

OS IMPACTOS SOCIO-ECONÔMICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

ANTÔNIO BAHURY LANNA^{1*}

RESUMO: A introdução de tecnologias advindas da Inteligência Artificial na indústria transformarão a sociedade social e economicamente. Seus impactos serão tanto positivos quanto negativos. O presente artigo propõe investigá-los para que se possa potencializar os impactos positivos e minimizar ou suprimir os negativos.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial; impacto socioeconômico; desigualdade social; educação.

ABSTRACT: The introduction of Artificial Intelligence technologies in industry will transform society socially and economically. Its impacts will be both positive and negative. The present article proposes to investigate them so that the positive impacts can be potentiated and the negative ones can be minimized or eliminated.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, socio-economic impact, social inequality, education.

INTRODUÇÃO

Pretende-se responder, aqui, a seguinte pergunta: 'quais são os impactos socioeconômicos da Inteligência Artificial?'. Nossa abordagem é restrita à Inteligência Artificial do tipo fraca² e suas aplicações, em especial, na indústria. Primeiramente, procuramos identificar qual a relevância da pergunta que fazemos. Em seguida, investiga-se qual é o impacto da introdução de novas tecnologias no mercado durante o curso da história. Feito isso, procuramos expor os impactos da Inteligência Artificial nos dias de

hoje. Finalmente, perpassamos pelas vias que nos possibilitam contornar os impactos negativos da Inteligência Artificial.

A Inteligência Artificial é um ramo da ciência da computação que tem por finalidade criar e desenvolver máquinas capazes de manifestar um comportamento passível de ser caracterizado como inteligente³. Os produtos deste ramo da

E-mail: antoniobahurylanna@gmail.com

CONTEXTURA, Belo Horizonte, n° 12, jun. de 2018, p. 21-30. Artigo recebido em 12/05/2018 e aprovado em 23/05/2018.

ciência da computação possuem aplicações inimagináveis em nossas vidas. Por exemplo, eu poderia muito bem estar ditando para o meu computador as palavras que aqui estão impressas. O nome desse recurso é ‘digitação por voz’ e me é dada essa opção. Eu posso proferir as palavras que eu desejo que aqui sejam escritas e assim acontecerá. Meu computador é capaz de identificar o que eu digo e, em seguida, transcrever esse conteúdo na tela, sem que eu sequer precise tocar no teclado. Esse tipo de recurso só é possível graças ao desenvolvimento da Inteligência Artificial.

Como vínhamos dizendo, o desenvolvimento da Inteligência Artificial culmina em aplicações das mais variadas em nossas vidas. Aaron Smith e Janna Anderson, do PewResearchCenter, fizeram uma pesquisa de campo com especialistas e estudiosos da Inteligência Artificial que nos dá um breve esboço da dimensão do impacto que as novas tecnologias irão ter em nossas vidas⁴. A Inteligência Artificial promete enveredar-se nas mais diversas áreas: nos transportes, na indústria, na saúde, nas atividades domésticas, no direito etc. Na área da saúde, por exemplo, espera-se que tecnologias de Inteligência Artificial sejam capazes de analisar e processar informações biológicas de um determinado paciente, chegando, até mesmo, a um diagnóstico. Têm-se, inclusive, a esperança que tecnologias de Inteligência Artificial sejam capazes de identificar novas drogas, abrindo caminho para medicamentos inéditos. Ainda no âmbito da saúde, estamos prestes a delegar o cuidado de nossos idosos aos robôs, como bem explora Sherry Turkle em seu texto *Conversas necessárias*. Já na área do direito, espera-se que tecnologias de Inteligência Artificial sejam capazes de analisar extensamente julgamentos e sentenças anteriores, o que a possibilita traçar a melhor estratégia para um julgamento atual, o que seria extremamente útil, ainda mais em um sistema jurídico de *common-law*, tal como é o estadunidense. Nos transportes têm-se a expectativa por carros-autômatos, já, inclusive, utilizados pela Volvo, em sua rede logística pela Suécia. Em um

futuro próximo, certamente iremos nos deparar com carros-autômatos nos ambientes urbanos. Enfim, de uma maneira geral, as novas tecnologias batem à porta, e não temos outra escolha, senão abri-la.

