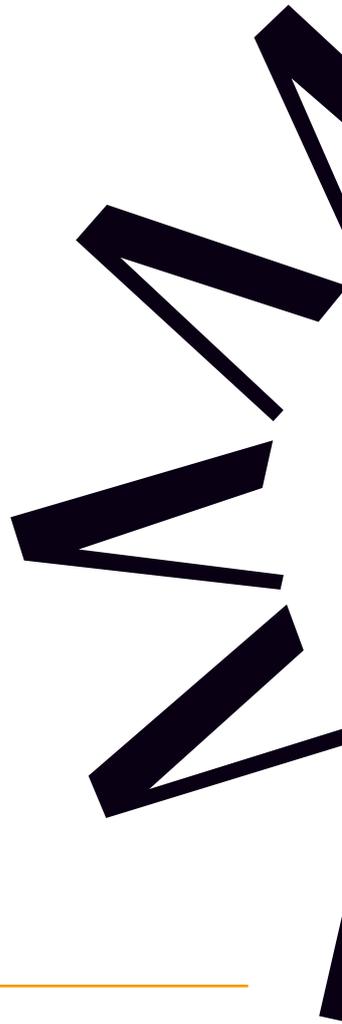

Inteligência Artificial e o Futuro do Trabalho

Leonardo Monasterio

Professor IDP, doutor em Economia e pesquisador do IPEA



I. Introdução

A proposta deste trabalho é projetar o impacto dos Large Language Models no mercado de trabalho, com base nas tendências e desenvolvimentos atuais. Embora não seja possível abordar o assunto sem um certo grau de especulação, este artigo será fundamentado em análises e informações concretas, com o objetivo de oferecer previsões. O artigo está dividido em três partes:

1. Uma brevíssima história da automação, fornecendo um arcabouço teórico para a discussão;
2. A análise do dia 30/12/22, marcado pela abertura do ChatGPT;
3. As previsões, que, apesar de serem necessariamente especulativas, estão baseadas na melhor informação disponível.



II. A visão tradicional sobre automação

Há mais de um ano, em colaboração com Willian Adamczyk, publicamos um artigo¹ na Revista Quatro Cinco Um, da Folha, destacando a existência de 25 livros intitulados “O futuro do trabalho” em catálogo. Esse aumento na quantidade de publicações sobre o tema demonstra a crescente preocupação acerca das mudanças no mercado de trabalho.

Uma arcabouço teórico apropriado para se analisar e antecipar as transformações no mercado de trabalho é a chamada “abordagem por tarefas”. Essa metodologia consiste em analisar as ocupações não como entidades monolíticas, mas sim como conjuntos de tarefas executadas. Por exemplo, um professor não se resume apenas a ministrar aulas, mas também a prepará-las, interagir com os alunos e elaborar programas educacionais.

Existem bancos de dados internacionais que catalogam informações detalhadas sobre essas tarefas e habilidades associadas. Essa abordagem permite analisar as ocupações como conjuntos de tarefas que exigem diferentes habilidades, classificando-as em categorias como rotineiras e não rotineiras, manuais e cognitivas. Essa classificação fornece uma estrutura útil para compreender a natureza e a evolução das ocupações.

| Tabela 1 | - Exemplos de tarefas

	Repetitivas	Não-repetitivas
Manuais	Montar peças Lavar carro	Dirigir caminhão Colocar Carpete
Cognitivas	Preencher uma planilha Transcrever áudio	Preparar pptx Falar com paciente

As tarefas podem ser classificadas em quadrantes, de acordo com suas características. Tarefas manuais repetitivas são aquelas realizadas em ambientes controlados e envolvem movimentos repetitivos, como na linha de montagem de uma fábrica. Já as tarefas repetitivas e cognitivas, como digitar dados ou transcrever um áudio, são realizadas em ambientes controlados e envolvem trabalho cognitivo. Algumas atividades manuais não repetitivas incluem dirigir um caminhão e instalar carpetes, enquanto atividades cognitivas não repetitivas englobam preparar apresentações e interagir com pacientes, envolvendo interação e proximidade humana.

| Tabela 2| - Exemplos de ocupações por habilidade

	Repetitivas	Não-repetitivas
Manuais	Operário fabril	Carpinteiro
Cognitivas	Digital	Engenheiro de software

Fonte: elaboração própria

A automação tem sido tradicionalmente associada à substituição de atividades repetitivas, como na manufatura industrial, resultando na polarização do mercado de trabalho. Essa polarização resulta na diminuição das oportunidades para trabalhadores no meio da distribuição de renda, enquanto aqueles nas extremidades permanecem relativamente protegidos. As atividades manuais não repetitivas e as funções cognitivas intensivas em tarefas não repetitivas, como engenheiros de software e artistas, são consideradas mais resistentes à automação devido à complexidade envolvida.

