

# A GERAÇÃO DE NOVOS POSTOS DE TRABALHO A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO:

uma visão otimista sobre a revolução tecnológica desenfreada

**Caio Fraga da Luz** – caiofragaluz@gmail.com

Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Departamento de Engenharia Mecânica EMC/CTC

Florianópolis – SC – Brasil

**Rafael Araujo Lehmkuhl** – rafael.lehmkuhl93@gmail.com

Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Departamento de Engenharia Mecânica EMC/CTC

Florianópolis – SC – Brasil

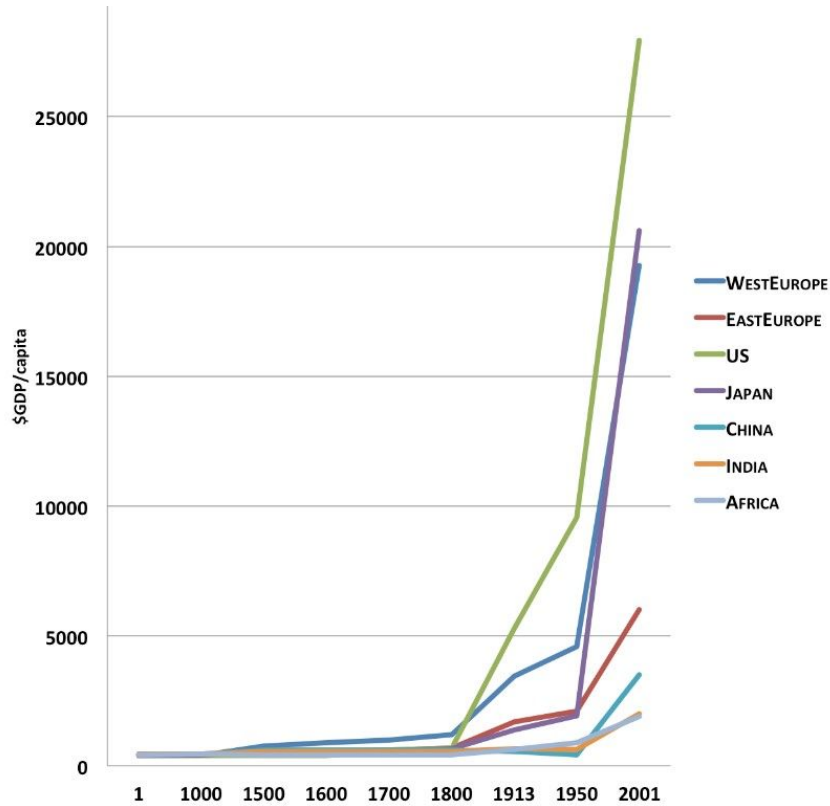
***Resumo:** A tecnologia não é apenas algo que automatize o trabalho e extinga empregos. O mercado de trabalho varia ao longo do tempo. Conforme novas tecnologias surgem, antigas funções são extintas e novas são geradas. O desenvolvimento tecnológico promove a extinção de funções pesadas e repetitivas, através da automação, enquanto dá espaço para funções que exigem maior conhecimento e/ou criatividade, ao mesmo tempo em que reduz o custo de vida para todos. Não foram imagináveis ou previsíveis as novas funções criadas.*

***Palavras-chave:** Mercado de Trabalho; Emprego; Desenvolvimento tecnológico; Inovação; Novas funções*

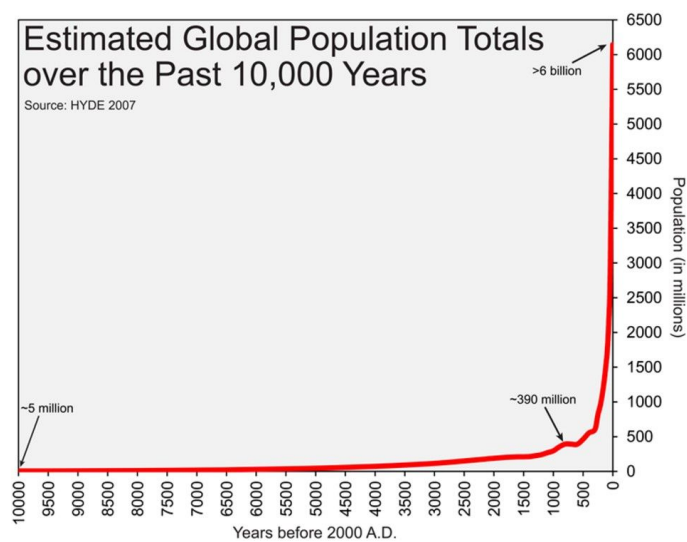
## **Contexto Histórico e Motivação**

Apesar de a questão do trabalho humano e sua evolução ter sido presente por toda a história da humanidade, este artigo tem a finalidade de analisar apenas as transformações causadas por uma suposta revolução tecnológica, sendo compreendido o período do início da era contemporânea até o presente século XXI. Essa nova fase é delimitada por um marco histórico-tecnológico: a primeira revolução industrial. As

