

A POSSIBILIDADE DA OBSOLESCÊNCIA HUMANA

Lucas Galdino - lucasegaldinos@gmail.com

Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Departamento de Engenharia Mecânica EMC/CTC
Florianópolis – SC – Brasil

Rafael Yoshicatsu Odo - odo.emc@gmail.com

Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Departamento de Engenharia Mecânica EMC/CTC
Florianópolis – SC – Brasil

Objetivo: trazer uma breve reflexão sobre os rumos que, enquanto sociedade, estamos coletivamente tomando quanto à crescente automação em todas as áreas do já competitivo mercado de trabalho e suas consequências; e fornecer embasamento sobre a responsabilidade do engenheiro quanto à importância de planejamento de tecnologias que abrangem grande parte da sociedade e podem modificar radicalmente o futuro.

Resumo:

O artigo visa abordar as relações entre as soluções possibilitadas pela Inteligência Artificial (AI) e seu impacto na sociedade. Com o avanço gradual da tecnologia, mais sistemas tem se tornado automáticos, tanto nas linhas de produção em fábricas quanto em setores de prestação de serviços, mesmo os mais complexos. Uma vez que uma máquina seja mais produtiva em determinada área que um humano, pode-se produzi-la em massa, reduzindo seu custo. Como apresentado no artigo, o atual ritmo do progresso tecnológico pode significar que o trabalhador comum tornar-se-á rapidamente obsoleto. Logicamente há um grande número de fatores e interesses conflitantes nas mais diversas indústrias, que influenciam suas decisões por automação. Não é cabível abordar completamente a todos dentro deste artigo. Podemos entretanto, apresentar os últimos desenvolvimentos na área de inteligência artificial, os avanços projetados e analisar os possíveis impactos sob a perspectiva CTS. Convidamos o leitor à uma breve reflexão sobre os rumos que, enquanto sociedade, estamos coletivamente tomando quanto à crescente automação em todas as áreas do já competitivo mercado de trabalho e suas consequências.

Palavras-chave: *Empregabilidade; Mercado de trabalho; Tecnologia; Inteligência artificial; CTS.*

1. INTRODUÇÃO

Já não é mais justificável contratar um humano para exercer trabalho braçal quando se tem máquinas especializadas que exercem a mesma função com mais eficiência. Aos humanos é delegado o esforço intelectual, criativo e administrativo. Mas com os recentes avanços na área de Inteligência Artificial (AI), AIs mostraram-se extremamente mais eficazes do que várias equipes de humanos profissionais dentro de suas próprias áreas. Automatizamos seu próprio processo de desenvolvimento: avanços em aprendizagem automática (em inglês, *machine learning*) e em autocorreção as tornam capazes de criar versões melhoradas de si mesmas. É argumentável que após suficientes iterações essas AIs serão capazes de se sobressair incomparavelmente nas áreas administrativas e até criativas.

Até quando o ser humano terá espaço no mercado de trabalho? Estamos no início de uma nova fase de substituição laboral, um período transitório no qual apenas os profissionais mais capacitados, específicos ou inovadores terão alguma chance de manter o emprego frente à gradual automação de todas as áreas de produção e diversas de prestação de serviços. Há décadas, automação referia-se geralmente à máquinas industriais em linhas de produção que, enquanto impressionantes, ainda eram relativamente incapazes sozinhas e dependiam de supervisão e manutenção humana. Porém o avanço de AIs permitiu à esses sistemas tornarem-se cada vez mais independentes. Hoje, AIs são utilizadas não apenas para gerenciar o trabalho repetitivo numa linha de montagem, como também podem diagnosticar câncer, pousar aviões, administrar setores de empresas, negociar ações na bolsa de valores. O trabalhador comum pode não ser mais capaz de competir contra uma máquina especializada em nenhum aspecto atualmente solicitado dentro do já competitivo mercado de trabalho.