Está mais que evidente que as coisas estão para mudar. O impacto da Inteligência Artificial em nossas vidas será, certamente, avassalador. O que tudo indica é que estamos no surgimento de uma nova era. Não se sabe, porém, se os impactos serão, em suma, positivos ou negativos. Há quem se posicione nos extremos: aqueles que dizem que o advento das novas tecnologias da Inteligência Artificial é a nossa salvação e aqueles que, pelo contrário, sustentam que a Inteligência Artificial é a condenação da espécie humana. Não é difícil de perceber que esses extremos são sintomas de uma verdadeira e profunda histeria. É impossível ver Maurice Conti ou Grady Booch, em suas respectivas palestras para o TED, e não perceber o quão absurda é a posição que sustentam⁵⁶. O otimismo frente à Inteligência Artificial é tamanho que se passa a crer que as novas tecnologias são capazes de nos colocar no ápice da evolução, ao lado e em comunhão com Deus, em toda sua singularidade. Inclusive, Beth Singler, em artigo publicado na *Aeon Magazine*, explora muito bem as relações que essa perspectiva acerca da Inteligência Artificial tem com o transumanismo e a religião⁷. Se temos, por um lado, aqueles demasiado otimistas, temos também, por outro, aqueles que veem a Inteligência Artificial com maus olhos. Estes, por sua vez, partilham do receio que as tecnologias provenientes da Inteligência Artificial seriam capazes de tornar a humanidade como um todo obsoleta. As máquinas seriam capazes de substituir os humanos em toda e qualquer tarefa e, junto com a substituição, se esvai o propósito da existência humana. Temos, em cada um dos lados, cenários completamente antagônicos, sustentados por perspectivas que partilham uma única coisa: a supervalorização da capacidade das tecnologias advindas da Inteligência Artificial. De uma maneira ou de outra, as reflexões acerca das aplicações da Inteligência Artificial em nossas vidas

são várias e aceitam uma infinidade de posições diferentes, posições que intermedeiam esses dois polos extremos.

Uma das maneiras de se introduzir as reflexões que giram em torno da Inteligência Artificial é através da arte. Filmes como *Blade Runner, 2001: uma odisseia no espaço*, *Her* e até mesmo séries como *Black Mirror* tomam as tecnologias advindas da Inteligência Artificial como pano de fundo para suas narrativas, suscitando as mesmas reflexões que a Inteligência Artificial, por si só, suscita. Pode-se tomar a Inteligência Artificial para se pensar questões morais e éticas, como fazem boa parte dos filmes e séries que exploram o assunto, como também se pode tomar a Inteligência Artificial para pensar e compreender a mente e a consciência humana. Se antes a Filosofia da Mente muito teve a oferecer para a Inteligência Artificial, hoje, ao que parece, a Inteligência Artificial tem a dizer cada vez mais coisas para a Filosofia da Mente. A parcela da comunidade filosófica que se atém às reflexões acerca da Inteligência Artificial muito tem pensado sobre esses pontos, isto é, as implicações morais e éticas para/com uma Inteligência Artificial, como também a possibilidade de uma Inteligência Artificial possuir uma mente ou consciência. Pouco se têm falado, entretanto, das implicações socioeconômicas da Inteligência Artificial. É neste domínio que concentram as leituras que resultam neste artigo, e é sobre isso que eu me proponho a tratar.

POR QUE COMPREENDER OS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

Que mundo futuro é esse onde grande parte da indústria é automatizada? O que será da massa de trabalhadores que serão dispensados pelas máquinas? Que proporção teriam os impactos da automatização completa na indústria? Quais são os impactos socioeconômicos da Inteligência Artificial? Todas essas perguntas são pertinentes por si só. Porém, elas não revelam a verdadeira

importância de suas respostas. Afinal, por que é importante compreender os impactos socioeconômicos da Inteligência Artificial?

Encontramos a resposta em um relatório de um simpósio da AINow Initiative, sediado pela Casa Branca e pela Universidade de Nova Iorque. A AINow é uma organização que promove pesquisas interdisciplinares cuja finalidade é justamente compreender os impactos da Inteligência Artificial. Enfim, a resposta oferecida é, basicamente, a seguinte: devemos compreender os impactos sociais e econômicos da Inteligência Artificial porque nós queremos desfrutar de todas as benesses que as novas tecnologias têm a nos oferecer⁸. O que realmente se quer dizer com essa resposta é que só iremos conseguir fazer o melhor uso da Inteligência Artificial se, e somente se, compreendermos a maneira como ela nos afeta; ora, é somente com a compreensão dos impactos da Inteligência Artificial que podemos nos organizar, como sociedade, para potencializar os impactos positivos e minimizar ou suprimir os impactos negativos de suas aplicações. É por essa razão que precisamos entender quais seriam os impactos socioeconômicos da Inteligência Artificial, e ela é muito mais que apenas razoável.