consequências desse acontecimento não se limitaram à interação do homem com a tecnologia, mas por consequência disto tiveram consequências econômicas e sociais profundas. Os gráficos abaixo mostram que a taxa de variação de vários índices globais variou drasticamente, sendo este fenômeno conhecido como “A grande divergência”[3].



**GDP per capita dos últimos 2000 anos em diferentes localidades. [1]**



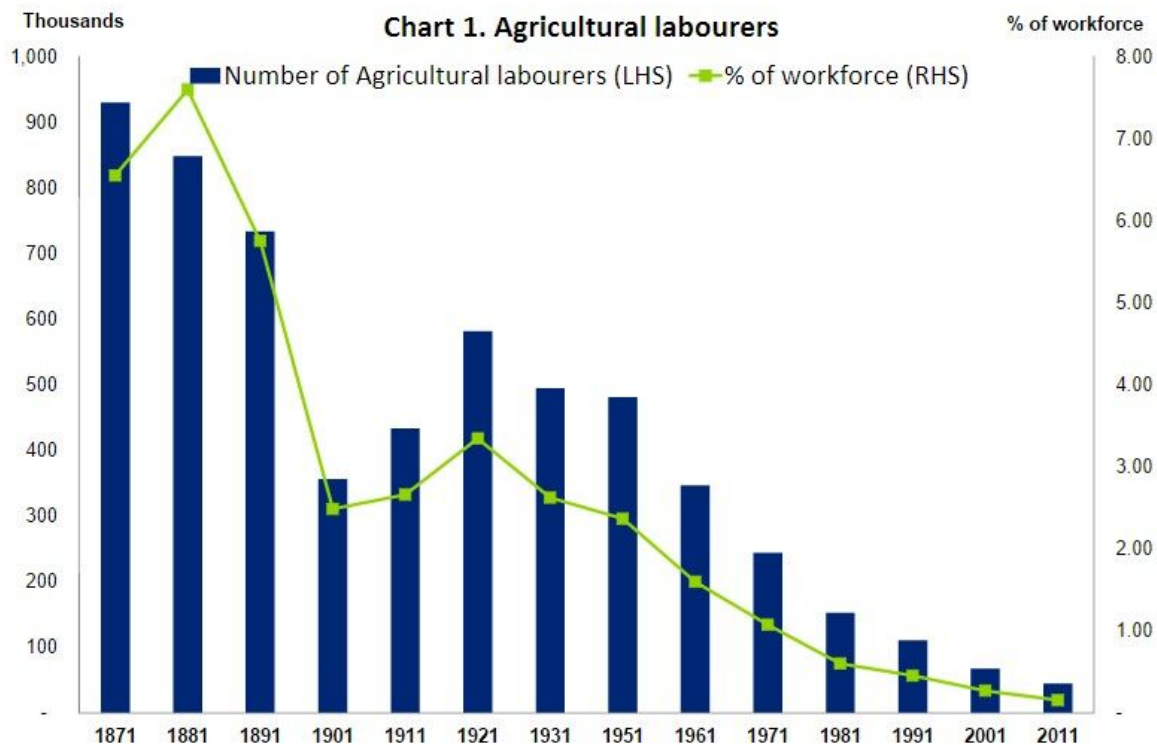
**Crescimento da população Global. [2]**

Essa mudança drástica foi causada não só pelo aumento da produção como também pelo aumento da relação produção/homem, gerando assim uma grande preocupação aos trabalhadores quanto à substituição de seus trabalhos pelo trabalho da máquina. Um movimento marcante dessa mudança foi Ludismo, nome dado em referência a Ned Ludd, de trabalhadores contrários a figura da “máquina” que efetivamente pregavam e praticavam a sua destruição. Na época, a ascensão da burguesia e a instalação da indústria estabeleceu o trabalho assalariado como realidade para a maior parte dos trabalhadores, surgindo assim, simultaneamente, a figura do desemprego como o conhecemos. Essa preocupação com a substituição do trabalho ocasionada pelas novas tecnologias voltou a pauta por diversos momentos, sendo um tema frequentemente reavivado até os dias de hoje.

