



**CIDEEFF**

# WORKING PAPERS

Nº 3 / 2021

A DELIMITAÇÃO DO CONCEITO DE  
ROBÔ PARA FINS TRIBUTÁRIOS

Claudia Marchetti da Silva



**CIDEEFF**

**FCT** Fundação  
para a Ciência  
e a Tecnologia



CIDEEFF

# CIDEEFF WORKING PAPERS

ISSN: 2795-4218

-

**Nº3/2021**

TAX GOVERNANCE

A Delimitação do Conceito de Robô para Fins Tributários

Author

Claudia Marchetti da Silva

WP Coordinators

Ana Paula Dourado

Pedro Infante Mota

Miguel Moura e Silva

Nazaré da Costa Cabral

Publisher

**CIDEEFF - Centre for Research in  
European, Economic, Fiscal and Tax Law**

[www.cideeff.pt](http://www.cideeff.pt) | [cideeff@fd.ulisboa.pt](mailto:cideeff@fd.ulisboa.pt)



**FACULDADE DE DIREITO**  
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Alameda da Universidade  
1649-014 Lisboa

**FCT** Fundação  
para a Ciência  
e a Tecnologia

-

Design & Production

**OH! Multimedia**

[mail@oh-multimedia.com](mailto:mail@oh-multimedia.com)



# A delimitação do conceito de robô para fins tributários

CLAUDIA MARCHETTI DA SILVA <sup>1</sup>  
*CIDEEFF | Universidade de Lisboa*

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Direito Fiscal- Universidade de Lisboa; Mestre em Direito Constitucional – Universidade Metodista/SP; Especialista em Direito Tributário IBET/SP

## Table of Contents

### **Resumo / Abstract**

(pag. 4) ►

### **Introdução**

(pag. 5) ►

### **1. A Substituição das Atividades Humanas por Robôs, o Impacto no Mercado de Trabalho e as Consequências Tributárias**

(pag. 9) ►

### **2. A Definição de Robôs como Entidade Tributável**

(pag. 15) ►

### **3. As Propostas da Arquitetura de um Tributo sobre Robôs**

(pag. 20) ►

### **4. Conclusão**

(pag. 22) ►

### **Referências**

(pag. 24) ►

## Resumo / Abstract

A ideia de tributar robôs foi popularizada em 2017 por Bill Gates com a justificativa de que os robôs “roubariam” os empregos dos humanos e, portanto, deveriam recolher impostos para financiar programas de capacitação e treinamento. O tema ganhou repercussão em ambiente acadêmico fomentando debates multidisciplinares essenciais para a compreensão dos fenômenos da digitalização da sociedade, entretanto sem o enfrentamento jurídico tributário de questões práticas. Este estudo utiliza-se de pesquisas qualitativas através de dados secundários para comprovar as transformações no mercado de trabalho com a substituição das atividades humanas por robôs e, conseqüentemente os impactos nas receitas tributárias. O desafio é identificar quais as características que agrupadas possam qualificar o tipo de robô tributável.

*The idea of taxing robots was popularized in 2017 by Bill Gates on the grounds that robots would “steal” humans’ jobs and therefore should collect taxes to fund education and training programs. The theme gained repercussion in the academic environment, fostering multidisciplinary debates that are essential for understanding the phenomena of society’s digitization, however without tackling practical issues related to legal matters. This study uses qualitative research through secondary data to prove changes in the labor market with the replacement of human activities by robots and, consequently, the impacts on tax revenues. The challenge is to identify which characteristics together can qualify the type of taxable robot.*

## Palavras Chave / Keywords

Inteligência Artificial. Revolução 4.0. Empregos. Imposto. Robôs

*Artificial Intelligence. Revolution 4.0. Jobs. Tax. Robots*

## Lista de Siglas

IA	Inteligência Artificial
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento
OIT	Organização Internacional do Trabalho
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação



## Introdução

“Nunca subestime um droide.”<sup>1</sup>

Esta afirmação pode ser compreendida, tão somente, como parte de um diálogo de um filme de ficção científica. Em 1977, ano em que estreou o primeiro filme da trilogia *Star Wars*, talvez fosse admissível esta simplificação. No entanto, em 2020, um ano após o lançamento do filme *A Ascensão de Skywalker*, não se angustiar com o alerta da Princesa Leia<sup>2</sup> a Rey<sup>3</sup> referindo-se ao robô C-3PO é desconhecer ou negar os avanços da tecnologia, principalmente depois do surgimento da inteligência artificial.

“Mas podem as máquinas pensar?”

Esta famosa pergunta feita em 1950 por Alan Turing comprova que a história da inteligência artificial não é recente. Com a intenção de validar sua proposição de que as máquinas poderiam ser inteligentes, o matemático formulou o “Teste de Turing”<sup>4</sup> que, embora criticado<sup>5</sup> por testar a credibilidade humana, mais do que a verdadeira inteligência artificial (IA), é utilizado até hoje e consiste em uma série de questões de avaliação da inteligência de uma máquina tendo como referência a inteligência humana. Desde então, percebe-se na literatura que traça a evolução da IA a presença da linguagem metafórica criando comparações do cérebro humano às máquinas computacionais.

---

1 Personagem da Princesa Leia em diálogo com a personagem Rey, uma guerreira Jedi, em *Star Wars: Ascensão Skywalker* (2019).

2 Personagem interpretado pela atriz Carrie Fisher.

3 Personagem interpretado pela atriz Daisy Ridley.

4 Sobre a análise das nove objeções enumeradas por Turing, que poderão ser apresentadas a sua proposta de que um dia as máquinas irão pensar: OLIVEIRA, Arlindo. *Inteligência artificial*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2019, p.44-48.

5 TEGMARK, Max. *Life 3.0: Ser-se humano na era da inteligência artificial*. 1. ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 2019, p.131.

Em 1956, quatro cientistas norte-americanos uniram-se na chamada Conferência de Dartmouth<sup>6</sup> para discutir computação, linguagem e criatividade. Este encontro, posteriormente chamado de marco zero, resultou na criação de grupos de investigação em importantes universidades americanas e na criação do termo “inteligência artificial”.

Explorar tecnicamente a IA não é o propósito deste estudo, no entanto, é fundamental algum entendimento conceitual para que se possa evoluir em direção ao tema central.

Em uma visão abrangente e inclusiva, Max Tegmark<sup>7</sup> define inteligência como a capacidade de realizar operações complexas. Sob este ponto de vista, replicá-la em uma máquina revela-se desafiante, especialmente no que diz respeito às capacidades do cérebro humano de percepção e interação com o mundo real.

Num contexto biológico,<sup>8</sup> a ampliação da inteligência humana está diretamente ligada à capacidade de adaptar-se ao ambiente externo, aprender e, a partir daí, evoluir.

Em cotejamento com o mecanismo de aprendizagem no cérebro humano, baseado em pesquisas aprofundadas a partir da década de 1980, temos que a construção da IA também ocorre por meio da manipulação de símbolos, recebidos por estruturas análogas às redes neurais biológicas, chamadas de redes neurais artificiais,<sup>9</sup> com conexões de entrada de problemas e saída de soluções.