Neste momento, o leitor pode tender a julgar a afirmação anterior um exagero autoral. De fato, pode-se argumentar que esta revolução tecnológica será como a anterior: ainda que alguns empregos venham a tornar-se obsoletos pelo desenvolvimento tecnológico, novos serão criados para suprir necessidades que ainda não conhecemos, mas que virão com o progresso. Entretanto, como afirma o fundador de uma empresa de desenvolvimento de softwares, Martin Ford, em seu livro *The Rise of the Robots: The Threat of a Jobless Future*: *“Gradualmente, máquinas serão capazes de tomar conta de si mesmas, e menos trabalhos serão necessários. Os efeitos dessa transição podem ser avassaladores. A menos que comecemos a reavaliar radicalmente os fundamentos de como nossa economia funciona, podemos ter uma enorme população de motoristas, balconistas, cozinheiros, advogados, médicos, professores, programadores e muitos, muitos mais, cujas profissões tornaram-se supérfluas por máquinas automatizadas e inteligentes - uma economia que, sem consumidores, implode sobre o peso de suas próprias contradições”* (tradução própria).

2. O PROGRESSO TECNOLÓGICO E A EMPREGABILIDADE AO LONGO DA HISTÓRIA

O ser humano utiliza ferramentas para facilitar seu trabalho desde tempos mais antigos, porém, desde a primeira revolução industrial, onde as famosas máquinas térmicas começaram a ser utilizadas, o trabalho manual tem sido substituído pela automação cada vez mais. A implicação disso é que muitos empregos, que até recentemente pareciam necessitar insubstituivelmente de humanos, vêm sendo substituídos. Porém, mecanização e automação já existem há décadas e não temos a tão severa crise de desempregados que há muito previstas pelos pessimistas. Entretanto o que desde sempre era automatizado eram nossos “músculos mecânicos”, o esforço físico que anteriormente deveria ser exercido por humanos ou animais. O fenômeno de automatizar o esforço intelectual é recente. Para analisar o que há de novo, vamos inicialmente fazer uma breve recapitulação de nossa história.

No começo da civilização, grande parte dos seres humanos precisavam ser caçadores, coletores e posteriormente fazendeiros para sobreviver. Até 1840, a agricultura concentrava 70% dos trabalhadores nos EUA. Com o gradual desenvolvimento de técnicas agrícolas, ferramentas e maquinário, esse número passou a ser menor que 3% em 2000.

Portanto, a inovação permitiu à humanidade prosperar ao simplificar ou substituir trabalhos físicos e aumentar a produtividade, obtendo um volume maior de produção utilizando o mesmo número de trabalhadores. À medida em que, com o progresso, eliminaram-se uma série de trabalhos repetitivos e exaustivos, mais profissões foram criadas em decorrência desses mesmos avanços, que permitiram à indivíduos o tempo livre e a possibilidade de especialização. Há séculos, o sistema tem funcionado, e a qualidade de vida humana tem aumentado em geral. Por que, então, tanto alarde? Qual diferença o desenvolvimento de inteligências artificiais traz ao sistema?

Este é um pensamento ingênuo: as relações ora benéficas, ora contraditórias entre o progresso tecnológico e o mercado de trabalho podem ser observadas séculos antes mesmo antes da Revolução Industrial do século XVIII. William Lee, inventor da máquina de tecer, em 1589, na esperança de facilitar o trabalho dos artesãos, viajou à Londres para apresentar sua invenção à rainha Elizabeth I. Seu pedido de patrocínio foi, porém, negado pela rainha, que “estava preocupada com o impacto no mercado de trabalho, temendo que a invenção tornasse as habilidades individuais dos artesãos obsoletas” (Frey e Osborne, 2013, tradução própria). Dentre outros exemplos, é um indicativo de que não foi a falta de idéias inovadoras que definiu os limites do desenvolvimento econômico, e sim a manutenção do status quo tecnológico e econômico por poderosos interesses sociais e econômicos (Schumpeter, 1962).

