

Recebido em: 18.01.2020  
Aprovado em: 29.03.2020

Instituto Superior de  
Entre Douro e Vouga  
Portugal

Volume 1, Número 1,  
Ano 1  
2020

ISSN 2184-7487  
Registado na Biblioteca  
Nacional de  
Portugal

www.revistaibericadodireito.pt

## O imposto sobre robôs: uma solução de falsas vantagens e de verdadeiros problemas

*The tax on robots: a solution of false advantages and real  
problems*

Rui Miguel Zeferino Ferreira<sup>1</sup>

**Sumário:** Introdução; 1. O conceito do Imposto sobre os Robôs; 2. As críticas à criação do imposto sobre os robôs: questões concetuais; 3. Das questões de inovação; 4. Das questões da evasão e elisão fiscal; 5. Das questões administrativas, de estruturação e de implementação do imposto sobre os robôs; Conclusão; Referências Bibliográficas.

**Resumo:** Na atualidade encontramos-nos no centro do “furacão” da revolução tecnológica, onde a cada dia são maiores os desenvolvimentos das tecnologias de automação, da robótica e da inteligência artificial, que estão a modificar muito rapidamente os paradigmas sociais, culturais e económicos. Na tentativa de acautelar aquilo que designam de problema, vem sendo proposta em várias partes do globo a adoção de um imposto sobre os robôs. Isto é, está a avançar-se com a ideia de conferir aos robôs um tratamento similar àquele que é dado às pessoas, que, na maioria das propostas, implica o pagamento, pela empresa que os utiliza, do imposto associado ao rendimento gerado pelos robôs. Os seus defensores alegam que aumentar o custo dos robôs, por via dos impostos, permite equiparar o custo dos robôs aos trabalhadores humanos, o que, por um lado, garante a preservação dos empregos destes últimos e, por outro, gerará receitas adicionais para apoiar os trabalhadores humanos.

**Palavras-chave:** Imposto sobre robôs; elisão fiscal; tributação de robôs.

**Abstract:** Today we are at the center of the “hurricane” of the technological revolution, where every day the developments of automation technologies, robotics and artificial intelligence are increasing, which are changing very rapidly the social, cultural and economic paradigms. In an attempt to safeguard what they call a problem, it has been proposed in various parts of the globe the adoption of a tax on robots. That is, the idea of giving robots a treatment similar to that given to people is being given, which, in most proposals, implies the payment, by the company that uses them, of the tax associated with the income generated by the robots. Its advocates argue that increasing the cost of robots through taxes makes it possible to equate the cost of robots with human workers, which, on the one hand, guarantees the preservation of the latter’s jobs and, on the other hand, will generate additional revenue to support human workers.

**Keywords:** Tax on robots; tax avoidance; taxation of robots.

<sup>1</sup> Professor-Adjunto do ISVOUGA – Instituto Superior de Entre Douro e Vouga. Doutorando em Direito na Faculdade de Direito da Universidade de Santiago de Compostela (Espanha). Mestre em Direito, na menção de jurídico-Económica, pela Faculdade de Direito da Universidade do Porto. Advogado. Juiz-Arbitro do CAAD. r.ferreira@doc.isvouga.pt.

## Introdução

Na atualidade encontramos-nos do centro do “furacão” da revolução tecnológica<sup>2</sup>, onde a cada dia são maiores os desenvolvimentos das tecnologias de automação, da robótica e da inteligência artificial, que estão a modificar muito rapidamente os paradigmas sociais, culturais e económicos<sup>3</sup>. Nos últimos anos, devido a essa nova vaga tecnológica, já é uma realidade a existência de robôs<sup>4</sup> associados a trabalhos jurídicos ou à condução de veículos de forma autónoma, bem como muitas outras tarefas cognitivas, que anteriormente eram realizadas unicamente por seres humanos<sup>5</sup>. Estamos apenas no início da mudança de paradigma<sup>6</sup>, que não tem apenas associado problemas, que não os devemos ver como tais, mas antes como desafios, uma vez que se associam inúmeros benefícios para a sociedade em geral.

A doutrina tem focado a sua análise no problema do desemprego e na redução das receitas fiscais. Porém, o presente artigo centra a sua atenção na tributação dos robôs, inserida na preocupação que alguns autores têm face ao crescimento dos lucros, promovido pela utilização dos robôs, mas que beneficiará um número muito reduzido de empresas. No seu entendimento esta circunstância intensificará as desigualdades na distribuição do rendimento e da riqueza.

Na tentativa de acautelar aquilo que designam de problema, vem sendo proposta em várias partes do globo a adoção de um imposto sobre os robôs. Isto é, está a avançar-se com a ideia de conferir aos robôs um tratamento similar àquele que é dado às pessoas, que, na maioria das propostas, implica o pagamento, pela empresa que os utiliza, do imposto associado ao rendimento gerado pelos robôs. Os seus defensores alegam que aumentar o custo dos robôs, por via dos impostos, permite equiparar o custo dos robôs aos trabalhadores humanos, o que, por um lado, garante a preservação dos empregos destes últimos e, por outro, gerará receitas adicionais para apoiar os trabalhadores humanos.

2 Este novo período histórico tem sido referido como “A Revolução do Robô”, “A Revolução da Automação”, “A Era Tecnológica”, “A Quarta Revolução Industrial”, “A Segunda Era da Máquina” e “A Revolução Digital”, entre outros nomes. Neste sentido, veja-se: SCHWAB, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business, 2017.

3 Neste sentido, veja-se: FORD, Martin. *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York: Basic Books, 2015, pp. 1-27.