No cenário socioeconômico atual, a academia parece ver o impacto do desenvolvimento tecnológico para o emprego com viés pessimista, sempre enxergando nela uma forma de extinção dos postos de trabalho. É de conhecimento geral que analisando o passado vemos que diversas profissões tiveram sua demanda fortemente reduzida e extintas.

É tomado como expoente desse fenômeno a área de automação; porém toda a inovação tecnológica está envolvida nesse processo, sendo outras causas relevantes a tecnologia da informação e o setor de transportes. Como exemplo, o advento do avião para viagens internacionais reduziu, à parcela quase insignificante, o transporte intercontinental por navio; e o advento do telefone, email, SMS, e *messenger* tornaram obsoleta a entrega física de cartas.

Ainda existe o caso, comum, de profissões que tiveram parte do seu trabalho facilitado pela tecnologia, demandando menos tempo e esforço para serem realizadas. Um exemplo trazido por *Stewart et all* [4] é o do caso dos médicos que em certa época, pela impossibilidade de locomoção de seus pacientes, precisavam ir a cavalo até suas casas atendendo-os individualmente. Com a massificação dos veículos automotores, estes mesmos médicos agora aguardam seus pacientes em locais fixos, atendendo-os em série. Outro exemplo mais ligado à automação é o do operário agrícola, nos quais os trabalhos de arado, plantação e colheita foram largamente facilitados pela mecanização, sendo que um grupo que formava uma grande parcela entre o todo dos trabalhadores foi rapidamente dispensada do setor.



**Trabalhadores do setor de agricultura na Inglaterra [4]**

Em todos os casos e através da história, economistas, futuristas e sociólogos, frente à possibilidade iminente da extinção e facilitação dos trabalhos, forneceram um prognóstico quase unânime: o aumento desenfreado do desemprego. Felizmente, para o proletariado, essa realidade nunca se concretizou, tendo a taxa mundial deste indicador ficado a mercê de outros fatores econômicos [5], mas nunca acompanhando diretamente o desenvolvimento da tecnologia como profetizado.

A situação não é algo que tenha ficado para trás. Ainda hoje se vêem projeções pessimistas sobre a empregabilidade. Com novos ou antigos vilões, ainda é atribuída uma futura destruição do trabalho pela tecnologia. [4]

É importante, então, a análise de porque mesmo estando, como vimos anteriormente, certo sobre a destruição dos empregos as previsões estavam erradas quando se trata do desemprego [4]. Ou seja, de onde vieram todos esses novos postos de trabalho imprevistos. O escopo deste artigo é, portanto, discutir como a própria tecnologia, acusada de destruir empregos, é também uma força criadora de trabalho poderosa e, como essa visão do caráter destruidor se sobressaiu na opinião acadêmica em relação à força de criação. Portanto propõe-se uma proposição otimista quanto à questão da relação entre tecnologia e postos de trabalho.

## A geração de Funções e Postos de Trabalho

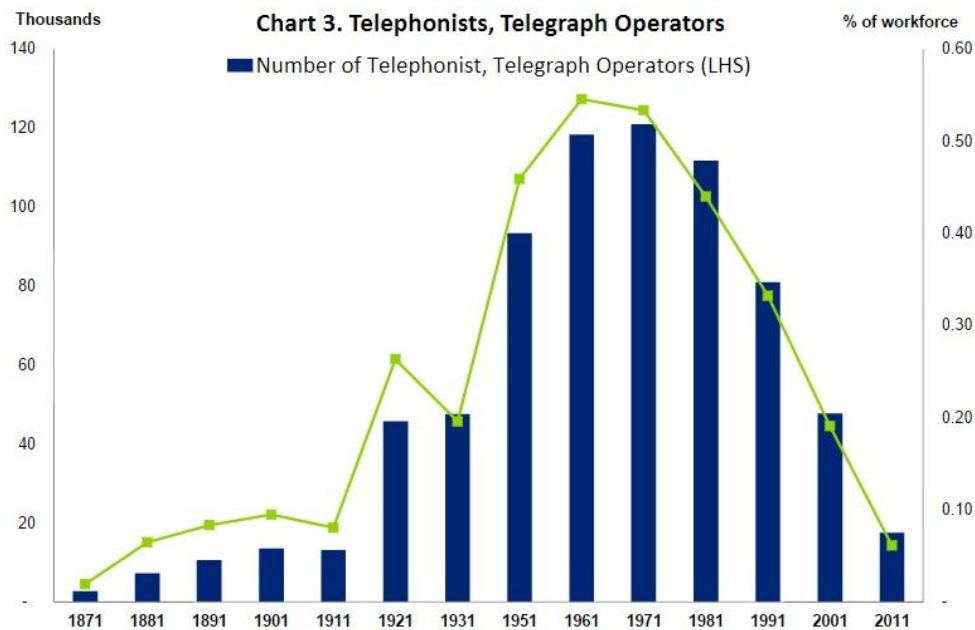
A geração de empregos ocorre com o desenvolvimento tecnológico, dependendo-se em dois tipos: a geração direta e a geração indireta.