Mesmo contra forças tão poderosas, o progresso tecnológico avançou inexoravelmente. Durante a Revolução Industrial, em 1769, após as guildas de artesãos terem perdido muito de sua influência política, foi aprovada uma lei pelo parlamento inglês com supremacia estabelecida pela rainha, que tornava a destruição de maquinário punível por morte. Certamente, ainda havia resistência à mecanização. Trabalhadores podem ser considerados em geral, contra novas tecnologias, na medida em que elas tornam suas habilidades obsoletas e irreversivelmente reduzem seu lucro estimado. O balanço entre conservação de trabalhos e progresso tecnológico pode, portanto, refletir em grande parte o

balanço de poderes na sociedade e como os ganhos do progresso tecnológico estão sendo distribuídos (Frey e Osborne, 2013).

Após a Revolução Industrial, o status quo do progresso tecnológico manteve-se em grande parte, inquestionável, sendo que a sociedade em geral só voltou a refletir nos impactos de uma evolução tecnológica desenfreada sem evolução social equivalente após o cair das bombas atômicas na Segunda Guerra Mundial e conseqüente medo atômico durante as décadas da Guerra Fria. Entre os vários questionamentos atuais, há séias controvérsias quanto à automação. A tendência inicial vista no início da Revolução Industrial, na qual as habilidades manuais dos artesãos eram tornadas obsoletas pela mecanização da linha de montagem e divisão de um trabalho manual que requer habilidade em vários passos simples que não exigem habilidade, executados por dúzias de trabalhadores de baixo custo, relativo à um profissional qualificado. Essa tendência inicial mudou radicalmente com o tempo, sendo necessário ao trabalhador no mundo moderno cada vez mais especialização para manter-se no topo da competição. Porém, percebe-se uma nova guinada. Os salários de recém-graduados nos EUA têm caído ano após ano, enquanto até 40% dos formados de certas turmas se vêem forçados a trabalhar em áreas que não necessitavam de educação superior.

3. A PRODUTIVIDADE DO TRABALHO HUMANO EM RELAÇÃO AO AUTOMATIZADO

“Estamos num ponto de inflexão: continuamos a ouvir aos que argumentam que nada fundamental mudou, e tomamos uma aposta ruim rumo à um futuro miserável, ou começamos a discutir o que devemos fazer para que todos nós, não apenas alguns poucos, beneficiem-se do poderoso advento da inteligência artificial? A hora da escolha é agora.” (FORD, Martin. *“The Rise of the Robots: The Threat of a Jobless Future”*).

A gradualmente crescente automatização em todos os campos traz não apenas questionamentos sobre como serão empregos no futuro, mas também se ao menos existirão empregos no futuro. Como é diariamente demonstrado, cada vez mais robôs podem fazer atividades humanas de forma mais eficiente, rápida, com uma confiabilidade maior e à custos mais baixos que o ser humano. A tecnologia, apesar de cara no início, quando é necessária aplicação de diversas pesquisas para seu desenvolvimento, traz ótimos resultados quando desenvolvida, e no atual passo desse desenvolvimento, torna-se barata em pouco tempo.

Uma demonstração dessa observação é o clássico exemplo dos smartphones, quando no início do milênio os primeiros celulares eram pequenos blocos, por assim dizer, o que mudou em poucos anos, transformando celulares em apetrechos que cabiam em seu bolso, porém com funções limitadas, e mudou ainda mais drasticamente após a chegada dos primeiros smartphones, há aproximadamente 10 anos, considerados caros quando lançados, mas com funções que atualmente são quase indispensáveis à tumultuada vida moderna e possuem capacidade de processamento muito maiores que os primeiros computadores, sendo que estes possuíam o tamanho de salas enormes.