4 Neste sentido, veja-se: BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York, London: W. W. Norton & Company, 2014, pp. 27-37. Embora não exista atualmente uma definição uniforme de “robô”, a maioria das definições trata-o como possuindo as capacidades-chave de funcionar como uma máquina com autonomia e capacidade de aprender, progredir e tomar decisões. Sobre o tema veja-se ainda: OBERSON, Xavier. “Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots”, in *World Tax Journal*, IBFD, maio de 2017, pp. 247, 250. Consultado em: [https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj\\_2017\\_02\\_int\\_3\\_SeptNewsletter.pdf](https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj_2017_02_int_3_SeptNewsletter.pdf). Último acesso em 08/08/2019. Este artigo usa o termo “robô” para se referir há mais recente onda de tecnologia, que depende da inteligência artificial, do big data, da aprendizagem de uma máquina, ou de algoritmos para automatizar as tarefas cognitivas de alto nível intelectual, anteriormente realizadas apenas por seres humanos.

5 Neste sentido, veja-se: FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A. “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?”, 17 de setembro de 2013. Consultado em: [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

6 Neste sentido, veja-se: BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York, London: W. W. Norton & Company, 2014, pp. 26-27; CALO, Ryan. “Robotics and the Lessons of Cyberlaw”, in *California Law Review*, vol. 103, 3, 2015, pp. 513-564. Consultado em: <https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4284&context=californialawreview>. Último acesso em 08/08/2019.

## 1. O conceito do Imposto sobre os Robôs

O imposto sobre os robôs, assim designado no presente texto introdutório do debate aberto, que também é apelidado por outros autores por “imposto de automação”, consiste na realidade não num imposto direto sobre os robôs dotados de inteligência artificial, mas um imposto sobre as empresas que recorrem massivamente à utilização de robôs ou de tecnologias automatizadas para substituição de trabalhadores humanos<sup>7</sup>.

Na atualidade, e até à presente datada, o trabalho executado por trabalhadores humanos está sujeito a impostos sobre o rendimento, calculados sobre um salário mensal, enquanto esse mesmo trabalho, quando realizado por um robô não está sujeito ao mesmo nível de impostos. Ora, é neste contexto que foi idealizado o imposto sobre os robôs, enquanto tentativa de nivelamento das condições de concorrência fiscal entre os robôs e os trabalhadores humanos, que se vêm substituídos pelos primeiros, entre outras causas, devido às vantagens fiscais associadas<sup>8</sup>.

De acordo com os seus proponentes a ideia principal passa por proteger os empregos contra a automação, por via do aumento do custo dos robôs em relação aos trabalhadores humanos. O objetivo passa assim por retardar a adoção de determinadas soluções tecnológicas. Igualmente, apresenta um segundo objetivo, de tentar proteger a base tributária e fornecer novas receitas tributárias aos governos, para que estas sejam utilizadas no apoio social e de reciclagem formativa dos trabalhadores humanos, bem como para promover a criação de novos empregos e fornecer outros benefícios sociais com o escopo de diminuir as desigualdades económicas e sociais<sup>9</sup>.

A primeira proposta séria para tributar os robôs teve origem na União Europeia<sup>10</sup>, no âmbito do qual os legisladores europeus recomendaram o tratamento dos robôs como “pessoas eletrónicas” para fins de tributação do rendimento e de pagamento de contribuições para a segurança social<sup>11</sup>. Segundo essa proposta, o rendimento económico gerado pelos robôs, em favor das empresas, passaria a estar sujeito a um

---

7 Neste sentido, veja-se: DELVAUX, Mady (relatora). Committee on Legal Affairs. Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 4, 2015/2103 (INL), 27 de Janeiro de 2017. Consultado em: [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.pdf). Último acesso em 08/08/2019; WALKER, James. “San Francisco Could Start Taxing Robots to Save Jobs”, in Digital Journal. 25 de Agosto de 2017. Consultado em: <http://www.digitaljournal.com/tech-and-science/technology/san-francisco-could-start-taxing-robots-to-save-jobs/article/500931>. Último acesso em 08/08/2019.

8 Neste sentido, veja-se: DELANEY, Kevin J. “The Robot that Takes Your Job Should Pay Taxes, Says Bill Gates”, in Quartz. 17 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-paytaxes/>. Último acesso em 08/08/2019.

9 Neste sentido, veja-se: DELVAUX, Mady (relatora). Committee on Legal Affairs. Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 4, 2015/2103 (INL), 27 de Janeiro de 2017. Consultado em: [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

10 Ibidem. Sobre o tema veja-se ainda: SHILLER, Robert J. “Robotization Without Taxation?”, in Project Syndicate. 22 de março de 2017. Consultado em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/temporary-robot-tax-finances-adjustment-by-robertj--shiller-2017-03>. Último acesso em 08/08/2019

11 Neste sentido, veja-se: DELVAUX, Mady (relatora). Committee on Legal Affairs. Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 4, 2015/2103 (INL), 27 de Janeiro de 2017. Consultado em: [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

imposto semelhante ao atual imposto sobre o rendimento do trabalho<sup>12</sup>. Como na presente fase evolutiva os robôs ainda não pagam impostos, a empresa que os utiliza seria responsável pelo pagamento desse imposto<sup>13</sup>. Esta proposta foi rejeitada pelo Parlamento Europeu em 16 de fevereiro de 2017, mas acabou por merecer o apoio de Bill Gates, que defendeu uma solução similar para os Estados Unidos da América<sup>14</sup>.

Também, determinada linha política norte-americana, preocupada com a crescente desigualdade de rendimentos e de riqueza, provocada pela automação, propôs por exemplo na cidade de São Francisco a adoção de uma taxa de automação para substituir os impostos perdidos com a criação de emprego automatizado. Isto é, enquanto medida de combate à erosão fiscal<sup>15</sup>. De acordo com a proposta, as empresas pagariam impostos sobre a folha de pagamento de máquinas com base na folha de pagamentos (salários) que a automação substituiu.