Em uma descrição simplificada, a linguagem é um símbolo, e a capacidade de manipulá-la permite a comunicação entre os indivíduos. De forma semelhante, a função das linguagens de programação é servir como meio de comunicação entre computadores e humanos. Enquanto os humanos usam a linguagem natural, os computadores manipulam uma linguagem formal para processarem informações.

O processamento de linguagem natural<sup>10</sup> (PLN), ou seja, a tecnologia utilizada para ajudar dispositivos a traduzirem a linguagem do ser humano de maneira a responder às suas demandas, vem sendo constantemente aprimorada e seu uso é notado nas plataformas de buscas, assistentes virtuais e *chatbots*.<sup>11</sup>

---

6 No estado norte-americano de New Hampshire. Disponível em: <<https://www.publico.pt/2006/07/09/jornal/inteligencia-artificial-faz-50-anos-87953>>. Acesso em 03 ago.2020

7 TEGMARK. Max. Life 3.0.Ser-se Humano na Era da Inteligência Artificial . p.77

8 OLIVEIRA. Inteligência Artificial. p 11.

9 OLIVEIRA. Inteligência Artificial. p.26

10 Conceitos básicos para utilizar NLP e IA em chatbots. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=206&v=m7JPVnDNWIO&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=206&v=m7JPVnDNWIO&feature=emb_logo). Acesso em: 28 de agosto de 2020.

11 Nome dado a programas que simulam a conversação dos seres humanos, também chamados de robôs de conversação.

O papel das redes neurais artificiais é processar os dados, armazenar conhecimento baseado em experiências e disponibilizá-lo para a aplicação em questões a partir de algoritmos projetados, utilizando modelos matemáticos, que simulem o processo de aprendizado do cérebro humano.<sup>12</sup>

A capacidade de manipular símbolos, somada ao processamento dos dados pela rede neural artificial, alicerça o mecanismo pelo qual se opera a IA, o *machine learning* e o *deep learning*.

No *machine learning*, o sistema precisa de uma informação inicial estruturada para gerar aprendizado. Trata-se de uma ajuda humana, um “empurrão” para a máquina entender, processar a informação e finalmente aprender. O *deep learning* é uma evolução. Processa informações mais complexas pelo uso de diferentes níveis de redes neurais encontrando meios autônomos de aprender.<sup>13</sup>

Conceber que uma máquina dotada de IA pode aprender não é o mesmo que admitir um comportamento inteligente, ao menos até esta altura. O aprendizado acontece por um processo próprio em constante desenvolvimento e aperfeiçoamento que permite, quase sempre em ambientes controlados,<sup>14</sup> a execução de tarefas, cite-se, monitorização de trânsito, análise de dados, diagnóstico de exames, vendas *on-line*, atendimento ao usuário, legendagem de imagem, tradução, condução de veículos, com mais êxito do que os humanos.

Mesmo assim, ainda que algumas características lembrem a inteligência humana e que a comparação seja válida, a IA atual tende a ser estreita, com cada sistema capaz de realizar apenas objetivos muito específicos, não a totalidade de um processo, enquanto a inteligência humana é extraordinariamente ampla.<sup>15</sup>

O salto na evolução da IA se deu após a modernização da internet na década de 1990. De lá para cá, nossa privacidade foi invadida, nossos *phones* tornaram-se *smarts*, eletrodomésticos ficaram mais eficientes e a assunção de tarefas humanas tem causado medo acerca da possibilidade de substituição de seres humanos por máquinas. Em reação, surgem movimentos de resistência à evolução tecnológica.

Mas será possível prever todas as interferências da tecnologia, sejam positivas ou negativas, nas diversas áreas da sociedade, tais como saúde, moradia, mercado financeiro, educação e emprego?

---

12 OLIVEIRA, *Inteligência Artificial*, p.59-69.

13 Deep learning & Machine learning: what’s the difference? Disponível em <<https://parsers.me/deep-learning-machine-learning-whats-the-difference/>>. Acesso em: 28 ago. 2020.

14 OLIVEIRA, *Inteligência Artificial*, p. 57.

15 TEGMARK. Max. *Life 3.0: Ser-se humano na era da inteligência artificial*. p. 118.

Não temos as respostas, mas talvez possamos nos antecipar aos principais efeitos e nos prepararmos para os prováveis cenários, entre os quais, a diminuição drástica do trabalho humano e das atividades tributáveis. Criar ambientes de discussão e de acolhimento social, promover debates multidisciplinares que fomentem possibilidades de regulamentações, presentes e futuras, são fundamentais para popularizarmos o tema evitando a obviedade da rejeição que, segundo Max Tegmark, somente é viável com um Estado totalitário que exija a renúncia às inovações.<sup>16</sup>

O conhecimento é a única maneira de dimensionarmos as consequências da aplicação desta tecnologia, sem nenhuma dúvida, disruptiva, de forma a não menosprezá-la nem qualificá-la ambigualmente como destruidora de seres humanos ou curadora de todos os males.

Em razão desta revolução tecnológica, categorizada como 4.0, é imprescindível a construção de novos modelos sociais e políticos.<sup>17</sup> Reformas fiscais serão inevitáveis e a criação de novos tributos é matéria conflitante entre acadêmicos, empresários, instituições e organismos internacionais. Analisar as possibilidades e os impactos das modalidades da tributação de robôs, como contribuintes ou pelo seu uso, é questão relevante. A partir deste ponto, a indagação que guiará este estudo é a formulação do conceito de robôs para fins tributários.

A metodologia aplicada foi a pesquisa exploratória por meio de levantamento bibliográfico e dados secundários e, em menor parte, a pesquisa explicativa.

Na pesquisa bibliográfica, utilizou-se materiais impressos e digitais publicados, como livros e revistas, jornais, teses, dissertações, anais de eventos científicos, artigos, periódicos científicos e vídeos disponibilizados em plataformas digitais.

---

16 Ibid., p. 266.

17 HARARI, Yuval Noah. *21 lições para o século 21*. 1. ed. São Paulo: Companhia da Letras, 2019, p. 38-39.



## 1. A substituição das atividades humanas por robôs, o impacto no mercado de trabalho e as consequências tributárias

Rondam-nos as incertezas sobre as consequências das transformações do mercado de trabalho com a inserção da IA em nosso cotidiano. Estudos começam a apontar alguma direção e paralelamente pesquisadores travam debates criando escolas de pensamentos<sup>18</sup> que teorizam o futuro.

Organismos internacionais estruturam pesquisas e as divulgam com o objetivo de auxiliar os países a desenvolver, operacionalizar e monitorar os passos da IA no mundo. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) identificou cinco princípios baseados em valores complementares para a administração responsável da IA,<sup>19</sup> além de criar o Observatório de Políticas relativas à Inteligência Artificial,<sup>20</sup> que fornece dados e análises multidisciplinares sobre a IA.