A geração direta se refere a funções que não existiam ou tinham pouco impacto antes do desenvolvimento tecnológico, como as profissões de engenheiro de software, operador de telemarketing e pesquisador. Nos dois primeiros casos há a criação de certas tecnologias, como o computador e o telefone, as quais possibilitaram que essas funções existissem. Quanto ao pesquisador, o aprimoramento e popularização da tecnologia aumentou a demanda pela função do emprego.

Já a geração indireta se refere a funções que foram criadas ou tiveram aumento na demanda devido a fatores indiretos, criados pelo desenvolvimento tecnológico. Este tipo de geração de empregos está ligado principalmente, mas não restrito, ao aumento do capital disponível devido à diminuição do custo de vida com bens e serviços básicos.

### Geração direta

Designer de jogos, engenheiro de software, analista de sistemas e desenvolvedor back-end. Há 50 anos algumas dessas funções não existiam, enquanto outras tinham uma demanda extremamente pequena.



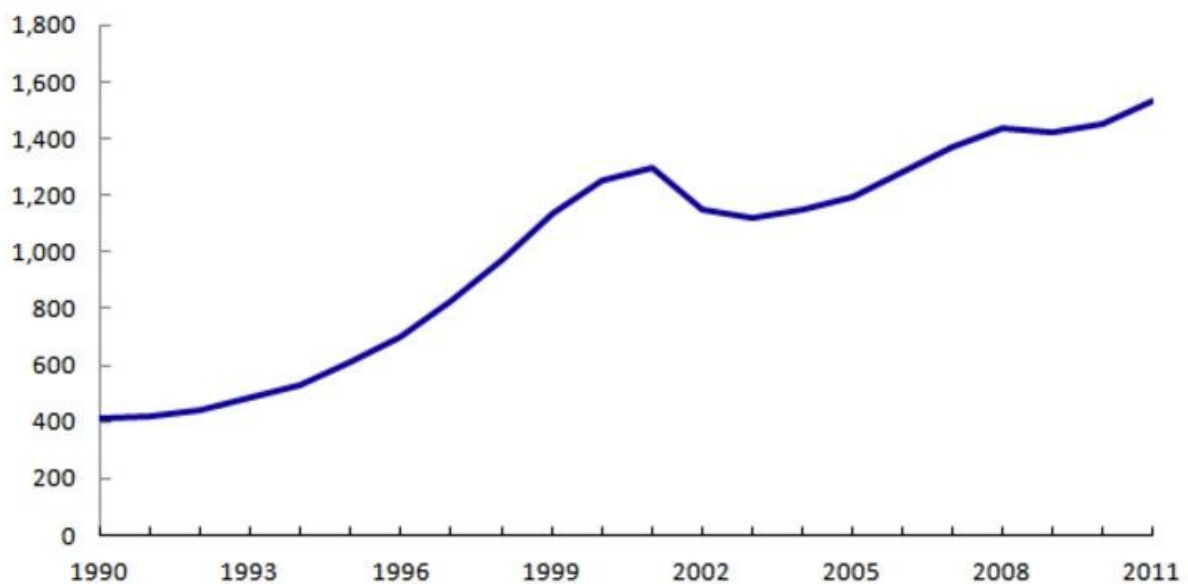
**Trabalhadores no setor de telefonia [4]**

A medida que novas tecnologias surgem, novas funções são criadas ao redor dela e possibilitadas de existir por causa dela. Com a criação dos computadores, a função de programadores, com a máquina de escrever, surgiram os digitadores, com o telefone os telefonistas.. Todas estas funções têm em comum o fato de que nasceram com o surgimento de alguma tecnologia, porém elas se diferenciam no resultado final.