Por seu lado, a Coreia do Sul introduziu o primeiro imposto denominado “imposto sobre robôs”, que não se trata verdadeiramente de um imposto incidente sobre os robôs, mas antes de uma redução dos incentivos fiscais para investimentos em tecnologia de automação<sup>16</sup>. Por isso, do ponto de vista técnico não se trata propriamente de um imposto sobre robôs, embora procure alcançar objetivos semelhantes ao dito imposto.

Estas primeiras chamadas para o tema do imposto sobre robôs correspondem ao início de uma discussão que tenderá a aprofundar-se nos próximos anos, à medida que a revolução da automação e da inteligência artificial acelera e o seu impacto passa a ser sentido em toda a sociedade. Inclusivamente, é possível que este fenómeno conduza a uma maior pressão para a criação do imposto sobre os robôs<sup>17</sup>.

## 2. As críticas à criação do imposto sobre os robôs: questões concetuais

A criação do imposto sobre robôs, tal como se encontra atualmente concebida, dá origem a implicações políticas negativas. A ideia de que é possível tributar os

---

12 Ibidem.

13 Ibidem. Sobre o tema veja-se ainda: PAUL-CHOUDHURY, Sumit. “A Robot Tax Is Only the Beginning”, in *New Scientist*, n.º 3115, 2017, pp. 25 e ss.

14 Neste sentido, veja-se: ABBOTT, Ryan Benjamin; BOGENSCHNEIDER, Bret. “Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation”, in *Harvard Law & Policy Review*. 13 de março de 2017. Vol. 12, 2018. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=2932483>. Último acesso em 09/08/2019.

15 WALKER, James. “San Francisco Could Start Taxing Robots to Save Jobs”, in *Digital Journal*. 25 de Agosto de 2017. Consultado em: <http://www.digitaljournal.com/tech-and-science/technology/san-francisco-could-start-taxing-robots-to-save-jobs/article/500931>. Último acesso em 08/08/2019.

16 Neste sentido, veja-se: MCGOOGAN, Cara. “South Korea Introduces World’s First Robot Tax”, in *Telegraph*. 9 de Agosto de 2017. Consultado em: <http://www.telegraph.co.uk/technology/2017/08/09/south-korea-introducesworlds-first-robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

17 Neste sentido, veja-se: VIGLIAROLO, Brandon. “South Korea ‘robot tax’ is no tax at all; it’s a warning of looming automation crisis”, in *Techrepublic*. 11 de Agosto de 2017. Consultado em: <https://www.techrepublic.com/article/south-korea-robot-tax-is-no-tax-at-all-its-a-warning-of-looming-automation-crisis/>. Último acesso em 09/08/2019. O político britânico Jeremy Corbyn expressou a necessidade de abordar os desafios da automação, sugerindo a introdução de um imposto sobre robôs no Reino Unido. Vejam-se ainda sobre o tema: BECKETT, Adam. “Jeremy Corbyn ‘s Labour Conference Speech in Full”, in *Business Insider*. 27 de setembro de 2017. Consultado em: <http://www.businessinsider.com/full-text-of-jeremy-corbyns-labourconference-speech-2017-9>. Último acesso em 09/08/2019; PAUL, Kari. “Why Robots Should Pay Taxes”, in *Marketwatch*. 28 de setembro de 2017. Consultado em: <https://www.marketwatch.com/story/why-robots-should-pay-taxes-2017-09-12/print>. Último acesso em 09/08/2019.

robôs como tributamos os trabalhadores humanos incorre numa enorme e excessiva simplificação<sup>18</sup>, como se verá no presente ponto e nos três seguintes, onde se enunciam os maiores problemas que a criação de um imposto sobre os robôs implica.

Uma das principais questões levantadas pela criação de um imposto sobre robôs ou de automação é saber como devemos definir o que seja o “robô” para estes propósitos, isto é, em saber que conceito de robô deveremos assumir para efeitos fiscais. A questão é mais complexa do que aquilo que os proponentes desse imposto fazem parecer na sua sustentação teórica. Pois, será um robô um tipo de máquina que substitui o trabalho humano por automação? O conceito inclui ou não os bots-robôs programados para realizar tarefas online? O conceito exige ou não qualidades físicas ou pode incluir software intangível ou algoritmos que permitam que um computador funcione por exemplo como um médico ou advogado?

Neste âmbito, a proposta de imposto sobre os robôs da União Europeia definiu um robô como tendo como características a aquisição de autonomia através de sensores e/ou troca de dados com o seu ambiente e a negociação e análise desses mesmos dados; a autoaprendizagem através da experiência e da interação; a existência de um suporte físico; e a adaptabilidade dos seus comportamentos e ações ao seu ambiente<sup>19</sup>. Porém, coloca-se o problema de saber se será este o conceito de robô mais adequado para efeitos fiscais, uma vez que a referida definição exclui muitos tipos de automação, ao mesmo tempo que inclui muitas formas de tecnologias de aperfeiçoamento da mão-de-obra, o que acaba por limitar e prejudicar os objetivos do imposto sobre os robôs<sup>20</sup>.

Consequentemente, qualquer conceito que venha a ser adotado necessita de ser claro, preciso, praticável e justificável, o que não é vislumbrável nas definições à presente data propostas. Em face das propostas conhecidas, não parece possível alcançar tais objetivos, especialmente porque a tecnologia, os empregos e os modelos de negócios continuam a evoluir muito mais rapidamente<sup>21</sup> do que a ciência jurídica, nomeadamente, do que a ciência jurídico-tributária.