Tendo esclarecido qual a importância da pergunta que fazemos, podemos, agora, explorar as dimensões da aplicação da Inteligência Artificial na indústria. A proporção do uso da Inteligência Artificial na indústria é extremamente significativa para os seus respectivos reflexos e impactos. Veremos adiante como a aplicação da Inteligência Artificial na indústria vem crescendo e tende a crescer ainda mais.

O AUMENTO DO USO DE TECNOLOGIAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA INDÚSTRIA

Uma das maneiras de compreendermos o impacto de um produto na economia é consultarmos o quanto foi investido para confeccioná-lo. Nicholas Chen, Lau Christensen, Kevin Gallagher, Rosamond Mate e Greg Rafert seguem esse mé-

todo⁹. Para nos prover de uma dimensão do impacto da Inteligência Artificial no mercado, essa equipe consulta a quantidade de dinheiro que foi investido nesse tipo de tecnologia. A aplicação de capital de risco em empresas que têm como objetivo o desenvolvimento e criação de tecnologias de Inteligência Artificial girou, durante os anos de 2010 até o ano de 2014, em torno dos 5 milhões de dólares¹⁰. Se tomarmos os números de fato, os efeitos da Inteligência Artificial na economia global durante os anos de 2015 e 2016, chegamos ao impressionante número de 11,45 trilhões de dólares - isso tudo levando em consideração, apenas, as empresas de referência¹¹.

Os números e as cifras tendem a aumentar cada vez mais. Isso se dá por dois motivos. O primeiro deles é que a participação da Inteligência Artificial na cadeia de produção tende a continuar aumentando. Por exemplo, a venda global de robôs industriais foi de pouco mais de 50.000 unidades em 2009 para cerca de 225.000 unidades em 2014¹². Outro fator que contribui para essa contínua ascensão é a participação da Índia e da China nesse mercado. O número de robôs industriais vendidos para a Ásia quase chega a triplicar em um intervalo de 5 anos, durante 2010 e as expectativas para 2018¹³. Além do mais, alguns setores da indústria que ainda não fazem uso ostensivo das tecnologias advindas da Inteligência Artificial passaram a fazê-lo (a indústria do plástico, a indústria da borracha, a indústria alimentícia, a indústria farmacêutica, a indústria metalúrgica etc.). Para termos uma noção do tamanho do potencial de automatização desses outros setores da indústria, basta atentar para a disparidade da densidade robótica (*robot density*) na indústria de transportes, altamente automatizada, em relação aos outros setores¹⁴. O outro motivo diz respeito ao aumento das capacidades das tecnologias advindas da Inteligência Artificial, como bem nos lembra a Lei de Moore. O aumento das capacidades dessas tecnologias se dá, segundo a Lei de Moore, exponencialmente. A produtividade aumenta à medida que as tecnologias da Inteligência Artificial são aprimoradas,

o que aumenta, conseqüentemente, o impacto na economia global. Além do mais, a razão entre a capacidade das tecnologias advindas da Inteligência Artificial por 1 dólar vem aumentando¹⁵ (vide figura 6). Isso faz com que tais tecnologias sejam cada vez mais capazes, aumentando a produtividade, e cada vez mais baratas, aumentando a possibilidade de imersão no mercado.

Fica claro, portanto, o impacto colossal que essas novas formas de tecnologia vão ter no mercado mundial e, claro, em nossas vidas. Isso só reforça a necessidade que temos em responder àquela pergunta que colocamos. A busca pela resposta que procuramos passa, necessariamente, pela História. É na História que podemos estudar o comportamento da economia e da sociedade face à introdução de novas tecnologias. A análise desse comportamento no curso da História nos fornece conhecimentos valiosíssimos para a avaliação dos impactos socioeconômicos da Inteligência Artificial.