Em um estudo realizado com Willian Adamczyk e Philipp Ehrl² para a Organização Internacional do Trabalho (OIT), analisamos a evolução das habilidades dos trabalhadores e as dificuldades enfrentadas durante a crise econômica no Brasil.

Os resultados mostraram que, no Brasil, trabalhadores com salários mais altos estão mais envolvidos em atividades não rotineiras cognitivas, enquanto aqueles com salários mais baixos realizam mais tarefas rotineiras manuais. Essa polarização é consistente com a ideia de que os trabalhadores no meio da distribuição são os mais afetados pela automação.

De acordo com David Autor, um renomado especialista em economia do trabalho, o futuro do emprego nos Estados Unidos passa por três categorias de ocupações: os “empregos de última milha”, “trabalhos da fronteira” e “ocupações da opulência”. Essas categorias são compostas por empregos que, apesar de estarem em diferentes setores, apresentam uma característica em comum: a necessidade de intervenção humana.

Os “empregos de última milha” referem-se a atividades que, apesar de parcialmente automatizadas, ainda exigem a intervenção humana para serem concluídas. Um exemplo seria o processo de devolução de produtos, em que uma pessoa precisa verificar se o item está em boas condições para ser reembolsado ou trocado. Já os “trabalhos da fronteira” envolvem a inovação e manutenção de tecnologias emergentes, o que significa que esses empregos exigem habilidades técnicas e criatividade para trabalhar com tecnologias em constante evolução. Por fim, as “ocupações da opulência” envolvem serviços pessoais para indivíduos mais abastados, como personal trainers e psicanalistas.

Segundo Autor, essas ocupações são mais propensas a persistir e até mesmo expandir no futuro, uma vez que os seres humanos ainda possuem vantagens comparativas em relação às máquinas em tais atividades.

III. A introdução do ChatGPT fez tudo mudar

O tuite abaixo representa o que foi a sensação de usar o ChatGPT pela primeira vez.



Leonardo Monasterio
@lmonasterio



Eu liguei um Mac original em 1985 ou 86
Eu usei Mosaic lá por 1993 para navegar na tal www
Googlei pela primeira vez em 1999
Mas nenhuma dessas inovações me deixou tão
impressionado quanto chatgpt.
Nada será como antes

1:38 PM · 4 de dez de 2022

É amplamente reconhecido que a Inteligência Artificial (IA) tem um impacto significativo em muitas áreas da economia e do mercado de trabalho. Anteriormente, acreditava-se que apenas empregos repetitivos e rotineiros estavam em risco de serem automatizados, enquanto trabalhos intensivos em cognição e não rotineiros estavam protegidos. No entanto, estudos recentes mostram que a IA tem o potencial de afetar todas as áreas da economia e que nenhuma ocupação é totalmente imune a esse impacto.

Um estudo³ publicado em 2 de março de 2023 mostrou que a versão 3 do ChatGPT pode aumentar a produtividade na escrita de um texto em 37%. Embora os resultados revelem maior satisfação dos trabalhadores, é provável que esse sentimento diminua conforme a ferramenta se torne comum, assim como aconteceu com os processadores de texto. Outro aspecto interessante do estudo é a redução da desigualdade nos resultados, ou seja, aqueles que não eram tão habilidosos na escrita conseguiram alcançar um desempenho mais próximo dos mais experientes.

Um outro estudo⁴ investigou o impacto das tecnologias, incluindo a Inteligência Artificial e o ChatGPT. Os resultados iniciais apontavam para profissões sofisticadas, como auxiliares de advogado ou juízes.

| Ranking 1] - As 20 principais ocupações do AIOE Original

Rank	Top 20 Occupations from Original AIOE
1	Genetic Counselors
2	Financial Examiners
3	Actuaries
4	Purchasing Agents, Except Wholesale, Retail, and Farm Products
5	Budget Analysts
6	Judges, Magistrate Judges, and Magistrates
7	Procurement Clerks
8	Accountants and Auditors
9	Mathematicians
10	Judicial Law Clerks
11	Education Administrators, Postsecondary
12	Clinical, Counseling, and School Psychologists
13	Financial Managers
14	Compensation, Benefits, and Job Analysis Specialists
15	Credit Authorizers, Checkers, and Clerks
16	History Teachers, Postsecondary
17	Geographers
18	Epidemiologists
19	Management Analysts
20	Arbitrators, Mediators, and Conciliators

No entanto, a inclusão do ChatGPT revelou que os professores universitários seriam os mais impactados, pois trabalham muito com texto, e várias dessas tarefas podem ser realizadas pelo ChatGPT.