Recentemente, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) divulgou o relatório *Work for a brighter future*<sup>21</sup>. O documento sugere que os países garantam uma agenda centrada no ser

18 Elencando as cinco escolas de pensamentos centrais, KNICKREHM em *Artificial Intelligence, the insights you need from Harvard Business Review*: (i) **Distópicos**: homens e máquinas travarão uma luta darwiniana que máquinas irão vencer; (ii) **Utópicos**: As máquinas inteligentes irão assumir cada vez mais tarefas, mas o resultado será mais riqueza e não um declínio econômico; (iii) **Otimistas da tecnologia**: já teve início uma explosão de produtividade mas não está demonstrada nos dados oficiais; (iv) **Céticos da produtividade**: Apesar do poder das tecnologias inteligentes, quaisquer ganhos nos níveis de produtividade nacional serão baixos; (v) **Realistas otimistas**: a digitalização e as máquinas inteligentes podem fomentar ganhos de produtividade que se adaptam às ondas tecnológicas anteriores.

19 i) A IA deve beneficiar as pessoas e o planeta, impulsionando o crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar.

ii) Os sistemas de IA devem ser projetados de forma a respeitar o Estado de Direito, os direitos humanos, os valores democráticos e a diversidade, e devem incluir salvaguardas adequadas — por exemplo, possibilitando a intervenção humana quando necessário — para garantir uma sociedade justa.

iii) Deve haver transparência e divulgação responsável em torno dos sistemas de IA para garantir que as pessoas entendam os resultados baseados em IA e possam desafiá-los.

iv) Os sistemas de IA devem funcionar de maneira robusta, segura e protegida ao longo de seus ciclos de vida, e os riscos potenciais devem ser avaliados e gerenciados continuamente.

v) Organizações e indivíduos desenvolvendo, implantando ou operando sistemas de IA devem ser responsabilizados por seu funcionamento adequado, de acordo com os princípios acima.

20 ocde.ai.

21 INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. *Work for a brighter future — Global Commission on the Future of Work*. Genebra, 2019. Disponível em: <[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms\\_662410.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2020.

humano com direito universal à aprendizagem ao longo da vida e implantação de políticas de apoio nas transições de trabalho futuras. A OIT reconhece as transformações do trabalho e considera imprescindível que os países ofereçam dignidade, segurança e igualdade a sua população.

É nesta perspectiva que se pretende refletir.

O estudo *Will robots steal our jobs?*,<sup>22</sup> de 2018, estima que a proporção de empregos existentes com alto risco de automação varie, significativamente, de país para país,<sup>23</sup> a depender dos níveis educacionais e dos diferentes tipos de trabalhadores.

Para ambos os sexos em todas as faixas etárias, os trabalhadores com alto nível educacional apresentam menor risco de perderem seu emprego para máquinas. O risco aumenta em mais de 50% para aqueles com baixos níveis de educação. Esta conclusão resulta em outra não explorada na pesquisa, a potencialização das desigualdades sociais, especialmente em países pobres ou em desenvolvimento.

Ainda, segundo o estudo, estão previstas três ondas de automação inteligente ao longo desta e da próxima década. Até 2020, veremos a automação de tarefas simples computacionais e análise de dados estruturados. De 2020 a 2030, notaremos a interação dinâmica com tecnologia para apoio administrativo com foco na automação de tarefas repetíveis.<sup>24</sup> Em meados de 2030, experimentaremos a automação com robôs mais autônomos e resolução de problemas em situações dinâmicas do mundo real que exigem ações responsivas.<sup>25</sup> Os dados demonstram que a perda significativa de postos de trabalho se dará com a chegada da segunda e da terceira onda e será mais acentuada em países menos ricos.

Em parceria com o grupo Citi, a Universidade de Oxford divulgou uma análise intitulada de *Technology at work v2.0 — The Future Is Not What It Used to Be*,<sup>26</sup> estimando que cerca de 47% do emprego total nos EUA, 77% na China e 69% na Índia estão sob alto risco de informatização, possivelmente nas próximas uma ou duas décadas.

---

22 WILL ROBOTS REALLY STEAL OUR JOBS? An international analysis of the potential long term impact of automation. Disponível em: <[https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact\\_of\\_automation\\_on\\_jobs.pdf](https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf)>. Acesso em: 4 set. 2020.

23 Países como a Eslováquia (44%) e a Eslovênia (42%) enfrentam taxas potenciais de automação por empregos relativamente altas. Países nórdicos como Finlândia (22%) e países asiáticos como Coreia do Sul (22%) apresentam níveis relativamente mais baixos.

24 Exemplos: preenchimento de formulários, troca de informações por meio de suporte tecnológico e análise estatística de dados não estruturados em ambientes semicontrolados como drones aéreos e robôs em depósitos responsáveis por movimentações de mercadorias.

25 Exemplos: transporte (veículos autônomos) e robôs na construção civil.

26 TECHNOLOGY AT WORK V2.0 — the future is not what it used to be. 2016. Disponível em: <[https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi\\_GPS\\_Technology\\_Work\\_2.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf)>. Acesso em: 8 set. 2020.

Dados interessantes levantados pela pesquisa do McKinsey Global Institute em 2018, utilizando uma amostra de 800 profissões, revelam que apenas cerca de 5% das profissões poderiam ser totalmente automatizadas pelas tecnologias. Em contrapartida, cerca de 30% das atividades realizadas no exercício de 60% de todas as profissões poderiam ser automatizadas.<sup>27</sup> Isso significa que a automação parcial se tornará mais prevalente à medida que as máquinas complementarem o trabalho humano.

A União Europeia tem demonstrado preocupação com o tema. Em 21 abril de 2016, a comissão parlamentar dos Assuntos Jurídicos organizou um debate. Na ocasião, a questão central era o avanço rápido da tecnologia e a probabilidade de muitas nações não estarem preparadas, até mesmo no que se refere às regulamentações.<sup>28</sup> Pouco antes, tinha sido instituído um Grupo de Trabalho sobre questões jurídicas relacionadas com o desenvolvimento da Robótica.<sup>29</sup>

Na Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017,<sup>30</sup> foram feitas considerações, assumindo responsabilidades reais e futuristas à Comissão, sobre as disposições de Direito Civil sobre Robótica.

Entre as quais, especialmente sobre as mudanças no mercado de trabalho, (i) a desinformação acerca da capacidade de substituição de seres humanos por máquinas inteligentes ou por andróides com características humanas; (ii) a necessidade de criar uma definição geralmente aceite de robô e de IA que seja flexível e não crie obstáculos à inovação (iii); o aumento nas vendas de robôs; (iv) o aumento do nível de emprego, nos últimos 200 anos, com o desenvolvimento tecnológico; (v) os grandes benefícios na aprendizagem automática, mas também as implicações e transformações do mercado de trabalho que exigem reflexão sobre o futuro das políticas sociais, de ensino e de emprego; (vi) a vulnerabilidade dos empregos menos qualificados às novas configurações dos locais de trabalho e suas implicações; (vii) a possibilidade, a longo prazo, de que a IA possa ultrapassar a capacidade intelectual humana; (viii) a necessidade de reflexão sobre medidas regulamentares — elaboração de normas jurídicas e alterações legislativas — tal como, em certa medida já o fizeram, em matéria de robótica e de IA, alguns Estados-Membros, EUA, Japão, China e Coreia do Sul; (ix) a preocupação com o setor produtivo da União Europeia.