Autômatos para a realização de trabalho manual existem há muito tempo, mas com o uso de softwares, foi possível obter resultados muito melhores. Há não muito tempo, um autônomo chamado robô baxter foi apresentado. Esse robô é capaz de realizar diversas

atividades humanas, desde que a atividade seja realizada na sua frente antes. Seus braços mecânicos podem ter diversas formas de realizar tarefas, podendo ser com ganchos, mãos, garras, entre outras. O sistema ainda possui uma tela, simulando um rosto, onde as reações apresentadas na tela correspondem como o robô está vendo o ambiente. Se uma pessoa aparece a sua volta, a reação esboçada é de tristeza, se não entende direito o que foi mostrado, é mostrado na tela um rosto confuso. O robô não realiza as tarefas manuais tão rapidamente quanto um humano, porém seu custo é muito baixo quando comparado a um humano, podendo inclusive trabalhar 24 horas por dia sem parar, tornando-o mais rentável quanto comparado a uma pessoa.

Como citado anteriormente, novas AIs estão conseguindo realizar tarefas anteriormente consideradas impossíveis para uma máquina. A IBM (International Business Machines) é uma empresa que possui histórico na área de pesquisas em tecnologia da informação e recentemente desenvolveu uma máquina chamada Watson. Essa máquina possui diversas aplicações, sendo utilizada pelo mercado financeiro, medicina e até mesmo para decidir viagens. A Watson foi implantada no Brasil primeiramente para análise financeira, na qual o sistema buscava as flutuações da bolsa, dizendo quais as melhores ações a se investir. Esse sistema foi responsável por uma área relativamente nova, chamada computação cognitiva, que busca fazer com que computadores ajam de forma mais humana, tomando decisões baseadas em experiências anteriores, podendo essas experiências terem sido realizadas pelo próprio sistema ou através de arquivos armazenados em nuvem por outras máquinas ou seres humanos, em muito menos tempo, visto que um computador não fica cansado e possui um processamento de informações mais rápido, reduzindo trabalhos de semanas ou meses a apenas horas. Apenas quatro meses depois de implantado no Brasil, o sistema conseguiu resultados impressionantes, tendo conseguido responder 83% das perguntas orais e 100% das perguntas escritas, conseguindo até mesmo responder perguntas com regionalismos, gírias, erros de digitação, abreviações e prolixidade. Mas o mais impressionante desse sistema não são suas atividades analisando a bolsa de valores, e sim, no auxílio de médicos no diagnóstico de câncer em pacientes, onde atingiu resultados com precisão de 88% de acerto, números que são atingidos apenas por relativamente poucos profissionais, e ainda assim após vários anos de experiência. Espera-se que versões mais desenvolvidas possam facilmente substituir uma consulta à um clínico geral. O sistema não para por aí, além de médicos e corretores, ele também pode vir a substituir advogados. A pergunta jurídica é feita, diversos processos e casos anteriores são analisados, além de particularidades ocorridas. Parte considerável do trabalho jurídico atualmente envolve análise minuciosa de centenas a milhares de páginas de papelada e buscas entre centenas de emails. Enquanto isso é tarefa exaustiva para equipes inteiras de advogados, que podem levar semanas em um caso, o mesmo trabalho é feito em poucas horas por AIs especializadas, que não necessitam de pausas para alimentação, descanso, nem cometem falhas por desgaste mental. Esse é outro exemplo de serviço, que até pouco tempo era exclusivamente humano, por necessidade, já que não tínhamos outra forma confiável, mas que atualmente já é realizado por AIs em parte das agências de advocacia na Europa e EUA. Sua eficiência é comprovada e incomparável dentro do que é humanamente possível. É argumentável que invariavelmente atingirá todas as outras partes do mundo, sendo apenas questão de tempo até que a limitação atual de seu custo se torne mais barata com o avanço da tecnologia.