OS IMPACTOS DA TECNOLOGIA DURANTE O CURSO DA HISTÓRIA

É impossível analisarmos os impactos da tecnologia no curso da História sem lembrarmos a Revolução Industrial do século XVIII. A introdução das máquinas a vapor na cadeia produtiva gerou impactos tão grandes que, se quisermos compreender a contemporaneidade, temos que remeter à Revolução Industrial. Qualquer narrativa sobre a atualidade que se preze tem de, necessariamente, voltar a esse período. Do mesmo modo, se quisermos construir qualquer perspectiva aceitável do futuro, temos que atentar para os impactos da Inteligência Artificial.

Muito dos especialistas e estudiosos comparam as tecnologias advindas da Inteligência Artificial no nosso tempo com a introdução das máquinas a vapor no século XVIII¹⁶. Aliás, Kevin Kelly, em uma palestra para o TED, arrisca dizer que a Inteligência Artificial pode nos levar a uma segunda revolução industrial¹⁷. Essas comparações se sustentam no impacto que a Inteligência

Artificial tem sobre a produtividade. O impacto que as máquinas a vapor tiveram sobre a produtividade nas indústrias no século XVIII é, inclusive, superado pelo impacto que as tecnologias de Inteligência Artificial vêm tendo sobre esse mesmo ponto. Segundo um estudo feito pela UniCredit, a introdução dos robôs na indústria contribuem com 0.37pp (*percentage points*) no PIB (*GDP*) estadunidense. Esse crescimento no PIB é resultado iminente do aumento da produtividade, consequente das novas tecnologias na indústria¹⁸.

O aumento da produtividade é o primeiro reflexo da introdução de novas tecnologias - sejam elas quais forem (máquinas a vapor ou Inteligência Artificial), em que tempo for (século XVIII ou atualmente). Durante todo o curso da História, novas tecnologias sempre nos permitiram produzir o mesmo tipo de bem econômico (*good*) em uma menor parcela de tempo ou com menos recursos. É nesse sentido que se diz aumento da produtividade. Em suma, o custo de produção de um bem econômico cai - o que antes produzíamos com 5BRL eu agora, providos de uma nova tecnologia, produzimos com apenas 1BRL. Com o aumento da produtividade vem o aumento da riqueza (*wealth*), tal como nos mostra os números do estudo pela UniCredit. Portanto, reflexo histórico da introdução de novas tecnologias é o aumento do padrão de vida da humanidade como um todo¹⁹.

Contra-intuitivo é que a introdução de novas tecnologias geram a criação de novos postos de trabalho, chegando a, inclusive, aumentar a demanda total por empregos por parte da indústria (*total labour demand*)²⁰. O que acontece é que as inovações tecnológicas vêm acompanhadas pelo surgimento de setores inéditos na indústria, responsáveis por criar uma demanda por empregos também inéditas²¹. Tomemos como exemplo a aplicação da força de trabalho estadunidense no campo, entre o ano de 1900 e 2000. Em 1900, 42% da força de trabalho estadunidense se empenhava na agricultura; já em 2000, a porcentagem da força de trabalho estadunidense aplicada nessa área era de 2%²². Durante esse período, a queda

da aplicação da força de trabalho estadunidense na agricultura caiu drasticamente em função da automatização em grande escala do setor agrícola. Ainda assim, durante esse mesmo período, (i) a taxa de produção certamente aumentou e, ainda mais importante, (ii) uma maior parcela da população estadunidense passou a fazer parte da força de trabalho do país. Os 40% da força de trabalho estadunidense que foi expelido da agricultura foi absorvido por outras áreas da indústria que passaram a existir. Em outras palavras, os bisnetos dos fazendeiros de 1900 são, atualmente, técnicos de rádio, eletricitistas, pilotos de avião - qualquer uma dessas atividades que não existiam ou não eram usuais em 1900. Podemos chamar essa capacidade adaptativa de *resiliência do mercado de trabalho*²³.

Resumindo, a introdução de novas tecnologias trazem, invariavelmente, um aumento na produtividade e um aumento pela demanda total por emprego por parte da indústria. Outros reflexos é o aumento da riqueza e consequente elevação do padrão de vida humano. Se esses são os resultados da introdução de novas tecnologias na indústria, podemos esperar que um impacto semelhante da Inteligência Artificial. Afinal, as tecnologias advindas da Inteligência Artificial não são nada mais nada menos que as últimas inovações tecnológicas de nosso tempo. Elas se justificam pelas mesmas justificativas que justificaram a introdução de tecnologias no passado, isto é, pelo aumento da produtividade e aumento da riqueza. Entretanto, os impactos das tecnologias da Inteligência Artificial têm suas particularidades, como veremos adiante.