---

27 MANYIKA, James; SNEADER, Kevin. *AI, automation, and the future of work: ten things to solve for* McKinsey Global Institute. 2018. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/ai-automation-and-the-future-of-work-ten-things-to-solve-for#>>. Acesso em: 10 set. 2020.

28 ROBÓTICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: estamos preparados para o seu impacto no nosso dia-a-dia?. Atualidade Parlamento Europeu. 2016. Disponível em: <<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20160419STO23952/robotica-e-ia-estamos-preparados-para-o-seu-impacto-no-nosso-dia-a-dia>>. Acesso em: 4 set. 2020.

29 WORKING GROUP on Robotics and Artificial Intelligence. Comissões 8ª Legislatura (2014-2019) Parlamento Europeu. Disponível em: <<https://www.europarl.europa.eu/committees/pt/product-details/20150504CDT00301>>. Acesso em 04 set. 2020

30 PARLAMENTO EUROPEU. *Disposições de Direito Civil sobre Robótica*. Disponível em: <[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051\\_PT.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html)>. Acesso em 04 set. 2020

Esta mesma Resolução prevê, nos próximos anos, uma falta de 825 mil profissionais de TIC (tecnologias da informação e comunicação) em toda Europa justamente porque estima-se que 90% dos empregos exigirão competências digitais. Um contrassenso entre o desemprego e as novas oportunidades de trabalho confirmado no informe *The Future of Jobs Report*<sup>31</sup> de 2018. Nesta publicação, ficou constatado que a IA permitirá criar mais postos de trabalho do que aqueles que irá substituir, contudo, este aumento é justificado pela criação de trabalhos específicos e qualificados.

Apontadas as preocupações, foram fixados princípios inspirados na lei de Asimov,<sup>32</sup> assumindo-se como questões fundamentais a serem decididas (i) a responsabilidade jurídica decorrente de uma ação lesiva de um robô, (ii) a definição da autonomia de um robô, do grau de independência e as implicações jurídicas e (iii) eventual criação de uma nova categoria e implicações jurídicas.

Em termos de enfrentamento das alterações sociais que serão causadas pela implementação da robótica e da IA no emprego, o comprometimento assumido na mencionada resolução foi analisar diferentes cenários possíveis e as suas consequências para a viabilidade dos sistemas de segurança social dos Estados-Membros, a fim de saber, em que domínios estão a ser criados empregos, e quais são os que estão a perder empregos em consequência de uma maior utilização de robôs.

Mesmo que a taxa de emprego global não varie significativamente, os desempregados em consequência da obsolescência de certas funções não terão, em maioria, qualificações necessárias para as oportunidades de trabalho que surgirão, o que poderá significar um “desemprego vitalício”<sup>33</sup> com graves implicações sociais e econômicas.

O economista e professor do MIT Erik Brynjolfsson não acredita na obsolescência de todos os trabalhadores e, embora tenha uma visão otimista do mercado de trabalho futuro, com robôs equipados de IA a serviço dos seres humanos, reconhece como causa principal do aumento da

---

31 INFORME: The Future of Jobs Report. Publicado em 17 de setembro de 2018. World Economic Forum. Disponível em: <<https://es.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>>. Acesso em: 7 set. 2020.

32 Sobre o tema, BRIGGS e SCHEUTZ em Revista *Scientific American*: “Pode parecer óbvio que um robô deva obedecer sempre às ordens dos humanos. O escritor de ficção científica Isaac Asimov fez da subserviência aos humanos um pilar de suas famosas leis da robótica. Mas pense no seguinte: é sensato fazer sempre exatamente o que outras pessoas mandam, independentemente das consequências? Obviamente não. O mesmo vale para as máquinas, em especial quando há risco de que possam interpretar os comandos humanos de forma literal demais ou sem qualquer deliberação sobre as consequências. Até Asimov limitou seu decreto de que o robô precisa obedecer a quem o controla. Ele permite exceções em casos em que as ordens conflitam com outras de suas leis: ‘um robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano possa ser ferido’. Asimov ainda defende que ‘o robô deve proteger sua própria existência’, a menos que, ao fazer isso, possa causar danos a humanos, ou violar diretamente um comando humano. À medida que os robôs e máquinas inteligentes se tornam bens cada vez mais sofisticados e valiosos para os seres humanos, tanto o bom senso como as leis de Asimov sugerem que eles devem ter capacidade de questionar se as ordens que possam causar danos a si mesmos ou a seus ambientes — ou, mais importante, ferir seus comandantes — estiverem erradas.”

33 ESTEVES, Jaime Carvalho. A partir de quando iremos tributar os robôs?. 22<sup>ª</sup> CEO Survey Global da PwC. 2019. Disponível em: <<https://www.pwc.pt/pt/temas-actuais/ceosurvey/pwc-22-ceosurvey.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2020.

desigualdade, a tecnologia, por três razões: (i) a tecnologia privilegiou os profissionais mais qualificados; (ii) os lucros auferidos pelas empresas e distribuídos aos sócios e acionistas não são divididos com os funcionários na medida em que suas funções foram automatizadas; (iii) a economia digital beneficia “superestrelas” em relação ao restante pois disponibiliza suas criações, através da internet, a milhões de pessoas.<sup>34</sup>

Yuval Noah Harari acrescenta a estas três razões mais uma. Pelo fato de o trabalho não qualificado tornar-se muito menos importante, a substituição destes por máquinas acarretará um deslocamento da renda para os países mais desenvolvidos, onde estarão as companhias automatizadas e tecnológicas.<sup>35</sup>

Ainda que não se confirme este cenário de desemprego e crescimento da desigualdade, como defendem Melanie Arntz, Terry Gregory e Ulrich Zierahn em artigo<sup>36</sup> publicado na OCDE iLibrary, enfrentaremos períodos de transições significativos e, assim sendo, os países precisarão repensar o custeio da segurança social e formas de garantir suas receitas fiscais tendo em vista a probabilidade de aumento das despesas públicas com políticas sociais, como a capacitação de novas competências, a reintegração dos profissionais ao mercado de trabalho e, em último grau, uma renda básica<sup>37</sup> que garanta a sustentabilidade daqueles que não se adequarão a este cenário tecnológico.

O Parlamento Europeu, no âmbito da Resolução mencionada anteriormente, considerou a probabilidade da instituição de imposto sobre o trabalho realizado por um robô ou de uma taxa pela utilização pelo uso de robô com receita destinada ao apoio e à reciclagem de trabalhadores desempregados cujos empregos foram reduzidos ou eliminados.