4. IMPACTOS ESPERADOS NA SOCIEDADE

A automação representa ainda, na atual situação mundial, uma desigualdade, onde países com maiores investimentos em automação, possuem status econômico melhor, além de melhores condições de vida. Países considerados de terceiro mundo possuem em muitos casos, tecnologias ultrapassadas e grande utilização de serviço manual, enquanto que países considerados de primeiro mundo possuem grandes indústrias com intenso uso de máquinas e softwares.

Existem diversas teorias para tentar entender o que pode acontecer com o avanço da tecnologia, e uma delas é a da singularidade tecnológica. Essa é uma teoria que supõe a criação de uma superinteligência artificial, com um software de correção de erros, causando um crescimento tecnológico exponencial, onde a cada nova geração, o sistema se corrigiria ainda mais, até que finalmente um robô fosse capaz de superar a inteligência humana. Para tentar prever quando a singularidade será atingida, Gordon Moore propôs uma regra, que diz que a tecnologia dobra a cada 18 meses, porém seu custo se mantém constante. Essa teoria tem se mostrado efetiva, como mostra a figura 1.

Ideias para fazer com que não sejamos demasiadamente afetados pela singularidade tecnológica são estudadas, como por exemplo o transumanismo, uma alternativa mostrada na figura 2, uma filosofia que acredita que a busca para alterar o ser humano fazendo com que ele atinja níveis inimagináveis de evolução, a partir de engenharia genética, neurotecnologia, nanotecnologia e robótica, é válida. Essa filosofia, aceita por muitos cientistas e influências mundiais como Elon Musk, tem sido estudada e até mesmo cogitada. Com o avanço na engenharia genética, recentemente fez-se possível que facilmente se alterem genes no embrião humano, o que implicaria em bebês geneticamente modificados e menos suscetíveis a doenças. O transumanismo é considerado um dos principais fatores para que o ser humano possa viajar no espaço. Com ele, seria possível alterar os genes de astronautas ou mesmo criar bebês geneticamente modificados que possuem os genes necessários para serem futuros astronautas. Tal filosofia é travada quando se trata da questão ética. Ao criar-se um “bebê desenhado”, ele será tratado como uma máquina desenvolvida para aquela função específica, por ter sido geneticamente projetado para ser útil a uma função específica, como a função de ser astronauta. Porém, ao pensar-se nas implicações caso não haja melhoria genética, mesmo com a possibilidade, a proibição de tais melhorias a quem queira fazê-las será uma afronta à liberdade individual. Outra implicação é a de que uma das possibilidades plausíveis para a não obsolescência humana quando comparado a autômatos estaria sendo descartada, tornando-nos estagnados e sujeitos à evolução tradicional, dependente da biologia, que avança incomparavelmente lenta ao longo de milhares de anos ao passo que os novos autômatos tendem a seguir a lei de Moore, tendo como ocorrência a singularidade tecnológica.