OS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Assim como toda tecnologia que é introduzida na indústria, a Inteligência Artificial tem como reflexo imediato o aumento da produtividade, consequente aumento da riqueza, e também aumento da demanda total por emprego. O aumento da demanda total por emprego segue na mesma lógica que as tecnologias anteriores. A Inteligência

Artificial aumenta a produtividade, o que faz com que os custos de produção de um bem econômico caiam e, conseqüentemente, a demanda por ele aumente. Esse aumento da demanda, junto com a criação de setores inéditos na indústria, é responsável por fazer com que a indústria seja capaz de criar novos postos de trabalho. Entretanto, e aqui está a primeira particularidade das tecnologias advindas da Inteligência Artificial, os postos de trabalho criados encontram-se ameaçados. Isso acontece porque a Inteligência Artificial se desenvolve em uma velocidade nunca antes vista, é uma tecnologia que avança mais rápido do que qualquer outra tecnologia que já cunhamos. Resultado disso é que os próprios postos de trabalhos criados pela introdução de tecnologias de Inteligência Artificial estejam ameaçados por novas tecnologias de Inteligência Artificial ainda mais desenvolvidas²⁴.

De qualquer modo, o aumento na produtividade em função da Inteligência Artificial reflete em maiores salários para os trabalhadores. Maior produtividade, maior riqueza, maiores salários. Entretanto, não são todos os trabalhadores que podem desfrutar desse ganho salarial. A literatura econômica vem apontando para a contribuição que as tecnologias de Inteligência Artificial têm para a desigualdade de renda²⁵. Mas, como isso acontece? Isso acontece porque as tecnologias advindas da Inteligência Artificial beneficiam aqueles trabalhadores de alta qualificação (*high-skill worker*), ao passo que prejudicam os trabalhadores de média e baixa qualificação (*medium- e low-skill worker*)²⁶. Os trabalhadores de alta qualificação, diferente dos de baixa e média qualificação, não tem os seus postos de trabalhos ameaçados pela automatização. Seus postos de trabalhos não se encontram ameaçados justamente porque esses trabalhadores desempenham funções que não são passíveis de serem automatizadas. Esse tipo de trabalho, isto é, as tarefas efetuadas pelos trabalhadores de alta qualificação, pode ser chamado de *tarefas não-rotineiras* (*non-routine tasks*). *Tarefas não-rotineiras* são complicadas e envolvem soluções criativas para problemas e tomada de

decisões. Essa faceta das *tarefas não-rotineiras* impossibilita a automatização das mesmas. Por outro lado, os trabalhadores de baixa e média qualificação desempenham funções passíveis de serem automatizadas, o que os tornam sujeitos à dispensa e substituição por máquinas ou robôs. Já esse outro tipo de trabalho, isto é, as tarefas efetuadas pelos trabalhadores de baixa e média qualificação, pode ser chamado de *tarefas rotineiras* (*routine tasks*)²⁷. *Tarefas rotineiras* são atividades que podem ser efetuadas a partir do seguimento de regras específicas e bem definidas. Como as *tarefas rotineiras* são desse modo, fica claro a possibilidade de atividades desse tipo serem efetuadas por tecnologias de Inteligência Artificial.

Podemos perceber que, com a Inteligência Artificial, a diferença do valor que se atribui às *tarefas não-rotineiras* e às *tarefas rotineiras* cresce ainda mais. O valor que se atribui às *tarefas não-rotineiras* parece aumentar, enquanto aquele atribuído às *tarefas rotineiras* parece diminuir. Em razão disso, os salários dos trabalhadores de alta qualificação crescem de forma astronômica, ao passo que os salários dos trabalhadores de baixa e média qualificação tendem a estagnar ou diminuir drasticamente. Alguns dos estudiosos, inclusive, apontam que os trabalhadores de média qualificação serão os mais afetados pela Inteligência Artificial, mais ainda que os trabalhadores de baixa qualificação²⁸. Suas justificativas encontram-se calcadas na constatação de que as tarefas dos trabalhadores de média qualificação são ainda mais automatizáveis.