Por outro lado, independentemente da questão da definição de “robô”, outro problema se coloca, que consiste em saber se não estaremos a tributar um tipo específico de ativo de capital, enquanto outros tipos de ativos de capital não o estarão a ser<sup>22</sup>. Ora, um imposto sobre os robôs consiste essencialmente num imposto sobre o capital afeto a uma atividade empresarial que utiliza os robôs. Assim, temos

18 Neste sentido, veja-se: ROSENBLATT, Gideon. “The Robot Tax Fallacy: Anthropomorphizing Automation”, in Vital Edge. 5 de junho de 2017. Consultado em: <http://www.the-vital-edge.com/robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

19 Neste sentido, veja-se: DELVAUX, Mady (relatora). Committee on Legal Affairs. Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 4, 2015/2103 (INL), 27 de Janeiro de 2017. Consultado em: [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

20 Neste sentido, veja-se: HOKE, William. “Taxing Automatons”, in Tax Notes Int’L, 2017, p. 14. As características dos robôs estão em um espectro contínuo, o que leva a dificuldades em determinar que atuação, forma física e autonomia são necessárias para se considerar a existência de robôs, o que pode conduzir a que os mesmos sejam projetados para irem pouco além da linha de montagem, dando origem a factos complexos e a litígios em determinadas situações.

21 Neste sentido, veja-se: COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in Tech Crunch. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019.

22 Ibidem.

de questionar se tal opção é correta, ao individualizar-se os robôs para efeitos desse imposto, enquanto que outros bens de capital estarão a receber uma preferência fiscal. Se o escopo do imposto sobre os robôs é aumentar as receitas fiscais para que os governos possam minimizar os efeitos da utilização dos robôs e da automação sobre o mercado de trabalho, então tal imposto deveria englobar toda a tecnologia que aumenta a automação e a produtividade à custa dos trabalhadores humanos. Além disso, se os robôs permitem aumentar a produtividade, quando comparados com outros investimentos de capital, não parece ser adequado desencorajá-los. Por último, não é adequado isolar os robôs para efeitos de tributação, fundada na erosão da base tributária à medida que aumenta a automação, uma vez que não permite resolver o problema de base. É, pelo contrário, necessário reequacionar a tributação dos rendimentos de capital, o que teria a virtualidade de tratar de forma mais eficaz os problemas do mercado de trabalho, a desigualdade económica e os déficits orçamentais dos países, os quais são exponenciados pela revolução tecnológica.

### 3. Das questões de inovação

Além das questões concetuais acima levantadas, o imposto sobre os robôs é também suscetível de dificultar a inovação<sup>23</sup>. A consagração deste imposto aumentaria o custo dos robôs, reduzindo, deste modo, o incentivo à inovação por parte das empresas, o que representaria um retrocesso para o desenvolvimento tecnológico e para o aumento da produtividade<sup>24</sup>. A nova tecnologia é muitas vezes um dos principais impulsionadores do crescimento e do desenvolvimento económico<sup>25</sup>, no âmbito do qual a robótica, a automação e a inteligência artificial assumem um papel fundamental para o aumento drástico da produtividade e melhoria da qualidade dos bens produzido e dos serviços prestados<sup>26</sup>. Neste contexto, são já conhecidos inúmeros benefícios nas mais variadas áreas da sociedade, como sejam, a saúde, os transportes, o meio ambiente, a justiça criminal e a inclusão económica. Portanto, se são reconhecidos os enormes benefícios trazidos pela automação para a sociedade global, impedir o desenvolvimento da inteligência artificial e das tecnologias relacionadas com a robotização e automação trará um efeito de benefício meramente sectorial, mas perverso, que prejudicará, em vez de melhorar, o bem-

23 Neste sentido, veja-se: AHMED, Sami. “Cryptocurrency & Robots: How to Tax and Pay Tax on Them”, in *South Carolina Law Review*, 69. 6 de dezembro de 2017. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=3083658>. Último acesso em 09/08/2009.

24 Neste sentido, veja-se: COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in *Tech Crunch*. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019.

25 Neste sentido, vejam-se: ABBOTT, Ryan Benjamin; BOGENSCHNEIDER, Bret. “Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation”, in *Harvard Law & Policy Review*. 13 de março de 2017. Vol. 12, 2018. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=2932483>. Último acesso em 09/08/2019; BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. [s. l.]: [s. e.], 2011.

26 Neste sentido, vejam-se: COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in *Tech Crunch*. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019; DELVAUX, Mady (relatora). *Committee on Legal Affairs. Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics*, 4, 2015/2103 (INL), 27 de Janeiro de 2017. Consultado em: [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

estar social geral.

Acresce que tributar os robôs tem associado um efeito negativo sobre a posição competitiva internacional dos países que a adotarem, o que conduziria à deslocalização empresarial para países mais “amigos” da revolução tecnológica da robotização e da inteligência artificial. A consequência deste fenómeno seria paradoxalmente o agravamento da situação de perda de empregos, o aumento ainda maior da desigualdade económica e social dos trabalhadores e dos cidadãos em geral, bem como o agravamento da perda de receita fiscal<sup>27</sup>. Ainda que não se negue a existência de implicações negativas associadas à automação, é essencial fazê-lo de uma forma que não impeça a inovação, mas que aproveite os benefícios da automação.

#### 4. Das questões da evasão e elisão fiscal

A criação de um imposto sobre os robôs pode, por outro lado, ser um foco de estratégias de evasão fiscal, o que limitaria a eficácia dos objetivos subjacentes à sua conceção teórica. Isto sucederá em grande medida porque os robôs são bens móveis e facilmente deslocalizáveis. Na realidade, a automação de tarefas é frequentemente criada por software, sem a necessidade de existir uma estrutura física, o que possibilita que muitos desses sistemas sejam instalados na “nuvem” ou na internet, e sejam de acesso remoto<sup>28</sup>.