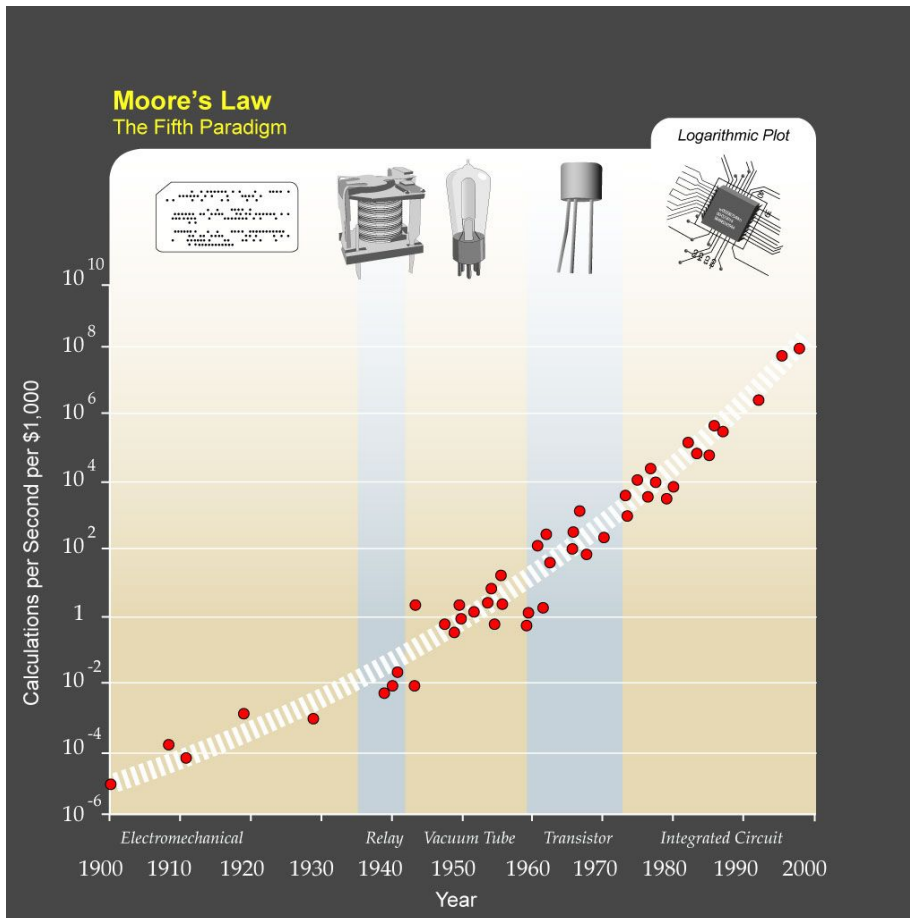


figura 1: a chamada “Lei de Moore”; o número de cálculos por segundo dos processadores comprados com um mesmo valor monetário cresce exponencialmente com o passar do tempo.