A profissão de telefonistas surgiu com a necessidade de se realizar conexões manuais entre diferentes linhas, mas à medida que o número de pessoas com acesso ao telefone aumentou, esta função começou a demandar muitos trabalhadores, e aumentou muito os custos de se possuir uma linha telefônica. Com a necessidade de se reduzir custos, foi implantada uma automatização no sistema, que tornou a função de telefonista desnecessária. Verifica-se aqui um dos casos da geração direta de emprego, em que a tecnologia cria e depois extingue por automatização.

A profissão de digitador foi introduzida com a ascensão das máquinas de escrever. Quando os computadores começaram a se popularizar, aprender a digitar virou uma necessidade para todos. Como a maioria das pessoas passou a saber digitar, a profissão de digitador teve a demanda drasticamente diminuída. O caso aqui é o de criação de função e posterior extinção devido a popularização do seu uso (digitar).

**Employment in the computer systems and design related services industry, in thousands, 1990–2011**



**Crescimento de empregos no setor de TI e relacionados [6]**

Nos dois casos anteriores a tecnologia criou empregos para depois extingui-los. Se esse fosse o caso padrão (e este é um dos argumentos defendidos pelos que acreditam na tecnologia como uma destruidora líquida de empregos), ficaria clara uma tendência real de diminuição dos postos de trabalho. Porém, estas duas funções tem uma característica bastante

clara que mostra o porquê de sua extinção: ambas eram funções de característica repetitiva, onde pouco conhecimento e adaptação eram necessários, e portanto poderiam facilmente ser automatizadas.

O terceiro caso, do programador ou engenheiro de software, distingue-se dos outros dois justamente por ser uma função pouco repetitiva, que demanda alto nível de conhecimento e grande adaptação a situações diversas. Por este motivo, a automatização e consequente extinção desta função é pouco provável, e a tendência é por um aumento crescente na sua demanda. Esta tendência se verifica, nesta e em outras funções com características semelhantes, e é a principal forma de geração direta de emprego devido a tecnologia, pois mantém ou aumenta a criação de postos de trabalho ao longo do tempo.

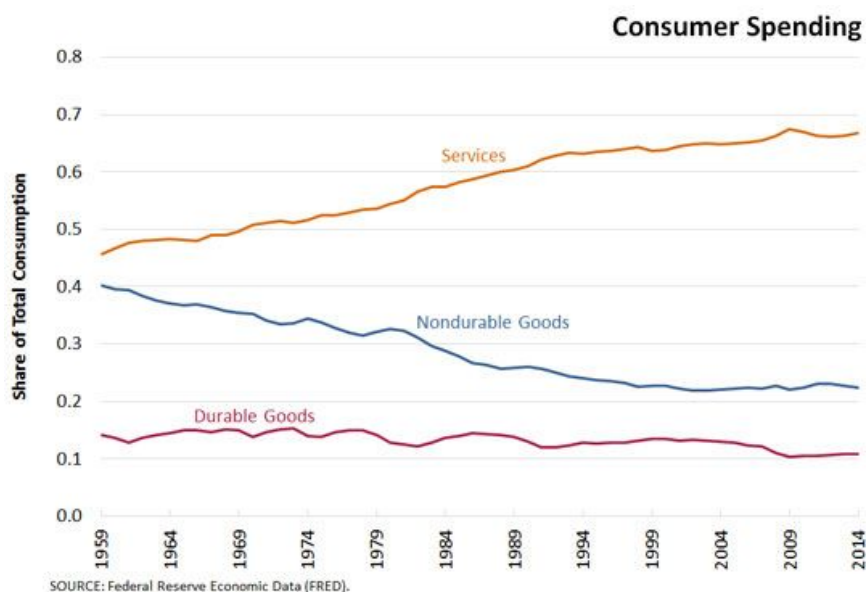
### Geração indireta

De acordo com o Censo England and Wales, trabalhadores braçais (do campo, de fábricas, mineiros, do setor de limpeza, entre outros) representavam 23,7% da força de trabalho inglesa em 1871, contra 1,1% no setor de serviços de bem-estar (profissionais da saúde, educação e serviços domésticos). Hoje, esse quadro se reverteu, com os trabalhos braçais representando 8,3% da força de trabalho contra 12,2% do setor de serviços de bem-estar. Esse resultado evidencia uma tendência mundial que acontece nos países conforme o desenvolvimento tecnológico se dissemina: **trabalhos repetitivos**, pesados ou que são **facilmente automatizados** são **extintos**, enquanto **funções não rotineiras**, que devem se adaptar a condições específicas mutáveis, tendem a absorver um **maior número de trabalhadores**.