Consequentemente, em muitos casos essa circunstância torna possível mover o robô para uma jurisdição de reduzida ou inexistente tributação<sup>29</sup>. Acresce que, como um imposto sobre os robôs cria em geral um imposto na fonte, atendendo à localização do robô, na ausência de uma reforma tributária substancial a nível internacional, fruto do planeamento fiscal lícito será possível mitigar, senão mesmo eliminar totalmente, o imposto sobre os robôs<sup>30</sup>. Aliás, mesmo nos casos em que as empresas não conseguem realocar os robôs, a adoção de um imposto sobre os robôs pode implicar a mudança da própria empresa para outras jurisdições, que do ponto de vista fiscal não imponham a referida tributação. Por último, como este tipo de imposto é essencialmente um imposto sobre os lucros de um tipo específico de empresas, conduziria a um incentivo à adoção dos métodos mais agressivos de planeamento fiscal.

27 Neste sentido, veja-se: HOKE, William. “Taxing Automatons”, in *Tax Notes Int’L*, 2017, p. 15.

28 Neste sentido, veja-se: AHMED, Sami. “Cryptocurrency & Robots: How to Tax and Pay Tax on Them”, in *South Carolina Law Review*, 69. 6 de dezembro de 2017. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=3083658>. Último acesso em 09/08/2009. No entanto, isso nem sempre ocorre, uma vez que alguns “robôs” exigem uma estrutura física, como são exemplificativos da situação os carros sem motorista. Além disso, a extensão desse problema depende significativamente de como os robôs são definidos para fins do imposto.

29 Neste sentido, veja-se: MAZUR, Orly. “Taxing the Cloud”, in *California Law Review*, volume 103, 1, 2015, pp. 60-63. Consultado em: <https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://search.yahoo.com/&httpsredir=1&article=4273&context=californialawreview>. Último acesso em 09/08/2019.

30 AHMED, Sami. “Cryptocurrency & Robots: How to Tax and Pay Tax on Them”, in *South Carolina Law Review*, 69. 6 de dezembro de 2017, p. 730. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=3083658>. Último acesso em 09/08/2009. A lei atualmente não esclarece o local onde o robô gera valor económico, isto é, se será na localização do hardware, dos algoritmos do software ou em outro lugar. Esses componentes podem estar localizados em jurisdições diferentes, pelo que essa determinação é importante, porque afeta o local onde o rendimento poderá ser tributado.

Este imposto tem ainda o efeito de trazer maior complexidade do que aquela que já existe nos sistemas tributários dos países ocidentais<sup>31</sup>, quando o que hoje se torna necessário é um ciclo inverso de simplificação dos sistemas tributários, como forma de eliminar ou mitigar os incentivos tanto à evasão fiscal como à elisão fiscal. Pois, com uma complexidade adicional cresce o risco de incumprimento fiscal, tendo em consideração que as empresas podem não perceber sobre o quanto que estão obrigadas a pagar de imposto, bem como aumentam os problemas de execução administrativa, fruto da dificuldade das autoridades competentes verificarem com exatidão o declarado pelas empresas obrigadas ao imposto sobre os robôs.

## **5. Das questões administrativas, de estruturação e de implementação do imposto sobre os robôs**

Por fim, para além dos legítimos problemas e preocupações acima elencadas, projetar, implementar e administrar um tal imposto tornar-se-ia um desafio que dificilmente poderia ser ultrapassado com eficácia. Essas dificuldades ocorrem porque os robôs na verdade, e no estágio atual de desenvolvimento tecnológico, não obtêm um rendimento, nem pagam impostos<sup>32</sup>. Isto levanta o problema de saber qual a base tributária para o imposto sobre os robôs e qual seria a forma como o mesmo seria apurado e calculado.

Os proponentes deste imposto, sob várias conceções têm sugerido distintas formas de implementá-lo<sup>33</sup>, delas sendo exemplo, a proposta que os governos poderiam tributar o aumento dos lucros gerados por um robô que substitui o trabalho de um trabalhador humano, submetendo o salário ficcionado (hipotético), imputado aos robôs, como sendo aquilo que deveriam receber pelo trabalho equivalente ao que seria desenvolvido por trabalhadores humanos, ao mesmo tipo de rendimento e impostos sobre os salários que o rendimento do trabalho dos humanos está sujeito. Assim, corresponderia a atribuição de personalidade jurídica tributária, semelhante à que é conferida às entidades coletivas, como sejam as sociedades comerciais<sup>34</sup>. Contudo, seriam estas últimas ou o proprietário dos robôs a ficar diretamente responsáveis pelo pagamento do imposto.

Esta abordagem para além de ser verdadeiramente ficcionada, é do ponto de vista da sua execução impraticável, por implicar cálculos face ao número de pessoas que trabalham com um robô. Esta dificuldade aumenta quando, na prática, os

31 Neste sentido, veja-se: ABBOTT, Ryan Benjamin; BOGENSCHNEIDER, Bret. "Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation", in *Harvard Law & Policy Review*. 13 de março de 2017. Vol. 12, 2018. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=2932483>. Último acesso em 09/08/2019.

32 Neste sentido, vejam-se: PAUL-CHOUDHURY, Sumit. "A Robot Tax Is Only the Beginning", in *New Scientist*, n.º 3115, 2017, pp. 25 e ss.; ROSENBLATT, Gideon. "The Robot Tax Fallacy: Anthropomorphizing Automation", in *Vital Edge*. 5 de junho de 2017. Consultado em: <http://www.the-vital-edge.com/robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

33 Neste sentido, veja-se: VAROUFAKIS, Yanis. "A Tax on Robots?", in *Project Syndicate*. 27 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/bill-gates-tax-on-robots-by-yanis-varoufakis-2017-02>. Último acesso em 09/08/2019.

