IX SIMPÓSIO JURÍDICO dos Campos Gerais
60 ANOS CACS & DIREITO

ISSN 2178-3314
Ano: 2018

Inteligência Artificial, Automação e Robótica: uma análise econômica do direito dos impactos, efeitos e da eficiência de possíveis regulações

Lucas Henrique Lima Verde (UEPG) lucas@limaverde.com.br

Dr. João Irineu de Resende Miranda (UEPG) joaoirineu@uepg.br

Resumo: Este trabalho analisa as regulações possíveis para inteligência artificial, automação e robótica. Seu objetivo é apontar os impactos e efeitos dessas tecnologias, e consequentemente, avaliar a eficiência de suas regulações. Para tanto, realiza uma breve revisão de conceitos de inteligência artificial, automação e robótica. Na sequência, apresenta estudos e previsões de impactos e efeitos dessas tecnologias. Com base no método dedutivo, este trabalho aplica as ferramentas e fundamentos de Análise Econômica do Direito para avaliar a eficiência de possíveis regulações. Como resultado, constata-se que uma regulação eficiente em termos de Kaldor-Hicks deve procurar evitar a concretização do paradoxo tecnológico e ser neutra entre robôs e humanos, ou ainda favorecer o trabalho humano, sem ignorar o investimento em ambos os capitais, evitando assim a fuga de empresas para jurisdições mais favoráveis.

Palavras-chave: Análise Econômica do Direito; Eficiência; Regulação; Automação; Inteligência Artificial.

Introdução:

A ideia de desenvolver uma inteligência artificial existe desde o início dos anos 1960, enquanto a utilização de robôs industriais tornou-se uma realidade desde 1970, sendo observados, por exemplo, na indústria automobilística brasileira já na década de 1980. A automação tem sido uma busca constante, aliás, cada vez mais importante e com progressos exponenciais, deixando no passado profissões como telefonistas, ascensoristas e outros. Não são tecnologias ou fenômenos novos, no sentido de nunca vistos anteriormente, mas que superaram limites tidos como intransponíveis, adquirindo novos contornos, capacidades e potenciais. Surgem novas discussões, como avaliar se esta nova revolução será diferente, com um possível desaparecimento em massa de profissões, tempo menor de reação e adaptação ao cenário, redução do mercado consumidor e, de forma mais ampla, um desafio para a manutenção e reinvenção do sistema capitalista.

Objetivos:

O objetivo geral do trabalho é apontar impactos, efeitos e possíveis regulações da inteligência artificial, robótica e automação, vistas como tecnologias disruptivas. Para tanto, enumera-se como objetivos secundários: compreender o conceito de cada tecnologia e suas diferenciações; apresentar os principais estudos e previsões de impactos e efeitos; além de aplicar as técnicas de Análise Econômica do Direito na avaliação da eficiência de possíveis regulações.

Método e Técnicas de Pesquisa:

O método utilizado neste trabalho é o dedutivo, partindo de conceitos gerais da inteligência artificial, robótica e automação, passando pela apresentação das diversas previsões sobre tais tecnologias e concluindo com a aplicação dos métodos, fundamentos e ferramentas de Análise Econômica do Direito, no tocante à eficiência de possíveis regulações. A técnica de pesquisa é documental indireta, bibliográfica e documental. Importante ressaltar que o presente trabalho não tem a pretensão de esgotar o tema, sendo exploratório.

Resultados:

A ideia da "Inteligência Artificial" surgiu em uma conferência em 1956, como um conjunto de técnicas com o propósito de "construir máquinas que simulassem cada aspecto da inteligência humana", ainda que sem consenso sobre o significado de alcançar a inteligência humana ou a necessidade de buscar por essas características humanas, sendo o termo Inteligência Artificial cunhado pelo matemático John McCarthy (KAPLAN, 2015, p. 19; KAPLAN, 2016, p. 01; RUSSELL; NORVIG, 2016, p. 01 – 02; RUSSELL, 2016, p. 07; ERTEL, 2017, p. 01).
A automação tem significado, atualmente, a utilização de máquinas para realizarem uma única e específica tarefa, de forma repetitiva, no chão da fábrica (KAPLAN, 2015, p. 06). Está relacionada como o processo de "substituição completa do trabalho humano pelas máquinas" em diversas indústrias (FORD, 2009, p. 08). Observa-se, ainda, que não se trata de um fenômeno de tudo ou nada, visto que existem inúmeros níveis ou degraus de automação (RUSSELL; MOSKOWITZ; RAGLIN, 2017, p. 85).
Por sua vez, os robôs industriais são máquinas que, com a utilização da inteligência artificial, caracterizam-se por serem controladas automaticamente, reprogramáveis e multifuncionais. Equipamentos que possuem uma única função, que não podem ser reprogramados e/ou requerem um operador humano não podem ser considerados robôs industriais (ACEMOGLU; RESTREPO, 2017, p. 02; ERTEL, 2017, p. 02; SIRKIN; ZINSER; ROSE, 2015, p. 06).
A combinação dessas três tecnologias disruptivas – inteligência artificial, automação e robótica – está gerando um efeito de transformação nos mercados de trabalho dos Estados Unidos e de outras economias desenvolvidas (ACEMOGLU; RESTREPO, 2017, p. 35; ABBOTT; BOGENSCHNEIDER, 2018, p. 145). Tem atraído, assim, a atenção tanto na área econômica quanto na área jurídica, fomentando discussões dos seus limites, além de previsões sobre o ritmo, impactos e efeitos.

Um primeiro estudo, utilizando uma tabela de 702 ocupações, aponta que cerca de 47% dos empregos no mercado de trabalho norte-americano possuem alto risco de automação, com a previsão de que podem ser automatizados em uma ou duas décadas (FREY; OSBORNE, 2013, p. 44). Uma outra pesquisa, referente aos países da OCDE critica tal metodologia e encontra um índice de 9% de empregos com alto risco de automação, com grande variação entre os próprios países da OCDE (ARNTZ; GREGORY; ZIERAHN, 2016, p. 25). Por fim, novo levantamento conclui que entre os 32 países da OCDE, um em cada dois empregos possuem tendência de ser impactados significativamente pela automação, baseado em suas tarefas, no entanto, variando em risco, com cerca de 14% dos empregos na OCDE com 70% de probabilidade de automação, além de 32% dos empregos com chances entre 50% a 70% (NEDELKOSKA; QUINTINI, 2018, p. 06 – 07).
Em verdade, atualmente, várias Organizações e Instituições diferentes já possuem suas próprias metodologias e previsões sobre o ritmo, impactos e efeitos desse processo, havendo inclusive um quadro compilado dessas previsões:

TABELA 1 – COMPILAÇÃO DE PREVISÕES DA CRIAÇÃO OU DESTRUIÇÃO DE EMPREGOS PELA AUTOMAÇÃO

Quando	Onde	Empregos Destruídos	Empregos Criados	Previsão
2016	Mundo		900.000 / 1.500.000	Metra Martech
2018	EUA	13.853.530	3.078.340	Forrester
2020	Mundo		1.000.000 / 2.000.000	Metra Martech
2020	Mundo	1.800.000	2.300.000	Gartner
2020	15 países	7.100.000	2.000.000	Fórum Econômico Mundial
2021	Mundo		1.900.000/3.500.000	Federação Internacional de Robótica
2021	EUA	9.108.900		Forrester
2022	Mundo	1.000.000.000		Thomas Frey
2025	EUA	24.186.240	13.604.760	Forrester
2025	EUA	3.400.000		ScienceAlert
2027	EUA	24.700.000	14.900.000	Forrester
2030	Mundo	2.000.000.000		Thomas Frey
2030	Mundo	400.000.000 / 800.000.000	555.000.000 / 890.000.000	McKinsey
2030	EUA	58.164.320		PWC
2035	EUA	80.000.000		Bank of England
2035	Reino Unido	15.000.000		Bank of England
-	EUA	13.594.320		OCDE
-	Reino Unido	13.700.000		IPPR

Fonte: WINICK, 2018. Tradução/Adaptação: Os autores.

Em termos jurídicos, a inteligência artificial, automação e robótica são áreas sem presença de regulação ou, ainda, sem regulação clara, suficiente. Começam a surgir os primeiros questionamentos jurídicos, como por exemplo, se a propriedade ou trabalho dos robôs deveriam ser tributados (TECH EMERGENCE, 2017).