Esse fenômeno de estagnação e queda dos salários dos trabalhadores de baixa e média qualificação e aumento dos salários dos trabalhadores de alta qualificação recebe o nome de *polarização do emprego* (*employment polarization*)²⁹. É esse fenômeno de *polarização do emprego* que está por trás do aumento da desigualdade de renda. Trabalhadores de alta qualificação são aqueles que possuem níveis elevados de educação, provenientes, portanto, de famílias cuja renda é o suficiente para acessá-la. Trabalhadores de baixa e média qualificação são provenientes, por outro lado, de

famílias cuja renda não é o suficiente para abarcar com os custos de uma educação de nível elevado. Como é o salário dos trabalhadores de alta qualificação que tende a aumentar, enquanto os salários dos trabalhadores de baixa e média qualificação tendem a estagnar ou diminuir, a desigualdade de renda, já existente, tende a acentuar-se. Esse é o impacto mais assustador da introdução das tecnologias advindas da Inteligência Artificial. Alguns estudiosos, como Cowen, chegam a afirmar que a Inteligência Artificial irá criar duas classes econômicas separadas por um verdadeiro abismo: uma elite extremamente qualificada que irá desfrutar de todo o ganho em produtividade, e todo o resto das pessoas, aquelas que testemunham a queda ou estagnação de seus próprios salários³⁰.

EDUCAÇÃO

Esse parece ser o quadro dos impactos socio-econômicos da Inteligência Artificial. Ao menos é este o diagnóstico que a literatura econômica oferece: aumento da produtividade, aumento da riqueza e, infelizmente, aumento da desigualdade econômica em função da *polarização do trabalho*. Agora o porquê de procurarmos uma resposta para os impactos socioeconômicos da Inteligência Artificial fica mais claro. Certamente, nós não queremos viver em uma sociedade altamente desigual, tal como é a perspectiva de Cowen. É importante entendermos os impactos da Inteligência Artificial para buscarmos uma via para contorná-los quando eles forem negativos.

Como vimos anteriormente, a introdução de tecnologias de Inteligência Artificial na indústria resulta em um mercado de trabalho altamente polarizado. Em última instância, esse mercado de trabalho altamente polarizado reflete em uma desigualdade de renda acentuada, como se a polarização que se passasse ali, no mercado de trabalho, reverberasse em toda a sociedade. Para revertermos esse quadro, ou ao menos minimizá-lo, temos que pensar uma maneira de coibir tamanha polarização do mercado de trabalho. Algumas facetas do cenário sobre o qual temos

que conceber nossas soluções são invariáveis: primeiro, o uso de tecnologia de Inteligência Artificial na indústria vai certamente aumentar; segundo, *tarefas rotineiras* vão ser desvalorizadas, ou quiçá extintas; terceiro, *tarefas não-rotineiras* serão valorizadas. O que basicamente está acontecendo aqui é uma repaginação do mercado de trabalho tal como o conhecemos hoje. Estamos prestes a testemunhar a gênese de um mercado de trabalho completamente novo, o qual só conheceremos se investigarmos os impactos socioeconômicos da Inteligência Artificial.

Agora, se não nos adaptarmos a esse mercado de trabalho, não seremos capazes de desfrutar todas as benesses que a Inteligência Artificial tem a nos oferecer. Essa readaptação passa, necessariamente, por nossas instituições de ensino. O modo como atualmente preparamos as pessoas para o mercado de trabalho e a vida profissional é infértil nesse mundo novo que está por vir. A nossa formação para o mercado de trabalho deve, imediatamente, focar naquelas habilidades essencialmente humanas, isto é, as habilidades que nos são exigidas para executarmos *tarefas não-rotineiras*. É só mediante uma repaginação completa de nossas instituições de ensino que poderemos evitar a eminente acentuação da desigualdade de renda, consequente da Inteligência Artificial. Além do mais, temos que pensar modos de fazer com que essa educação seja universalmente acessível, para não incorremos no ciclo vicioso que perpetua a concentração da riqueza³¹. Somente “um acesso mais amplo na educação irá permitir que uma parcela maior da população desfrute das oportunidades advindas [...] das mudanças tecnológicas”³².