	Total Employment	
	1871	2011
Caring	1.1%	12.2%
Muscle power	23.7%	8.3%

#### Comparação entre empregos relacionados ao trabalho físico e com saúde, educação e bem estar. [4]

Essas funções repetitivas estão fortemente ligadas a setores produtores dos bens de consumo ditos essenciais, como o setor alimentício, automobilístico, e de tecnologia. O resultado desta substituição do trabalho-laboral pelo trabalho-mecanizado é uma maior produtividade nestes setores, o que se refletiu em menor preço para os consumidores e a um menor peso no custo destes no salário da população.



### **Diminuição nos gastos com bens nao-duraveis e aumento nos gastos com serviços [7]**

Em 1950, os gastos com alimentação representavam uma média de 34,8% do orçamento das famílias inglesas, enquanto hoje os mesmos representam menos de 12% do orçamento familiar. O mesmo aconteceu nos gastos com vestuário, que passaram de 9,7% para 4,5% no mesmo período de tempo. Da mesma forma, o custo de uma televisão passou de uma média de \$12.000 (valores corrigidos) para \$1.000.

Esta sobra de capital na renda familiar criada pelo aumento de produtividade no setor de alimentos e bens de consumo básicos foi absorvida por outros setores, que tiveram grande aumento na demanda e conseqüente aumento na oferta com o tempo. Os principais setores que experimentaram esta geração de empregos criada de forma indireta pelo desenvolvimento tecnológico foram os setores de serviços, principalmente os ligados saúde, estética e bem estar, lazer e entretenimento.

Dados da Bureau of Economic Analysis [*Personal spendings as percentage of GDP, 2005*], captados desde 1929, mostram que nos últimos 80 anos a diminuição nos gastos com alimentação nos EUA foi compensada proporcionalmente com um aumento nos gastos com saúde, incluindo medicação, serviços, planos de saúde.

O que fica evidenciado então, é que o desenvolvimento tecnológico, além de criar empregos de forma direta, como já demonstrado antes, também gera empregos indiretamente, devido a redução de custos, que permite a alocação de recursos em outros setores, não necessariamente ligados a tecnologia.



## **Conclusão**

Através do presente artigo, pode-se inferir que a tecnologia, além de extinguir empregos, também os gera.

Fica clara, nesta análise, uma tendência: a extinção de funções repetitivas e pesadas e o nascimento ou crescimento de funções que demandam “customização” ou alto nível de conhecimento. Essa tendência pode ser resumida pela grande demanda por altos níveis educacionais ou técnicos; devendo a mesma ser suprida. A criação de políticas públicas que incentivem a melhora destes quesitos é medida que se impõe, de modo a acompanhar a demanda crescente do mercado.

Apesar da pertinência do tema, foge do escopo deste trabalho avaliar o resultado líquido deste fenômeno, isto é, se a geração de empregos devido ao desenvolvimento tecnológico compensam o número de empregos extintos, e também se uma possível onda de salários mais baixos seria compensada pela redução do custo de vida.

## Referências

[1] The Atlantic - The Economic History of the Last 2000 Years: Part II. <<http://www.theatlantic.com/business/archive/2012/06/the-economic-history-of-the-last-2000-years-part-ii/258762/>>. Acesso em dezembro de 2016.

[2] Temperature Changes over the Past Millennium <<http://sites.gsu.edu/geog1112/lab-7-temperature-changes-over-the-past-millennium/>>. Acesso em dezembro de 2016.

[3] THE GREAT DIVERGENCE: EUROPE, CHINA, AND THE MAKING OF THE MODERN WORLD ECONOMY. Review for the JOURNAL OF ASIAN STUDIES <<http://www.rrojasdatabank.info/agfrank/pomeranz.html>>. Acesso em dezembro de 2016.

[4] Technology and people: The great job-creating machine . <<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/about-deloitte/deloitte-uk-technology-and-people.pdf>>. Deloitte. Acesso em dezembro de 2016.

[5] Historical Unemployment Rates <<http://www.economicshelp.org/blog/780/unemployment/unemployment-rates-history/>>. Acesso em dezembro de 2016.

[6] Careers in the growing field of information technology services <<http://www.bls.gov/opub/btn/volume-2/pdf/careers-in-growing-field-of-information-technology-services.pdf>>. Acesso em dezembro de 2016.

[7] Are We Really Consuming More Services? <<https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2015/october/consuming-more-services-durable-nondurable-goods>>. Acesso em dezembro de 2016.