Personalidades como Bill Gates e Elon Musk entendem que os robôs deveriam ser tributados, levando-se em consideração que o progresso computacional é exponencial, e uma tributação iria desacelerar o desenvolvimento da automação, para permitir a sociedade ajustar a sua empregabilidade, além de fornecer um orçamento maior aos programas governamentais para lidar com a mudança nas habilidades exigidas no mercado de trabalho (SKILTON; HOVSEPIAN, 2018, p. vii - viii; TECH EMERGENCE, 2017). A Coréia do Sul foi o primeiro país a introduzir a tributação de robôs, em Agosto de 2017 (THE TELEGRAPH, 2017).

Por outro lado, há controvérsias, no sentido de que a dificuldade de implementar tal tributação seria extremamente grande, poderia gerar efeitos adversos, tais como transferir as operações de indústrias que desejam continuar sua automação para outros países, retirando ainda mais dinheiro e desenvolvimento do país que introduzir tal tributação (ABBOTT; BOGENSCHNEIDER, 2018, p. 168).

A Análise Econômica do Direito, doravante AED, é o campo propício para realizar tais questionamentos, já que trata da aplicação de algumas premissas econômicas na avaliação de como a legislação afeta a conduta dos agentes econômicos e as relações sociais (RODRIGUES, 2007, p. 34; SALAMA, 2008, p. 51; CASTELAR; SADDI, 2005, p. 83). O grande princípio norteador da AED é a eficiência econômica, entendida como a relação entre os benefícios e os custos agregados a uma situação (CASTELAR; SADDI, 2005, p. 120 – 121; STIGLER, 1992, p. 462).

O critério mais utilizado para medir a eficiência é o de Kaldor-Hicks, que diz que as normas jurídicas devem ser elaboradas “de maneira a gerarem o máximo de bem-estar para o maior número de pessoas” (SZTAJN, 2005, p. 76). Tem como base o princípio da compensação, onde os que ganham com uma determinada mudança compensam, em teoria, o que os perdedores perderam com a situação (POSNER, 1992, p. 13 – 14; SZTAJN, 2005, p. 76; RODRIGUES, 2007, p. 28; SALAMA, 2012, p. 311; COOTER; ULEN, 2016, p. 42).

Partindo de tais conceitos, há duas possíveis situações em que a crescente adoção da inteligência artificial, automação e robótica configure uma mudança eficiente em termos Kaldor-Hicks: a) o saldo de empregos seja positivo, no sentido de que mais empregos sejam criados, em comparação com os empregos destruídos; b) o saldo de empregos é negativo, gerando menos empregos do que os que serão destruídos, no entanto, o lucro obtido com o ganho de produtividade e redução de custos seja acompanhado de mecanismos de reeducação, adaptação e recolocação de profissionais ao novo mercado de trabalho, de forma que constitua uma compensação/redistribuição suficiente.

O problema é que a maior parte dos estudos e previsões não são otimistas em relação a concretização de tais hipóteses, revelando que em sua maioria, não são melhorias de Kaldor-Hicks, pois não geram o máximo bem-estar ao maior número de pessoas, por, possivelmente, não conseguir estabelecer compensações hábeis para tanto.

Discussão:

A literatura, criticamente, aponta que cada vez mais economistas e analistas de tecnologia que estudam o mercado de trabalho e desigualdade de renda acreditam que o mundo está no início de uma aceleração substancial das aplicações de inteligência artificial, automação e robótica, que aumentará drasticamente a produtividade, eliminando com a mesma rapidez os empregos, o que pode requerer mudanças no sistema econômico (KAPLAN, 2015, p. 131- 133; KAPLAN, 2016, p. 129; ERTEL, 2017, p. 12; SKILTON; HOVSEPIAN, 2018, p. 301 - 302). O impacto pode até, inclusive, ser maior no mundo em desenvolvimento, pela dificuldade de concorrer com os países desenvolvidos, com adoção acelerada (SKILTON; HOVSEPIAN, 2018, p. 301; SIRKIN; ZINSER; ROSE, 2015, p. 18 – 19).
Há, ainda, o denominado paradoxo tecnológico, ponto onde a tecnologia pode matar a si mesma: conforme o nível de automação é ampliado, maior será o investimento necessário para um novo progresso e, ao mesmo tempo, eliminará permanentemente um grande número de trabalhadores, o que forçará que a demanda de consumo sofra dramaticamente, até o momento em que o progresso tecnológico seja estagnado por falta de capital (FORD, 2009, p. 240; FORD, 2015, p. 199; 248).
Atualmente, as regulações são desenvolvidas no sentido de estimularem as empresas a preferirem robôs a trabalhadores humanos, visto que a tributação taxa principalmente os trabalhadores humanos e não os robôs, ao mesmo tempo que uma maior automação reduz a receita tributária do Estado a longo prazo (ABBOTT; BOGENSCHNEIDER, 2018, p. 168).
As regulações que estão por vir, para serem eficientes, devem prevenir a concretização do paradoxo tecnológico, buscando evitar uma adoção abrupta das tecnologias disruptivas, para que encontrem um ponto de equilíbrio do ritmo de adoção onde haja um crescimento do emprego que compense as perdas (KAPLAN, 2015, p. 132), no próprio sentido de eficiência de Kaldor-Hicks. O desafio é ajustar o sistema tributário para ser neutro entre robôs e trabalhadores humanos, ou criar incentivos para optar trabalhadores humanos, incentivando o emprego, sem ignorar o investimento em capital de ambos os tipos, que é benéfico para o crescimento econômico, evitando assim a fuga das empresas para outras jurisdições mais favoráveis (ABBOTT; BOGENSCHNEIDER, 2018, p. 168 – 169; 175).

Considerações Finais:

É consenso de que inteligência artificial, automação e robótica são tecnologias disruptivas que impactarão significativamente a sociedade, incluindo seu mercado de trabalho, diferindo as previsões apenas na extensão do efeito, com a maior parte dos estudos sendo bastante pessimistas. A Análise Econômica do Direito, através do princípio da eficiência pode contribuir para a avaliação de possíveis regulações, que ao que tudo indicam, devem evitar a concretização do paradoxo tecnológico e desenvolverem um sistema tributário neutro entre robôs e humanos ou, ainda, incentivando a força de trabalho humana, sem ignorar o investimento em capital de qualquer espécie, evitando a fuga de empresas para outras jurisdições. Tratam-se de dados parciais, de pesquisa introdutória/exploratória, devendo ser realizados

mais estudos, principalmente devido ao fato de que os países adotarão inúmeras regulações diferentes, e isso fornecerá recursos para uma Análise Econômica do Direito comparativa, mais robusta e empírica.

Referências:

ABBOTT, Ryan; BOGENSCHNEIDER, Bret. Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation. **Harvard Law & Policy Review**, v. 12, 2018. Disponível em <https://conferences.law.stanford.edu/werobot/wp-content/uploads/sites/47/2018/02/Should-Robots-Pay-Taxes.pdf>. Acesso em 19 maio. 2018.

ACEMOGLU, Daron; RESTREPO, Pascual. **Robots and Jobs:** evidence from US labor markets. Disponível em <https://economics.mit.edu/files/12763>. Publicado em 17 mar. 2017. Acesso em 19 maio. 2018.

ARNTZ, Melanie; GREGORY, Terry; ZIERAHN, Ulrich. The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. **OECD Social Employment and Migration Working Papers**, n. 189. Paris: OECD Publishing, 2016.

CASTELAR, Armando; SADDI, Jairo. **Direito, Economia e Mercados.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 552 p.

COOTER, Robert; ULEN, Thomas. **Law and economics**. 6 ed. Estados Unidos: Pearson, 2016. 570 p.

ERTEL, Wolfgang. **Introduction to Artificial Intelligence.** Translated by Nathanael Black. 2 ed. [Germany]: Springer, 2017.

FORD, Martin. **The lights in the tunnel:** automation, accelerating technology and the economy of the future. United States: Acculant Publishing, 2009.

_____. **Rise of the robots:** technology and the threat of a jobless future. United States: Basic Books, 2015.

FREY, Carl B.; OSBORNE, Michael A. **The future of employment:** how susceptible are jobs to computerization? Reino Unido: University of Oxford, 2013. Disponível em <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>. Acesso em 19 maio. 2018.