34 Neste sentido, vejam-se: HOKE, William. "Taxing Automatons", in *Tax Notes Int'L*, 2017, p. 14; LUTERBACHER, Celia. "Should Robots Be Taxed for Stealing Jobs?", in *Swiss Info*. 7 de março de 2017. Consultado em: <https://www.swissinfo.ch/eng/business/automated-workforcetax-robots-for-stealing-jobs/42976564>. Último acesso em 09/08/2019.

robôs assumem muitas vezes um trabalho inteiro, o que inviabiliza a possibilidade de se encontrar um vínculo entre o robô e o trabalhador humano deslocado<sup>35</sup>. Na realidade, por vezes a automação desloca alguns trabalhadores humanos, mas cria a necessidade e a procura de novos trabalhadores, para cumprir um trabalho diferente. Acresce ainda que muitas vezes os robôs realizam tarefas ou executam trabalhos completamente novos, que um trabalhador humano nunca executou anteriormente<sup>36</sup>. Iguamente, muitas vezes o robô não substitui o trabalhador humano, mas complementa o seu trabalho, para evitar a deslocação do trabalhador humano, o que encerra uma dificuldade suplementar na diferenciação de robôs que melhoram o trabalho daqueles que substituem o trabalho humano.

Por força destas questões, torna-se quase impossível demonstrar a existência de uma correlação direta entre a implementação da tecnologia de automação e a perda líquida de empregos<sup>37</sup>. Acresce que, mesmo que fosse possível estabelecer essa correlação, aplicar na prática o imposto, implicaria determinar o salário ficcionado (hipotético) do robô<sup>38</sup>, o que criaria também um conjunto próprio de questões complexas.

Ainda assim, as questões mais complexas e problemáticas estão vertidas na imposição da tributação do robô sobre a quantidade de rendimento gerado pela sua utilização. Por isso, cabe questionar como seriam apurados os lucros ou o valor criado pelos robôs, ou ainda pelo programa de automação, quando os trabalhadores humanos trabalham geralmente em conjunto para concluir um trabalho, pelo que, no seu caso, o valor produzido resulta desse trabalho conjunto e não individualizado<sup>39</sup>. Portanto, alocar o rendimento entre os diferentes componentes do trabalho e do robô criaria

35 Neste sentido, veja-se: ROSENBLATT, Gideon. “The Robot Tax Fallacy: Anthropomorphizing Automation”, in Vital Edge. 5 de junho de 2017. Consultado em: <http://www.the-vital-edge.com/robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

36 Neste sentido, vejam-se: COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in Tech Crunch. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019; VAROUFAKIS, Yanis. “A Tax on Robots?”, in Project Syndicate. 27 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/bill-gates-tax-on-robots-by-yanis-varoufakis-2017-02>. Último acesso em 09/08/2019.

37 Neste sentido, veja-se: COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in Tech Crunch. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019.

38 Neste sentido, veja-se: VAROUFAKIS, Yanis. “A Tax on Robots?”, in Project Syndicate. 27 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/bill-gates-tax-on-robots-by-yanis-varoufakis-2017-02>. Último acesso em 09/08/2019. Por exemplo, o salário hipotético do robô poderia ser baseado nos últimos valores salariais anuais dos funcionários deslocados. Porém, daqui resultam problemas, tais como saber o método que seria utilizado no ajustamento do valor ao longo do tempo; qual o salário que seria imputado ao robô, quando o mesmo executa um novo trabalho ou quando cria novos empregos para trabalhadores humanos. Alternativamente, a base tributária poderia ser calculada com base na proporção entre lucros ou receitas empresariais e as despesas salariais brutas dos empregados da empresa. Esse tipo de imposto também é problemático porque penaliza a produtividade do trabalho e pode estar sujeito a manipulação. Vejam-se também sobre este tema: COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in Tech Crunch. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019; ABBOTT, Ryan Benjamin; BOGENSCHNEIDER, Bret. “Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation”, in Harvard Law & Policy Review. 13 de março de 2017. Vol. 12, 2018. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=2932483>. Último acesso em 09/08/2019.

39 Neste sentido, vejam-se: COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in Tech Crunch. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019; ROSENBLATT, Gideon. “The Robot Tax Fallacy: Anthropomorphizing Automation”, in Vital Edge. 5 de junho de 2017. Consultado em: <http://www.the-vital-edge.com/robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

problemas significativos de conformidade. De modo similar, o produto é afetado por vários ativos de capital, os quais nem todos serão robôs, que funcionam em conjunto para contribuir para a produção em causa, não existindo, conseqüentemente, um método claro e preciso para atribuir parte dos lucros aos componentes dos robôs<sup>40</sup>.

Outra proposta defende a possibilidade de os governos recorrerem à utilização da proporção entre as receitas face ao número de empregados, para calcular a base tributária utilizada no imposto sobre os robôs<sup>41</sup>. Segundo esta proposta, à medida que a proporção de vendas para a força de trabalho aumenta, o mesmo ocorrerá com o imposto<sup>42</sup>. Contudo, como a produtividade é medida como a proporção entre a produção económica e a mão-de-obra, essa abordagem penaliza a produtividade, necessária ao crescimento do produto interno bruto de cada país<sup>43</sup>.

Além disso, o imposto sobre os robôs não engloba apenas estes, mas igualmente qualquer tipo de inovação que promova o aumento da produtividade, pelo que estão também abrangidas as tecnologias que não promovam o deslocamento de trabalhadores, o que parece contrário e com efeitos paradoxais aos desejados pelo imposto.