---

34 TEGMARK, Max. *Life 3.0: Ser-se Humano na Era da Inteligência Artificial*, p. 168-171.

35 HARARI, Yuval Noah. *21 lições para o século 21*, p. 64.

36 Considerando os 21 países da OCDE, ao contrário de outros estudos, estima-se, em média, que somente 9% dos empregos serão automatizados. Segundo o estudo, as diferenças entre os países podem ser reflexo de diferenças gerais na organização do local de trabalho, diferenças nos investimentos anteriores em tecnologias de automação, bem como diferenças na formação dos trabalhadores em todos os países. Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*, *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n. 189, OECD Publishing, Paris, <<https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>>. Acesso em 8 set. 2020.

37 Conceituar consensualmente Renda Básica é um desafio, assim, optou-se pelo conceito disposto no site oficial sobre o tema, [basicincome.org](http://basicincome.org). *Uma Renda Básica é um pagamento em dinheiro periódico entregue incondicionalmente a todos individualmente, sem requisitos ou exigência de trabalho*. Mais informações em <<https://basicincome.org/about-basic-income/>>. Acesso em: 9 set. 2020.

Existe uma linha de pesquisa na literatura tributária apontando como uma solução de redução da desigualdade por uma Renda Básica Universal a ser financiada pela tributação de robô.

David Harvey entende que a Renda Básica Universal somente faz sentido se inserida em uma política social mais ampla e conectada com atividade uma produtiva. Ele questiona o eventual sentido que se possa dar ao rendimento de estímulo ao consumo e retroalimentação do neoliberalismo.

HARVEY, David. *Automação, revolução e pós-capitalismo*. Disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=YQ8IGoFnd\\_Q&v=pt](https://www.youtube.com/watch?v=YQ8IGoFnd_Q&v=pt). Acesso em 28 set 2020

Se um dos, senão o principal, objetivo do uso das tecnologias aliadas à IA é o aumento da produtividade e a maximização dos lucros, um tributo cumpriria sua função social ao promover a redistribuição da renda que se acumulará nas mãos de quem detém os novos meios de produção dentro do capitalismo digital.<sup>38</sup> Sob a perspectiva do princípio da solidariedade,<sup>39</sup> a intervenção estatal se legitimaria com a reversão destas receitas tributárias na forma de benefícios sociais àqueles que se encontram em uma situação vulnerável, contribuindo para que tenham seus direitos também assegurados.

A proposta foi rejeitada, mas estimulou os debates e as pesquisas sobre o tema.

Inversamente, o uso da IA é recomendado pela OCDE para aumentar a conformidade tributária e a eficiência da administração tributária.<sup>40</sup> Em que se pese os questionamentos acerca da transparência algorítmica, no Brasil esta experiência tem trazido resultados positivos à arrecadação dos tributos administrados pela Receita Federal.

A delimitação de um tributo incidente sobre robôs empenha esforços interdisciplinares com o fim de responder uma série de questões. Uma delas versa-se sobre a entidade tributável. Como definiríamos “robôs” para esses fins fiscais?

---

38 Segundo pesquisas, o termo foi criado por Dan Schiller, autor do livro *Digital capitalism: networking the global market system*.

39 Sobre o tema, José Casalta Nabais: Como dever fundamental, o imposto não pode ser encarado nem como um mero poder para o Estado, nem como um mero sacrifício para os cidadãos, constituindo antes o contributo indispensável a uma vida em comunidade organizada em Estado Fiscal. Um tipo de Estado que tem na subsidiariedade da sua própria acção (económico-social) e no primado da autorresponsabilidade dos cidadãos pelo seu sustento o seu verdadeiro suporte. Daí que se não possa falar num (pretenso) direito fundamental a não pagar impostos. NABAIS, José Casalta. *O dever fundamental de pagar impostos: contributo para a compreensão constitucional do estado fiscal contemporâneo*. Coimbra: Livraria Almedina, 1998, p. 679.

40 <https://oecd.ai/dashboards/policy-areas/PA18>



## 2. A definição de robôs como entidade tributável

Os robôs desempenham um papel importante na sociedade há muitos anos. Atravessamos séculos evoluindo da manufatura à automação industrial e robótica. Cada estágio de avanço o intitulamos de revolução. E assim tivemos a revolução industrial 1.0 no século 18, a 2.0 entre 1913 e 1969, a 3.0 por aproximadamente 40 anos e, finalmente, mas não necessariamente a última, a 4.0 ou quarta revolução industrial.<sup>41</sup>

O primeiro robô industrial foi desenvolvido em 1959 e pesava duas toneladas. Oito anos depois, foi a vez de a Europa ter seu robô. O destaque surgiu em 1969 com os robôs de soldagem instalados pela General Motors. Até então, a sondagem era uma tarefa manual e o robô automatizou 90% das operações modificando, ao menos naquela linha de produção, a relação máquinas e empregos.<sup>42</sup>

Ano a ano, as vendas de robôs estão aumentando. A Federação Internacional de Robótica estimou, em 2017, que mais de 3 milhões robôs industriais estariam em trabalho neste ano de 2020, representando um crescimento médio anual de 14% entre 2017 e 2020.<sup>43</sup> Comparativamente, o número de empresas que implementam inteligência artificial cresceu 270% nos últimos quatro anos.<sup>44</sup>

A dinâmica da substituição das ações físicas do homem por máquinas simples e posteriormente por robôs industriais vem ocorrendo e se aperfeiçoando desde a primeira

---

41 VENTURELLI, M. Indústria 4.0: uma visão da automação industrial. *Automação Industrial*, 2017. Disponível em: <<https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>>. Acesso em: 10 set. 2020.

42 FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE ROBÓTICA. *Robot history*. Disponível em: <<https://ifr.org/robot-history>>. Acesso em 14 de setembro de 2020

43 Dados obtidos na Federação Internacional de Robótica. Disponível em: <https://ifr.org/>. Acesso em: 14 set. 2020.

44 Pesquisa Gartner Survey. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-01-21-gartner-survey-shows-37-percent-of-organizations-have>>. Acesso em: 23 set. 2020.

revolução industrial.<sup>45</sup> O avanço significativo se deu com o desenvolvimento da eletrônica digital por meio da invenção do transistor de silício.<sup>46, 47</sup>

Em contrapartida, as inovações acrescentaram valor a muitas atividades, incrementando as novas profissões.

A revolução e a indústria 4.0 são conceitos que avançam em direção à realidade. A automação desta época diferencia-se das demais por duas características que as máquinas adquiriram graças ao advento da internet e da IA, a conectividade<sup>48</sup> e a aprendizagem<sup>49</sup>.

As máquinas passaram a ter um outro significado na medida que puderam realizar tarefas, não somente físicas, mas cognitivas, que costumavam ser exclusivamente humanas. Essas máquinas inteligentes — deste ponto em diante chamadas de robôs inteligentes para fins didáticos — possuem características adicionais às máquinas simples. Sentem, processam as informações e agem sobre o ambiente<sup>50</sup>.

