: os computadores substituem os humanos em tarefas rotineiras e de fácil codificação; quando as tarefas apelam a capacidades de resolução de problemas, adaptabilidade e criatividade, os computadores amplificam a vantagem comparativa dos trabalhadores humanos (Autor, 2015).

Conclusão

As mudanças na sociedade nesta “*second machine age*” terão impacto em várias áreas da sociedade: na quantidade e qualidade do trabalho, nas competências necessárias, nos rendimentos dos trabalhadores, na qualidade de vida das pessoas e na organização da sociedade. A mudança e a evolução são uma constante ao longo dos tempos; podemos estabelecer paralelos com os acontecimentos na “*first machine age*” e verificar que estamos perante mais uma mudança. Mas desta vez a mudança é significativamente diferente – já não é a força física do ser humano que está a ser substituída por máquinas, mas o poder do cérebro; a inteligência artificial vai substituir muitas das tarefas até agora realizadas pelo intelecto humano e isso pode pôr em causa o desenvolvimento intelectual e cognitivo de uma percentagem substancial da população. Será que o facto do homem não ser obrigado a desenvolver as suas capacidades para sobreviver, o transformará num grupo passivo da sociedade, com todas as consequências que isso pode significar?

A polarização da distribuição de rendimentos, observada através da análise dos dados relativos à distribuição da riqueza entre o trabalho e o capital, irá alterar a estrutura da sociedade atual? Terá a evolução tecnológica impacto na estrutura da Sociedade? Que sociedade teremos no futuro?

Como será a relação entre as máquinas e o ser humano no futuro? As máquinas substituirão, potenciarão ou completarão o trabalho do ser humano?

Estas são áreas a ser investigadas e para as quais será importante encontrar respostas.

Com base neste estudo será também importante adequar a oferta formativa das instituições de ensino, criar unidades curriculares adaptados às novas e futuras necessidades.

Bibliografia

- Arthur, W. B. (2017). Where is Technology Taking the Economy? *McKinsey Quarterly*(October).
- Autor, D. (2013). The "Task Approach" to Labor Markets: An Overview. *Journal for Labour Market Research*, 46(3), 185-199.
- Autor, D. (2014). Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth. *NBER Working Paper Series*.
- Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.
- Autor, D., & Dorn, D. (2013a). The growth of low-skill service job and. *The American Economic Review*, 103(5), 1553–1597.
- Autor, D., & Dorn, D. (2013b). How Technology Wrecks the Middle Class. *The New York Times*, pp. 24-27.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2011). *Race Against the Machine*. Lexington, Massachusetts: Digital Frontier Press.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). Where machines could replace humans—and where they can't (yet). *McKinsey Quarterly*(July).
- Davenport, T., & Kirby, J. (2015). Beyond Automation. *Harvard Business Review*(June).
- Deane, G. (5 de March de 2013). *Technological Unemployment: Panacea or Poison?* Obtido em 24 de 11 de 2017, de Institute of Ethics and Emerging Technologies Blog: <https://ieet.org/index.php/IEET2/more/deane20130305>
- Frey, C., & Osborne, M. (September de 2013). The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Oxford Martin School Publications*.
- Goldin, C., & Katz, L. (2008). *The Race Between Education and Technology*. Cambridge: Harvard University Press.
- Goos, M., Manning, A., & Salomons, A. (2010). Explaining Job Polarization in Europe: The Roles of Technology, Globalization and Institutions. *CEP Discussion Paper No 1026*. Obtido em 26 de 11 de 2017, de <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1026.pdf>
- Jack, S., Hyman, J., & Osborne, F. (2006). Small entrepreneurial ventures culture, change and the impact on HRM: A critical review. *Human Resource Management Review*, 16(4), 456-466. doi:10.1016/j.hrmmr.2006.08.003

- Katz, L., & Margo, R. (2013). Technical Change and the Relative Demand for Skilled Labor: The United States in Historical Perspective. *NBER WORKING PAPER SERIES*.
- Katz, L., & Margo, R. (2013). Technical Change and the Relative Demand for Skilled Labor: The United States in Historical Perspective. doi:10.3386/w18752
- Keynes, J. M. (1933). Economic possibilities for our grandchildren. *Essays in Persuasion*, 358-373.
- Levy, F., & Murnane, R. (2005). *The New Division of Labor: How Computers Are Creating the Next Job Market*. Princeton, New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Loi, M. (2015). Technological unemployment and human disenchantment. *Ethics and Information Technology*, 17(3), 201-210.
- Marchant, G., Stevens, Y., & Hennessy, J. (February de 2014). Technology, Unemployment & Policy Options:. *Journal of Evolution and Technology*, 24(1), 26-44. Obtido em 23 de 11 de 2017, de <http://jetpress.org/v24/marchant.htm>
- Miller, C. (15 de December de 2014). As Robots Grow Smarter, American Workers Struggle to Keep Up. *The New York Times*.
- Rifkin, J. (1995). *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-market Er*. G. P. Putnam's Sons.
- Schumpeter, J. (1942). Creative destruction. *Capitalism, socialism and democracy*.
- Sels, L., De Winne, S., Delmotte, J., Maes, J., Faems, D., & Forrier, A. (2006). Linking HRM and Small Business Performance: An Examination of the Impact of HRM Intensity on the Productivity and Financial Performance of Small Businesses. *Small Business Economics*, 26(1), 83-101. doi:10.1007/s11187-004-6488-6
- Spence, M. (2011). The Impact of Globalization on Income and Employment, The Downside of Integrating Markets. *Foreign Affairs*, 90(4), pp. 28-41.
- Susskind, D. (2017). A Model of Technological Unemployment. *Discussion Paper Series*.
- Yussuf, A. (2007). The Impact of Computers on Our Society. Ilorin. Obtido em 23 de 11 de 2017, de http://www.musero.org.ng/impact_computers_on_our_society.pdf