Em geral, essas propostas implicam elementos carregados de uma substancial arbitrariedade e de uma enorme complexidade quanto à sua implementação, com o inerente aumento dos custos de cumprimento e de fiscalização das empresas e das autoridades fiscais<sup>44</sup>. Ademais, fruto das dificuldades de implementação, das dificuldades de estruturação do imposto, das implicações negativas para a inovação e para o crescimento económico, e dos problemas de fiscalização do seu adequado cumprimento, um imposto sobre os robôs não corresponde a uma forma adequada, simples e eficaz de enfrentar a ameaça de desemprego em massa, de combater as

---

40 Neste sentido, veja-se: ROSENBLATT, Gideon. “The Robot Tax Fallacy: Anthropomorphizing Automation”, in Vital Edge. 5 de junho de 2017. Consultado em: <http://www.the-vital-edge.com/robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

41 Neste sentido, veja-se: OBERSON, Xavier. “Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots”, in World Tax Journal, IBFD, maio, 2017, pp. 247, 250, 2017. Consultado em: [https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj\\_2017\\_02\\_int\\_3\\_SeptNewsletter.pdf](https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj_2017_02_int_3_SeptNewsletter.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

42 Ibidem.

43 Neste sentido, veja-se: UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR. “Labor Productivity and Costs: Frequently Asked Questions”, in Bureau of Labor Statistics. Consultado em: <https://www.bls.gov/lpc/faqs.htm>. Último acesso em 09/08/2019.

44 Neste sentido, veja-se: VAROUFAKIS, Yanis. “A Tax on Robots?”, in Project Syndicate. 27 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/bill-gates-tax-on-robots-by-yanis-varoufakis-2017-02>. Último acesso em 09/08/2019. Outras abordagens têm também sido tentadas, mas são ainda mais problemáticas do que aquelas aqui abordadas. Vejam-se ainda: ABBOTT, Ryan Benjamin; BOGENSCHNEIDER, Bret. “Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation”, in Harvard Law & Policy Review. 13 de março de 2017. Vol. 12, 2018. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=2932483>. Último acesso em 09/08/2019; OBERSON, Xavier. “Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots”, in World Tax Journal, IBFD, maio, 2017, pp. 247, 250, 2017. Consultado em: [https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj\\_2017\\_02\\_int\\_3\\_SeptNewsletter.pdf](https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj_2017_02_int_3_SeptNewsletter.pdf). Último acesso em 08/08/2019. Por exemplo, outra abordagem para tributar os robôs seria cobrar um imposto sobre uma quantia total representativa da capacidade de o proprietário do robô pagar no momento da aquisição do mesmo. Essa solução também levanta a questão sobre a forma de calcular objetivamente o montante fixo, bem como separar o robô de outros ativos de capital, nos quais ele pode ser incorporado.

desigualdades socioeconómicas e de eliminar a redução das receitas tributárias<sup>45</sup>. Em suma, um imposto sobre os robôs não é a resposta aos desafios colocados pela revolução tecnológica.

## Conclusão

Em conclusão, não há uma resposta imediata e simples para as complexas questões sobre a forma mais adequada, mas também, simples e eficaz, de atenuar o desemprego, melhorar o problema da desigualdade económica e conseguir minimizar o problema da erosão da base tributária e redução das receitas tributárias, quer de impostos sobre o rendimento, quer de contribuições para os sistemas previdenciários da segurança social. Como se viu o problema está como o fazer de uma forma equitativa e eficaz, especialmente na era da revolução tecnológica da automação, da robótica e da inteligência artificial.

Embora nesta primeira abordagem do tema não se apresentem soluções, a verdade é que o imposto sobre os robôs corresponde a um instrumento errado para abordar os referidos novos desafios, não sendo a solução para os identificados problemas. A opção ideal entre opções fiscais e políticas públicas é impossível de estabelecer no atual estágio da revolução tecnológica. No entanto, é essencial procurar distintas soluções que minimizem alguns dos efeitos de curto prazo da automação em massa e, ao mesmo tempo, maximizem os seus benefícios, uma vez que se tem olhado em demasia para os impactos negativos, esquecendo aquilo que ela trás de bom para o bem-estar geral. Por isso, este artigo refletiu de modo crítico sobre o denominado imposto sobre os robôs, uma vez que a sua implementação implica a identificação do robô e a sujeição do rendimento produzido a tributação. Isto é, preliminarmente haveria que definir o que seja um robô para essa finalidade e saber como se calcula o rendimento gerado pelo robô, que tal como se viu é de extrema complexidade. Além disso, deixa-se claro que a pretensa adoção de tal imposto significará que se está a pretender tributar a inovação e a penalizar o crescimento económico e a prosperidade geral.

Por fim, cabe deixar as pistas para o futuro, pelo que se entende existir a necessidade de modicar os sistemas tributários, sempre assentes no princípio na simplicidade, e não assentes exclusivamente na opção fiscal para resolver os desafios colocados pela revolução tecnológica, mas antes, um modelo de soluções tributárias e não tributárias interligadas, para obviar aos problemas de curto prazo, mas sem comprometer os benefícios da automação advindos a médio e longo prazo. Acresce ainda referir que, como os avanços na tecnologia e na automação continuam a evoluir de forma muito rápida, qualquer solução terá necessariamente de ser periodicamente reavaliada, pelo que soluções cristalizadas no tempo representam um erro grave. Pois, em última análise, soluções mais radicais podem ser necessárias

---

<sup>45</sup> Neste sentido vejam-se: COUSINS, Steve. "Is a "Robot Tax" Really an "Innovation Penalty"?", in Tech Crunch. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019; SMITH, Noah Smith. "What's Wrong With Bill Gates' Robot Tax", in Bloomberg. 28 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://www.bloomberg.com/view/articles/2017-02-28/what-s-wrong-with-bill-gates-robot-tax>. Último acesso em 09/08/2019.

se os pessimistas estiverem corretos e esses avanços tecnológicos resultarem em uma economia totalmente automatizada, o que ainda assim duvidamos que venha a ser o caso.