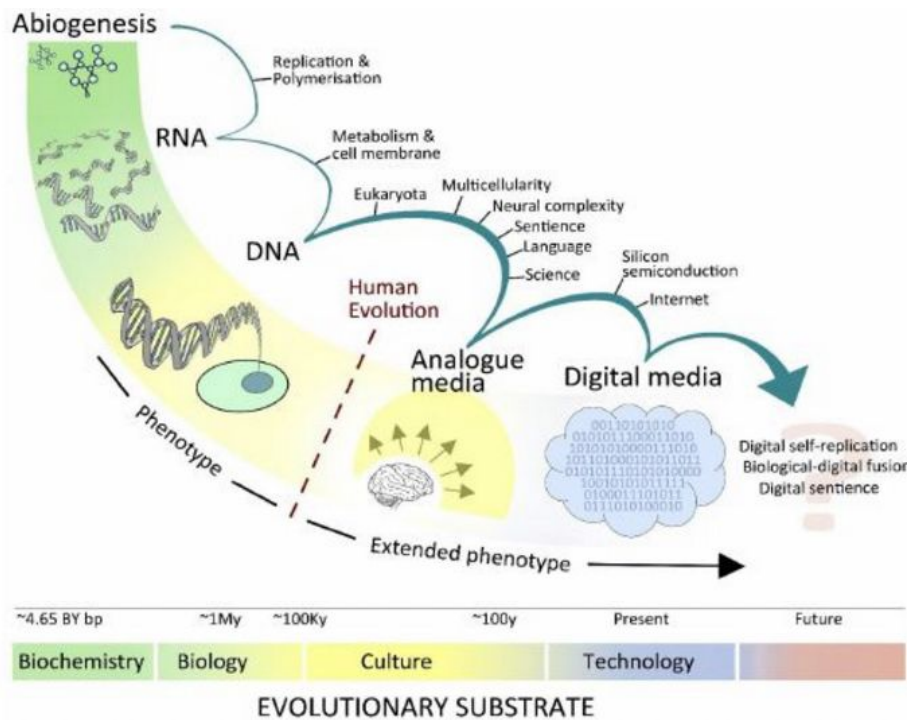


figura 2: esquema representando o futuro incerto da espécie

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da possibilidade de uma era pós-trabalho na humanidade, que deve ser devidamente planejada para evitar um desastre social com o subsequente desemprego, é necessário entendimento e cuidadoso planejamento do progresso tecnológico, já que os impactos invariavelmente atingirão todas as esferas da sociedade, sendo que mesmo alguns donos de empresas de tecnologia digital do Vale do Silício alertam quanto à perigos iminentes se continuarmos neste caminho.

Há uma certa tendência em acreditar que, do mesmo jeito que não há movimento físico humano que não possa ser executado por uma máquina suficientemente avançada, então de mesma forma não há processo intelectual que possa ser realizado por um cérebro humano que não possa ser igualmente realizado por uma inteligência artificial suficientemente avançada.

Como evidenciado ao longo deste artigo, os registros demonstram que somos capazes de programar inteligências artificiais para trabalhar com todos os tipos de funções intelectuais, mesmo as que consideramos as mais complexas, se conseguirmos subdividir tais tarefas complexas em uma série de tarefas menores, fáceis e bem estabelecidas diante de parâmetros bem definidos. A dificuldade de automação de serviços com interações humano-humano não se encontra hoje barrada por impossibilidades tecnológicas, e sim nessa dificuldade de dividir e sequenciar diversas tarefas dentro de parâmetros bem definidos. A humanidade desde sempre foi capaz de criar máquinas especializadas, melhores do que si mesma, para realizar algum trabalho. A única diferença é que agora estamos automatizando o próprio processo intelectual, que até então era exclusivamente nosso. Tal fenômeno não é necessariamente ruim, na verdade pode ser positivo. Podemos, como humanos, de fato não ter a melhor maneira de armazenar e processar informações, mas ser capazes de criar uma inteligência especializada que tenha. Do mesmo jeito que não somos especializados para colher plantações ou construir carros, mas podemos criar máquinas que o são. Nossas decisões como sociedade demonstram que estamos coletivamente avançando para esse futuro, quer individualmente concordemos ou não. Resta ao futuro saber se conseguiremos conciliar essa discrepância entre empregabilidade, necessidade e desejo humano por bens, e automação de produção e serviços, para um número finito de pessoas.

REFERÊNCIAS

FORD, Martin. ***“Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future”***, Basic Books (2015) [ISBN 9780465059997](#)

FRANK, Robert H.; Bernanke, Ben S. (2007). ***“Principles of Macroeconomics”*** (3rd ed.). Boston: McGraw-Hill/Irwin. p. 98. [ISBN 0-07-319397-6](#).

Schumpeter, J.A. (1962). ***“Capitalism, socialism and democracy”***. Harper & Row New York. ASIN: B01FGMZGVE

FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A. ***“The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?”*** (2013) Disponível em:

<http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf>

Acesso em: 02 jul. 2017

“Thinking about Employment”. Disponível em:

<<http://continuations.com/post/34412088815/thinking-about-employment>>

Acesso em: 01 jul. 2017

“Watson”. Disponível em:

<<https://www.ibm.com/watson/health/oncology-and-genomics/oncology/>>

“Tecnologia que usa inteligência artificial acerta 91% de diagnósticos médicos em testes.”

Disponível em:

<<https://ciberia.com.br/tecnologia-que-usa-inteligencia-artificial-acerta-91-de-diagnosticos-medicos-em-testes-16750>>

Acesso em: 25 jun. 2017

“Artificial Intelligence developed that is as accurate at identifying skin cancer as doctors.”

Disponível em:

<<http://www.iflscience.com/health-and-medicine/artificial-intelligence-developed-that-is-as-accurate-at-identifying-skin-cancer-as-doctors/>>

Acesso em: 25 jun. 2017