CONCLUSÃO

As tecnologias de Inteligência Artificial já desempenham um papel significativo na cadeia produtiva. A indústria automobilística, por exemplo, é altamente automatizada. Outros setores da indústria, como a indústria alimentícia, metalúrgica, farmacêutica etc. possuem um

enorme potencial de automatização. A aplicação da Inteligência Artificial na indústria tende a aumentar cada vez mais e, conseqüentemente, os impactos dessas tecnologias em nossas vidas se intensificarão. Para que possamos desfrutar das benesses da Inteligência Artificial, faz-se necessário que compreendamos os impactos que ela tem em nossas vidas.

Um dos reflexos da introdução da Inteligência Artificial na indústria é o aumento da desigualdade de renda. As atividades desempenhadas por trabalhadores de baixa e média qualificação são *tarefas rotineiras* - aquelas passíveis de serem automatizadas. Por outro lado, as atividades desempenhadas por trabalhadores de alta qualificação são *tarefas não-rotineiras* - não passíveis de serem automatizadas. A introdução das tecnologias de Inteligência Artificial na indústria, faz com que as *tarefas não-rotineiras* sejam ainda mais valorizadas. Por outro lado, as *tarefas rotineiras* são desvalorizadas, na mesma medida em que são sujeitas à automatização. Com isso, aqueles que desempenham *tarefas não-rotineiras*, isto é, o trabalhadores de alta qualificação, desfrutam de um aumento substancial no salário, ao passo que os trabalhadores de baixa e média qualificação, por exercerem *tarefas rotineiras*, testemunham a estagnação e queda de seus próprios salários. Esse fenômeno de simultânea valorização do salário do trabalhador de alta qualificação e estagnação e

queda do salário do trabalhador de baixa e média e qualificação recebe o nome de *polarização do trabalho*. É em função da *polarização do trabalho* que se dá o aumento da desigualdade de renda.

Os trabalhadores de alta qualificação são habilitados para desempenhar *tarefas não-rotineiras* em função do acesso que tiveram à níveis mais elevados de educação. Possuem, portanto, um *background* financeiro que possibilita esse acesso. Já os trabalhadores de baixa e média qualificação não possuem tamanho *background* financeiro, o que impossibilita o acesso aos níveis mais elevados de educação. Mediante essa desproporcionalidade entre o nível de educação dos trabalhadores de alta qualificação e o nível de educação dos trabalhadores de baixa e média qualificação que se dá a *polarização do trabalho* e o conseqüente aumento da desigualdade de renda. Portanto, se quisermos contornar esse impacto da introdução das tecnologias de Inteligência Artificial temos que repensar a educação. Nossas instituições de ensino são inábeis para preparar-nos para o novo mercado de trabalho que desponta. Faz-se necessário, portanto, que repensemos nossa educação e foquemos no desenvolvimento e prática de *tarefas não-rotineiras*. Somente mediante uma reforma e universalização da educação seremos capazes de minimizar ou suprimir os impactos negativos da Inteligência Artificial, tal como é o aumento da desigualdade de renda.



NOTAS

1. Graduando em Filosofia pela Universidade Federal de Minas Gerais.
2. Em seu texto *Mentes, cérebro e programas*, John Searle propõe uma distinção entre Inteligência Artificial fraca e Inteligência Artificial forte, a qual iremos adotar neste presente trabalho. Tecnologias de Inteligência Artificial forte, segundo Searle, são dotadas de “estados cognitivos”, possuem uma psicologia. Nesse sentido, a Inteligência Artificial forte possui uma mente e consciência, ao passo que a Inteligência Artificial fraca não possui esses atributos.
3. <https://plato.stanford.edu/entries/logic-ai/>.
4. *AI, Robotics, and the Future Jobs*. PewResearchCenter, 2014. URL = <<https://goo.gl/7qkQqi>>.
5. URL = <<https://goo.gl/qQB8Bo>>.
6. URL = <<https://goo.gl/V3qKV6>>.
7. URL = <<https://goo.gl/UjB9sb>>.