KAPLAN, Jerry. **Humans need not apply**: a guide to wealth and work in the age of artificial intelligence. United States: Yale University Press, 2015.

_____. **Artificial intelligence:** what everyone needs to know. United States: Oxford University Press, 2016.

LAWLESS, W. F.; MITTU, Ranjeev; SOFGE, Donald; RUSSEL, Stephen. (Orgs). **Autonomy and Artificial Intelligence:** a threat or savior? [Switzerland]: Springer, 2017.

MULLER, Vincent C. (Org). **Fundamental Issues of Artificial Intelligence.** [Switzerland]: Springer, 2016.

NEDELKOSKA, Ljubica; QUINTINI, Glenda. **Automation, skills use and training.** OECD Social, Employment and Migration Working Papers, n. 202. Paris: OECD Publishing, 2018.

POSNER, Richard A. **Economic Analysis of Law.** 4 ed. Estados Unidos: Little Brown, 1992.

RODRIGUES, Vasco. **Análise económica do direito:** uma introdução. Coimbra: Almedina, 2007. 243 p.

RUSSELL, Stephen; MOSKOWITZ, Ira S.; RAGLIN, Adrienne. Human Information Interaction, Artificial Intelligence, and Errors. In: LAWLESS, W. F.; MITTU, Ranjeev; SOFGE, Donald; RUSSEL, Stephen. (Orgs). **Autonomy and Artificial Intelligence:** a threat or savior? [Switzerland]: Springer, 2017, p. 71 – 102.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence:** A Modern Approach. 3 ed. England: Pearson, 2016.

_____. Rationality and Intelligence: A brief update. In: MULLER, Vincent C. (Org). **Fundamental Issues of Artificial Intelligence.** [Switzerland]: Springer, 2016.

SALAMA, Bruno M. O que é “Direito e Economia”? In: TIMM, Luciano. (Org). **Direito & Economia**. 2 ed. rev. e atual. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008. p. 49 – 61.

_____. A história do declínio e queda do eficientismo na obra de Richard Posner. In: LIMA, Maria L. (Org). **Agenda contemporânea**: direito e economia: 30 anos de Brasil. Tomo 1. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 283 – 323.

SIRKIN, Harold L.; ZINSER, Michael; ROSE, Justin R. **The Robotics Revolution: the next great leap in manufacturing.** United States: The Boston Consulting Group, 2015. Disponível em <https://circabc.europa.eu/sd/a/b3067f4e-ea5e-4864-9693-0645e5cbc053/BCG_The_Robotics_Revolution_Sep_2015_tcm80-197133.pdf>. Acesso em 19 maio. 2018.

SKILTON, Mark; HOVSEPIAN, Felix. **The 4th Industrial Revolution:** responding to the impacto f artificial intelligence on business. [Switzerland]: Palgrave Macmillan, 2018.

STIGLER, George. Law or Economics? **The Journal of Law & Economics**. Vol. 35, No. 2 (Out., 1992), p. 455 – 468.

SZTAJN, Rachel. Law and Economics. In: ZYLBERSZTAJN, Decio; SZTAJN, Rachel. (Org). Direito e Economia: Análise Econômica do Direito e das Organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 74 – 83.

TECH EMERGENCE. **Robot Tax – A Summary of Arguments 'For' and 'Against'.** Disponível em <https://www.techemergence.com/robot-tax-summary-arguments/>. Publicado em 24 out. 2017. Acesso em 28 maio. 2018.

THE TELEGRAPH. **South Korea introduces world's first 'robot tax'.** Disponível em <https://www.telegraph.co.uk/technology/2017/08/09/south-korea-introduces-worlds-first-robot-tax/>. Publicado em 09 ago. 2017. Acesso em 28 maio. 2018.

WINICK, Erin. Every study we could find on what automation will do to jobs, in one chart. **MIT Technology Review.** Disponível em <https://www.technologyreview.com/s/610005/every-study-we-could-find-on-what-automation-will-do-to-jobs-in-one-chart/?utm_source=newsletters&utm_medium=email&utm_content=2018_04_02+&utm_campaign=clocking_in>. Publicado em 25 jan. 2018. Acesso em 19 maio. 2018.