Tributar robôs exige uma definição legal muito assertiva sob pena de lacunas serem interpretadas de modo a excluí-los da incidência, ou a base de cálculo ser tão alargada que caracterize um desestímulo à inovação. O conceito também deve considerar a evolução dos robôs e a possibilidade, ainda incerta, de sistemas moderadamente inteligentes criarem outro, mais inteligentes.

---

45 Sobre a questão: “Na era industrial, o maquinário substituiu alguns trabalhadores, mas milhões de outros foram absorvidos para operar outros equipamentos de fábrica. Comparada às antigas máquinas, agora a IA é mais capacitada do que os humanos em uma quantidade cada vez maior de tarefas, sendo quase um substituto puro do trabalho. À medida que essa tecnologia é incorporada por mais e mais empresas, o trabalho perderá tanto a sua força de execução das tarefas em si quanto o poder de reivindicar uma parte dos lucros que ele próprio possibilita ao capitalista”. PORTO, Lilia. *Capitalismo digital: enfraquecimento do trabalho, novos conflitos e oportunidades*. Disponível em: <<https://ofuturodascoisas.com/capitalismo-digital-enfraquecimento-do-trabalho-novos-conflitos-e-oportunidades/>>. Acesso em: 14 set. 2020.

46 Um das invenções mais importantes do milênio, os Transístores, possibilitaram uma revolução tecnológica. Agora mesmo, usando o computador ou qualquer equipamento eletrônico nós estamos a colher os frutos dessa invenção. (...) Em 1947, nos laboratórios da Bell Telephone, os pesquisadores John Bardeen e Walter Hourser Brattain inventaram o primeiro transistor feito de germânio. Em 23 de Dezembro de 1948, foi demonstrado para o mundo por John Bardeen, Walter Hourser Brattain e William Bradford Shockley, que ganharam o Nobel de Física em 1956. (...) Hoje, o material semicondutor mais usado na fabricação de transístores é silício.(...) Um das novas tecnologias é o chamado transístor 3D que tem dimensões nanométricas. Disponível em: <<https://www.arduinoportugal.pt/usar-transistor-no-arduino/>>. Acesso em: 22 set. 2020.

47 PIRES, Norberto. *Automação e Controlo Industrial. Indústria 4.0*. 1. ed. Lisboa: Lidel Edições Técnicas, 2019

48 Conectividade digital de qualquer bem físico, móvel ou imóvel — eletrodomésticos, carros, casas — com a rede mundial de internet. Também chamada de Internet das coisas.

49 O processo de aprendizagem de máquinas foi explorado na introdução deste estudo.

50 OBERSON, Xavier. *Taxing robots: helping the economy to adapt to the use of artificial intelligence*. Edward Elgar, 2019, p. 32.

Não convêm abranger nesta definição legal a singularidade<sup>51</sup>. No momento que for factível discuti-la, as alterações tecnológicas e sociais serão tão profundas que, segundo Arlindo Oliveira<sup>52</sup>, transformaria a sociedade de uma forma mais radical do que todas as transformações que assistimos até agora.

Chegar a uma definição fechada de robô para fins tributários não é o objetivo, o que se propõe é uma delimitação considerando algumas questões a seguir abordadas.

Embora não haja consenso na definição de robôs, a Organização Internacional de Padronização<sup>53</sup> (ISO), por meio de um comitê integrado por profissionais especializados, formulou, em 2012, uma definição técnica considerada um padrão internacional. O vocabulário é usado em relação a robôs e dispositivos robóticos que operam em ambientes industriais e não industriais<sup>54</sup>. Apesar das divergências, é fundamental ressaltar o ponto em comum: nem toda máquina<sup>55</sup> é um robô.

Um robô é automaticamente reprogramável<sup>56</sup>, manipulado, multiuso<sup>57</sup>, programável em três ou mais eixos<sup>58</sup>, que podem ser fixos no lugar ou móveis para uso em aplicações de automação industrial.

Além do uso industrial, a norma elenca os robôs de serviço geral<sup>59</sup>, de serviço pessoal<sup>60</sup> e de serviço profissional<sup>61</sup> e classifica como robôs inteligentes aqueles que realizam uma tarefa por meio da interação com ações humanas, por exemplo, trocas por meios vocais, visuais e táteis.

---

51 Singularidade tecnológica se aproxima do conceito de Consciência Artificial.

52 OLIVEIRA, *Inteligência Artificial*, p. 97.

53 Em inglês, International Organization for *Standardization*.

54 Norma ISO 8373:2012. Disponível em <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>> Acesso em: 15 set. 2020.

55 Exemplos de máquinas que não são robôs: um automóvel (pilotado por um condutor), uma retroescavadeira e uma máquina de lavar roupas.

56 Cujos movimentos programados ou auxiliares às funções podem ser alterados sem alterações físicas. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 15 de setembro de 2020.

57 Capaz de ser adaptado a diferentes aplicações com alterações físicas (alteração da estrutura mecânica ou sistema de controle, exceto para mudanças de programação). Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 15 set. 2020.

58 Direção usada para especificar o movimento do robô de forma linear ou modo rotativo. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 15 set. 2020.

59 Executam tarefas úteis para humanos ou equipamentos, exceto automação industrial. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 15 set. 2020.

60 Executam tarefas não comerciais. Exemplos são robôs domésticos, cadeira de rodas automatizada e robô de assistência de mobilidade pessoal. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 15 set. 2020.

61 Executam uma tarefa comercial, geralmente operado por um usuário devidamente treinado. Exemplos são robô de limpeza para locais públicos, robô de entrega em escritórios ou hospitais, robô de combate a incêndio, robô de reabilitação e cirurgia em hospitais. Neste contexto, o usuário é uma pessoa designada para iniciar, monitorar e parar a operação pretendida. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 15 set. 2020.

Não há menção do uso da IA, provavelmente, pelo ano de elaboração da norma. Talvez uma revisão trouxesse uma reformulação a fim de incluí-la.

Retomando-se o texto da Resolução do Parlamento Europeu, especificamente em seu anexo, temos a recomendação da Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica de formular uma definição de robôs inteligentes considerando um certo suporte físico, a capacidade de aprendizagem e adaptação ao meio ambiente, bem como as características da autonomia e da interconectividade e a inexistência de vida no sentido biológico do termo.

A questão que justifica, fundamenta e torna relevante a discussão acerca da delimitação do conceito de robôs para fins de incidência tributária é a proteção<sup>62</sup>, a médio e a longo prazo, dos impactos do uso de sistemas inteligentes, materializados por dispositivos robóticos e por softwares no mercado de trabalho.

Sendo assim, a identidade do objeto que nos interessa tributar é a mesma que nos ameaça. Robôs, com ou sem suporte físico, dotados de software de IA e, conseqüentemente, da habilidade em simular o cérebro humano em certas atividades, nos substituindo em ações cognitivas, capazes de aprender por *machine learning e deep learning*, de adaptarem-se ao meio ambiente e tornarem-se autônomos.