8. CRAWFORD, K.; WHITTAKER, M. *The social and economic implications of Artificial Intelligence technologies in the near-time*. AINow, 2016.
9. *Global economic impacts associated with Artificial Intelligence*. Analysis Group, Inc. Funding, 2016.
10. *Global economic impacts associated with Artificial Intelligence*. Analysis Group, Inc. Funding, 2016.
11. *Global economic impacts associated with Artificial Intelligence*. Analysis Group, Inc. Funding, 2016.
12. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
13. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
14. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
15. *AI, Robotics, and the Future Jobs*. PewResearchCenter, 2014. URL = <<https://goo.gl/7qkQqi>>.
16. Bandholz, Boddy, Hershbein e Kearney são alguns exemplos.
17. URL = <<https://goo.gl/dZAHF4>>.
18. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
19. CRAWFORD, K.; WHITTAKER, M. *The social and economic implications of Artificial Intelligence technologies in the near-time*. AINow, 2016.
20. BANDHOLZ, H. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
21. CHEN, N.; CHRISTENSEN, L.; GALLAGHER, K.; MATE, R.; RAFERT, G. *Global economic impacts associated with Artificial Intelligence*. Analysis Group, Inc. Funding, 2016.
22. BODDY, D.; HERSHBEIN, B.; KEARNEY, M. *The future of work in the Age of the Machine*. The Hamilton Project, 2015.
23. BODDY, D.; HERSHBEIN, B.; KEARNEY, M. *The future of work in the Age of the Machine*. The Hamilton Project, 2015.
24. BODDY, D.; HERSHBEIN, B.; KEARNEY, M. *The future of work in the Age of the Machine*. The Hamilton Project, 2015.
25. Mishel, Schmitt e Shierholz destoam ao afirmarem que outros fatores, tais como a globalização, os salários mínimos, as políticas macroeconômicas e o desemprego, têm uma contribuição maior para o aumento da desigualdade de renda.
26. BANDHOLZ, H. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
27. MARCOLIN, L; MIROUDOT, S.; SQUICCIARINI, M. *Routine jobs, employment and technological innovation in global value chains*. OECD Science, 2016.
28. Por exemplo, Bandholz.
29. MARCOLIN, L; MIROUDOT, S.; SQUICCIARINI, M. *Routine jobs, employment and technological innovation in global value chains*. OECD Science, 2016.
30. BODDY, D.; HERSHBEIN, B.; KEARNEY, M. *The future of work in the Age of the Machine*. The Hamilton Project, 2015.
31. BANDHOLZ, H. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
32. JAUMOTTE, F.; LALL, S.; PAPAGEORGIOU, C. *Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization?* IMF Working Paper, 2008.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J.; RAINIE, L.; SMITH, A. *AI, Robotics, and the Future Jobs* Pew Research Center, 2014. URL = <<https://goo.gl/7qkQqi>>.
- BANDHOLZ, H. *The rise of the machines: economic and social consequences of robotization*. UniCredit's Economics & FI/FX Research, 2016.
- BODDY, D.; HERSHBEIN, B.; KEARNEY, M. *The future of work in the Age of the Machine*. The Hamilton Project, 2015.
- CHEN, N.; CHRISTENSEN, L.; GALLAGHER, K.; MATE, R.; RAFERT, G. *Global economic impacts associated with Artificial Intelligence*. Analysis Group, Inc. Funding, 2016.
- CRAWFORD, K.; WHITTAKER, M. *The social and economic implications of Artificial Intelligence technologies in the near-time*. AINow, 2016.
- JAUMOTTE, F.; LALL, S.; PAPAGEORGIOU, C. *Rising income inequality: technology, or trade and financial globalization?* IMF Working Paper, 2008.
- MARCOLIN, L.; MIROUDOT, S.; SQUICCIARINI, M. *Routine jobs, employment and technological innovation in global value chains*. OECD Science, 2016.
- MISHEL, L.; SCHMITT, J.; SHIERHOLZ, H. *Assessing the job polarization explanation of growing wage inequality*. Economic Policy Institute, 2013.
- TURKLE, Sherry. *Conclusion: Necessary conversations*. In: *Alone Together: why we expect more from technology and less from each other*. New York: Basic Books, 2011, p. 279-296.
- RICHMOND, T. *Logic and Artificial Intelligence*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/logic-ai/>>.
- SEARLE, J. *Mentes, cérebros e programas*. Editora UFSCar, 1997.
- SINGLER, B. *fAlth: The most avid believers in artificial intelligence are aggressively secular – yet their language is eerily religious. Why?* Aeon Magazine, 2017.