### Referências Bibliográficas

ABBOTT, Ryan Benjamin; BOGENSCHNEIDER, Bret. “Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation”, in *Harvard Law & Policy Review*. 13 de março de 2017. Vol. 12, 2018. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=2932483>. Último acesso em 09/08/2019.

AHMED, Sami. “Cryptocurrency & Robots: How to Tax and Pay Tax on Them”, in *South Carolina Law Review*, 69. 6 de dezembro de 2017. Consultado em: <https://ssrn.com/abstract=3083658>. Último acesso em 09/08/2009.

BECKETT, Adam. “Jeremy Corbyn ‘s Labour Conference Speech in Full”, in *Business Insider*. 27 de setembro de 2017. Consultado em: <http://www.businessinsider.com/full-text-of-jeremy-corbyns-labourconference-speech-2017-9>. Último acesso em 09/08/2019.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. [s. l.]: [s. e.], 2011.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York, London: W. W. Norton & Company, 2014.

CALO, Ryan. “Robotics and the Lessons of Cyberlaw”, in *California Law Review*, vol. 103, 3, 2015. Consultado em: <https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4284&context=californialawreview>. Último acesso em 08/08/2019.

COUSINS, Steve. “Is a “Robot Tax” Really an “Innovation Penalty”?”, in *Tech Crunch*. 22 de abril de 2017. Consultado em: <https://techcrunch.com/2017/04/22/save-the-robots-from-taxes/>. Último acesso em 09/08/2019.

DELANEY, Kevin J. “The Robot that Takes Your Job Should Pay Taxes, Says Bill Gates”, in *Quartz*. 17 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-paytaxes/>. Último acesso em 08/08/2019.

DELVAUX, Mady (relatora). Committee on Legal Affairs. Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 4, 2015/2103 (INL), 27 de Janeiro de 2017. Consultado em: [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

FORD, Martin. *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York: Basic Books, 2015.

FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A. “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?”, 17 de setembro de 2013. Consultado em: [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

HOKE, William. “Taxing Automatons”, in *Tax Notes Int’L*, 2017.

LUTERBACHER, Celia. “Should Robots Be Taxed for Stealing Jobs?”, in *Swiss Info*. 7 de março de 2017. Consultado em: <https://www.swissinfo.ch/eng/business/automated-workforcetax-robots->

for-stealing-jobs/42976564. Último acesso em 09/08/2019.

MAZUR, Orly. “Taxing the Cloud”, in *California Law Review*, volume 103, 1, 2015. Consultado em: <https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://search.yahoo.com/&httpsredir=1&article=4273&context=californialawreview>. Último acesso em 09/08/2019.

MCGOOGAN, Cara. “South Korea Introduces World’s First Robot Tax”, in *Telegraph*. 9 de Agosto de 2017. Consultado em: <http://www.telegraph.co.uk/technology/2017/08/09/south-korea-introducesworlds-first-robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

OBERSON, Xavier. “Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots”, in *World Tax Journal*, IBFD, maio de 2017. Consultado em: [https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj\\_2017\\_02\\_int\\_3\\_SeptNewsletter.pdf](https://www.ibfd.org/sites/ibfd.org/files/content/pdf/wtj_2017_02_int_3_SeptNewsletter.pdf). Último acesso em 08/08/2019.

PAUL, Kari. “Why Robots Should Pay Taxes”, in *Marketwatch*. 28 de setembro de 2017. Consultado em: <https://www.marketwatch.com/story/why-robots-should-pay-taxes-2017-09-12/print>. Último acesso em 09/08/2019.

PAUL-CHOUDHURY, Sumit. “A Robot Tax Is Only the Beginning”, in *New Scientist*, n.º 3115, 2017.

ROSENBLATT, Gideon. “The Robot Tax Fallacy: Anthropomorphizing Automation”, in *Vital Edge*. 5 de junho de 2017. Consultado em: <http://www.the-vital-edge.com/robot-tax/>. Último acesso em 09/08/2019.

SCHWAB, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business, 2017.

SHILLER, Robert J. “Robotization Without Taxation?”, in *Project Syndicate*. 22 de março de 2017. Consultado em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/temporary-robot-tax-finances-adjustment-by-robertj--shiller-2017-03>. Último acesso em 08/08/2019.

SMITH, Noah. “What’s Wrong With Bill Gates’ Robot Tax”, in *Bloomberg*. 28 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://www.bloomberg.com/view/articles/2017-02-28/what-s-wrong-with-bill-gates-robot-tax>. Último acesso em 09/08/2019.

UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR. “Labor Productivity and Costs: Frequently Asked Questions”, in *Bureau of Labor Statistics*. Consultado em: <https://www.bls.gov/lpc/faqs.htm>. Último acesso em 09/08/2019.

VAROUFAKIS, Yanis. “A Tax on Robots?”, in *Project Syndicate*. 27 de fevereiro de 2017. Consultado em: <https://www.project-syndicate.org/commentary/bill-gates-tax-on-robots-by-yanis-varoufakis-2017-02>. Último acesso em 09/08/2019.

VIGLIAROLO, Brandon. “South Korea ‘robot tax’ is no tax at all; it’s a warning of looming automation crisis”, in *Techrepublic*. 11 de Agosto de 2017. Consultado em: <https://www.techrepublic.com/article/south-korea-robot-tax-is-no-tax-at-all-its-a-warning-of-looming-automation-crisis/>. Último acesso em 09/08/2019.

WALKER, James. “San Francisco Could Start Taxing Robots to Save Jobs”, in *Digital Journal*. 25 de agosto de 2017. Consultado em: <http://www.digitaljournal.com/tech-and-science/technology/san-francisco-could-start-taxing-robots-to-save-jobs/article/500931>. Último acesso em 08/08/2019.