Os robôs projetados para imitar ações físicas humanas (trabalhos mecânicos), que executam suas tarefas automaticamente, entende-se não ser o escopo deste tributo. Ainda que substituam os seres humanos, fazem-no em tarefas repetitivas, muitas vezes exaustivas e perigosas. Dispensarmo-nos destas atividades, capacitados para o mercado de trabalho digital que se apresenta, com o reconhecimento e amparo à parcela da população que não se reintegrará, é o que se espera de uma transição digital menos traumática.

Neste sentido, com a criação de um novo tributo, não se pretende negar os benefícios da robótica, tampouco penalizar as empresas automatizadas ou desencorajá-las a aderirem às novas tecnologias<sup>63</sup>, o que o caracterizaria como um tributo pigouviano<sup>64</sup>.

Corroborar-se com a expectativa de Robert J. Shiller, professor de economia na Universidade de Yale, de um imposto moderado sobre os robôs, e até mesmo temporário — cobrado durante

---

62 OBERSON, *Taxing robots: helping the economy to adapt to the use of artificial intelligence*, p. 36-37..

63 OBERSON, *Taxing robots: helping the economy to adapt to the use of artificial intelligence*, p.189-190..

64 O sistema tributário também pode ser utilizado para estimular (com benefícios, deduções e desonerações) e desencorajar (com adição de encargos ao contribuinte) certas atividades. Trata-se de uma tributação corretiva para compensar uma externalidade negativa ou positiva. NUNES. Amílcar. O que é a tributação pigouviana. *Econômico Portugal*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qbzSRHWnXpU>>. Acesso em: 22 set. 2020.

a transição para um mundo de trabalho diferente — e que fizesse parte de um plano mais amplo para gerenciar as consequências da revolução da robótica. O professor defende que o desenho do tributo deve atender a critérios de mensuração da capacidade contributiva, considerando-o como a alternativa para remediar a desigualdade de renda induzida pela robotização<sup>65</sup>.

Às características elencadas do robô inteligente, possível objeto de tributação — *Robôs, com ou sem suporte físico, dotados de software de IA e, conseqüentemente, da habilidade em simular o cérebro humano em certas atividades, nos substituindo em ações cognitivas, capazes de aprender por machine learning e deep learning, de adaptarem-se ao meio ambiente e tornarem-se autônomos*<sup>66</sup> — acrescenta-se, a necessidade de desenvolver ou ser essencial no desenvolvimento de uma atividade econômica com fins lucrativos, seja na área industrial, comercial ou de prestação de serviço.

Estudos mais aprofundados, amparados na doutrina econômica com projeções de receitas fiscais a serem arrecadadas com este imposto, podem concluir que tributar apenas os robôs inteligentes da maneira como foi delimitado não seja suficiente para fazer frente às despesas do Estado com uma transição digital adequada aos seres humanos. Neste caso, poderá ser revisto o conceito ou estudadas fontes complementares de receitas.

---

65 SHILLER, Robert J. Robotization without taxation?, in *Project Syndicate*. Disponível em: <<https://www.project-syndicate.org/commentary/temporary-robot-tax-finances-adjustment-by-robertj--shiller-2017-03>>. Acesso em: 23 set. 2020..

66 Mencionada na página 18



### 3. As propostas da arquitetura de um tributo sobre robôs

Identificar o formato jurídico de um tributo sobre robôs e a adequada definição legal do contribuinte é uma tarefa que perpassa pela questão: a quem deve ser atribuída a capacidade tributária?

Durante uma palestra realizada em Genebra, Xavier Oberson defendeu a possibilidade de implementar uma forma de tributação que não penalize as empresas citando como exemplo um imposto sobre o valor agregado gerado pelo trabalho dos robôs<sup>67</sup>.

No artigo *Will Robots Agree to Pay Taxes? Further Tax Implications of Advanced AI*<sup>68</sup>, o professor Bret N. Bogenschneider enumerou os onze, do que ele considera como métodos, de tributar robôs. A maior parte inclina-se a atribuir a sujeição passiva ao proprietário dos robôs, pessoas coletivas, no entanto, há os que se centralizam no próprio robô.

Na prática, ventila-se a possibilidade de dar aos robôs uma personalidade fiscal.

Apenas para que se possa contextualizar o robô no desenho tributário, elaborou-se um quadro que classifica os métodos de acordo com a aptidão para figurar no polo passivo. A intenção não é, de forma alguma, a exploração desta problemática, mas deixá-la como uma questão para oportunizar estudos futuros.

---

67 LUTERBACHER, Celia. Robôs devem pagar pela perda de empregos? SWI Swissinfo.ch, 2 abril 2017. Disponível em: <[www.swissinfo.ch](http://www.swissinfo.ch)>. Acesso em: 24 set. 2020.

68 BOGENSCHNEIDER. Bret N. *Will robots agree to pay taxes? Further tax implications of advanced*

### Quadro 1. Métodos de tributação de robôs

(elaborado pela autora a partir de informações do artigo mencionado)

Métodos de tributação de acordo com a atribuição da capacidade tributária	
Proprietários de robôs	Robôs
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Imposto sobre automação semelhante ao subsídio social de desemprego</li> <li>ii. Proibições de deduções fiscais a empresas que substituíram trabalhadores por robôs</li> <li>iii. Benefícios fiscais a empresas que priorizam trabalhadores humanos em vez de robôs</li> <li>iv. Imposto direcionado às empresas com pouca mão de obra humana</li> <li>v. Inclusão de depreciação negativa de robôs como ativo de capital</li> <li>vi. Cobrança de taxa de automação</li> <li>vii. Licenças negociáveis com base em taxas semelhantes às permissões de carbono pelo uso de robôs</li> <li>viii. Imposto sobre a propriedade de robôs</li> <li>ix. Aumento geral nas alíquotas dos impostos para empresas que utilizarem robôs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Atribuição de um salário hipotético aos robôs, com todas as incidências tributárias, de acordo com qualificação da atividade desenvolvida</li> <li>ii. IVA incidente sobre as atividades dos robôs</li> </ul>



## Conclusão

Precisamos refletir sobre o progresso da IA como uma tecnologia aliada ao ser humano nas soluções de problemas complexos nas mais diversas áreas, como no meio ambiente, jurídica, saúde, agricultura, produção industrial, segurança militar, eficiência de processos, entre outras. Para estes usos, há estudos específicos sobre regulações legais, conflitos éticos, restrições morais, responsabilidade civil e penal dos robôs. Reconhecê-la como potencial geradora de riquezas e de crescimento econômico mundial dependerá da forma como esta riqueza será distribuída.

A sociedade deve, na maior medida possível, ser igualmente beneficiada. Isto implica em entender as necessidades diferentes de cada parcela da população. Dos que nascerão nesta e nas próximas décadas, dos que vivenciam a mudança e necessitam de readaptação aos tempos tecnológicos àqueles que não se reintegrarão ao novo modelo de sociedade.

Até este momento, o que se tem identificado é o crescimento exponencial de empresas tecnológicas<sup>69</sup> e a preocupação, de alguns governos, da academia, de organizações e organismos internacionais, com a perda de postos de trabalho.

As ameaças são claras e as soluções esbarram na necessidade de um reequilíbrio fiscal. Com a substituição do homem por máquinas, é previsível uma considerável perda de arrecadação tributária.

A ideia de, de alguma forma, tributar robôs, alicerça-se na necessidade de ampliação de receitas aliada a uma política fiscal de redistribuição, principalmente, por meio de financiamento de requalificação profissional, reintegração ao mercado de trabalho e, eventualmente, de uma renda básica.

Trata-se de um paradigma fiscal que deve ser construído sem nenhum histórico nem precedentes. Por esta razão, este estudo se propôs a analisar apenas uma das questões, a de delimitar o conceito

---

69 Cite-se Apple, Amazon, Facebook, Google e YouTube.

de robôs para fins de incidência tributária. Para chegar à conclusão, fixaram-se algumas premissas: (i) o ser humano deve estar sempre posicionado como centro deste debate; (ii) pesquisas evidenciam uma perda de postos de trabalho daqueles sem competências tecnológicas; (iii) o que se persegue é a proteção dos impactos da IA no mercado de trabalho, portanto, nos interessa tributar os robôs, com ou sem suporte físico, dotados de software de IA e, conseqüentemente, da habilidade em simular o cérebro humano em certas atividades, nos substituindo em ações cognitivas, capaz de aprenderem, de adaptarem-se ao meio ambiente e tornarem-se autônomos.

Tentar preservar empregos negando os avanços tecnológicos da IA não parece uma opção viável. mas preservar a dignidade da pessoa humana mantendo o mínimo existencial e criando, através da tributação, a reserva do possível é, sem dúvida, o papel do Estado Social.



## Referências

ARNTZ, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, n. 189, OECD Publishing, Paris, <<https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>>. Acesso em 8 set. 2020.

BOGENSCHNEIDER, Bret N. Will robots agree to pay taxes? Further tax implications of advanced. Disponível em: <https://scholarworks.iu.edu/dspace/handle/2022/25478>. Acesso em: 24 set. 2020.

BRIGGS, Gordon; SCHEUTZ, Matthias. Desobediência robótica. Scientific American Brasil, n. 172, p. 28, 2017. Disponível em: <[file:///C:/Users/Claudia/Downloads/Scientific%20American%20Brasil%20%20\(Fevereiro%202017\).pdf](file:///C:/Users/Claudia/Downloads/Scientific%20American%20Brasil%20%20(Fevereiro%202017).pdf)>. Acesso em: 4 set. 2020

ESTEVES, Jaime Carvalho. A partir de quando iremos tributar os robôs?. 22º CEO Survey Global da PwC. 2019. Disponível em: <<https://www.pwc.pt/pt/temas-actuais/ceosurvey/pwc-22-ceosurvey.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2020

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE ROBÓTICA. Robot history. Disponível em: <<https://ifr.org/robot-history>>. Acesso em 14 de setembro de 2020.

HARARI, Yuval Noah. 21 lições para o século 21. 1. ed. São Paulo: Companhia da Letras, 2019.

HARVEY, David. Automação, revolução e pós-capitalismo. Disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=YQ8IGoFnd\\_Q&vl=pt](https://www.youtube.com/watch?v=YQ8IGoFnd_Q&vl=pt). Acesso em 28 set 2020

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. Work for a brighter future — Global Commission on the Future of Work. Genebra, 2019. Disponível em: <[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms\\_662410.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_662410.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2020.

LUTERBACHER, Celia. Robôs devem pagar pela perda de empregos? SWI Swissinfo.ch, 2 abril 2017. Disponível em: <[www.swissinfo.ch](http://www.swissinfo.ch)>. Acesso em: 24 set. 2020.

KNICKREHM em Artificial Intelligence, the insights you need from. Harvard Business Review. 1. ed. Braga: Actual, 2020.

MANYIKA, James; SNEADER, Kevin. AI, automation, and the future of work: ten things to solve for McKinsey Global Institute. 2018. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/ai-automation-and-the-future-of-work-ten-things-to-solve-for#>>. Acesso em: 10 set. 2020.

NABAIS, José Casalta. O dever fundamental de pagar impostos: contributo para a compreensão constitucional do estado fiscal contemporâneo. Coimbra: Livraria Almedina, 1998.

NUNES. Amilcar. O que é a tributação pigouviana. Económico Portugal. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qbzSRHWnXpU>>. Acesso em: 22 set. 2020.

OBERSON, Xavier. Taxing robots: helping the economy to adapt to the use of artificial intelligence. Edward Elgar, 2019.

OLIVEIRA, Arlindo. Inteligência artificial. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2019.

OXFORD UNIVERSITY. Technology at work V. 2.0 — The future is not what it used to be. 2016. Disponível em: <[https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi\\_GPS\\_Technology\\_Work\\_2.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf)>. Acesso em: 8 set. 2020.

PARLAMENTO EUROPEU. Robótica e Inteligência Artificial: estamos preparados para o seu impacto no nosso dia-a-dia? 2016. Disponível em: <<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20160419STO23952/robotica-e-ia-estamos-preparados-para-o-seu-impacto-no-nosso-dia-a-dia>>. Acesso em: 4 set. 2020.

PARLAMENTO EUROPEU. Disposições de Direito Civil sobre Robótica. Disponível em: <[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051\\_PT.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html)>. Acesso em 04 set. 2020.

PORTO, Lilia. Capitalismo digital: enfraquecimento do trabalho, novos conflitos e oportunidades. Disponível em: <<https://ofuturodascoisas.com/capitalismo-digital-enfraquecimento-do-trabalho-novos-conflitos-e-oportunidades/>>. Acesso em: 14 set. 2020.

PIRES, Norberto. Automação e Controlo Industrial. Indústria 4.0. 1. ed. Lisboa: Lidel Edições Técnicas, 2019.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. Will Robots Really Steal Our Jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. Disponível em: <[https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact\\_of\\_automation\\_on\\_jobs.pdf](https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf)>. Acesso em: 4 set. 2020.

SHILLER, Robert J. Robotization without taxation?, in Project Syndicate. Disponível em: <<https://www.project-syndicate.org/commentary/temporary-robot-tax-finances-adjustment-by-robertj--shiller-2017-03>>. Acesso em: 23 set. 2020.

TEGMARK, Max. Life 3.0: Ser-se humano na era da inteligência artificial. 1. ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 2019.

VENTURELLI, M. Indústria 4.0: uma visão da automação industrial. Automação Industrial, 2017. Disponível em: <<https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>>. Acesso em: 10 set. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Report. Publicado em 17 de setembro de 2018.. Disponível em: <<https://es.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>>. Acesso em: 7 set. 2020.

WORKING GROUP on Robotics and Artificial Intelligence. Comissões 8ª Legislatura (2014-2019) Parlamento Europeu. Disponível em: <<https://www.europarl.europa.eu/committees/pt/product-details/20150504CDT00301>>. Acesso em 04 set. 2020.



**CIDEEFF**

## **CIDEEFF WORKING PAPERS**

### TAX GOVERNANCE

A delimitação do conceito de robô  
para fins tributários