| Ranking 2| - As 20 principais ocupações após o ajuste de modelagem de linguagem

Top 20 Occupations after Language Modeling Adjustment
Telemarketers
English Language and Literature Teachers, Postsecondary
Foreign Language and Literature Teachers, Postsecondary
History Teachers, Postsecondary
Law Teachers, Postsecondary
Philosophy and Religion Teachers, Postsecondary
Sociology Teachers, Postsecondary
Political Science Teachers, Postsecondary
Criminal Justice and Law Enforcement Teachers, Postsecondary
Sociologists
Social Work Teachers, Postsecondary
Psychology Teachers, Postsecondary
Communications Teachers, Postsecondary
Political Scientists
Area, Ethnic, and Cultural Studies Teachers, Postsecondary
Arbitrators, Mediators, and Conciliators
Judges, Magistrate Judges, and Magistrates
Geography Teachers, Postsecondary
Library Science Teachers, Postsecondary
Clinical, Counseling, and School Psychologists

Fonte: elaboração própria

Um terceiro estudo, realizado pela OpenAI, sugere que cerca de 80% da força de trabalho nos Estados Unidos terá pelo menos 10% de suas tarefas impactadas pela introdução dos “large language models”, como o ChatGPT. Ou seja, trata-se de uma “general purpose technology”, ou seja, uma tecnologia de amplo impacto na economia, tal como a energia elétrica ou a internet.

IV. Previsões

É possível que haja uma redução da polarização entre as ocupações, com perdas relativas para o grupo de ocupações cognitivas não-repetitivas. A inovação tecnológica, como costureiro, contribuirá para o crescimento econômico, mas é importante analisar as ocupações individualmente para entender as mudanças de forma mais profunda.

Por exemplo, programadores medianos podem perder espaço, pois o ChatGPT pode gerar códigos que, embora não sejam os melhores, funcionam. O mesmo ocorre com designers medianos e auxiliares de advogados que realizam tarefas repetitivas. Por outro lado, profissionais criativos e habilidosos podem se beneficiar do uso da IA para realizar tarefas mais prosaicas, liberando tempo para atividades mais sofisticadas, insubstituíveis (ainda) pela máquina.

E como a sociedade se adaptará a essas mudanças? A adaptação aos avanços tecnológicos apresenta custos variáveis, e é incerto como os indivíduos e setores da economia serão impactados. Um estudo⁵ analisou a rápida transição dos programadores do Adobe Flash para outras linguagens após a decisão de Steve Jobs, em 2010, de não incluir o software nos produtos da Apple. Já outra pesquisa⁶ analisou o efeito negativo das mudanças tecnológicas na telefonia sobre os operadores de telefone, que tiveram dificuldades em se adaptar e encontrar empregos com remuneração similar.

Na verdade, a capacidade de adaptação e sucesso na carreira após mudanças tecnológicas dependerá da ocupação e das habilidades individuais dentro da própria carreira. Por exemplo, profissionais no topo da habilidade em sua ocupação, como a brasileira Marina Amaral, que transformou a colorização de fotos em arte, se beneficiará, ou nem será afetada pela uso de IA.

No mesmo sentido, tutores digitais, podem substituir profissionais menos qualificados em breve, enquanto os melhores professores provavelmente permanecerão relevantes. Essas inovações também podem gerar vantagens temporárias para quem as adota antes dos outros, mas tais benefícios tendem a se dissipar quando a tecnologia se populariza.

Um ponto importante é que a produtividade proporcionada por novas tecnologias nem sempre é refletida nas estatísticas, pois muitas vezes as empresas precisam reorganizar seus processos e se adaptar às mudanças. No médio prazo, a proliferação de algumas aplicações pode aumentar a interação com algoritmos imperfeitos e gerar insatisfação geral. Talvez isso crie incentivos para a regulamentação excessiva dessas novas tecnologias.

No entanto, no longo prazo, o aumento da produtividade resultante dessas tecnologias certamente gerará benefícios generalizados, liberando mão de obra para atividades em que os seres humanos possuem vantagens comparativas

V. Conclusão

No contexto brasileiro, o ritmo das mudanças pode ser mais lento devido à regulação e à estrutura do mercado de trabalho, que possui uma parcela relativamente pequena de profissionais envolvidos em tarefas cognitivas não rotineiras. No entanto, é importante reforçar que, uma vez que os benefícios proporcionados pelos avanços tecnológicos se espalhem pela sociedade, o impacto no longo prazo será positivo. Já os efeitos sobre a desigualdade são mais incertos, mas – com algum otimismo – é possível arriscar a previsão de que o efeito geral será também benéfico.



Referências

- (1) <https://www.quatrocinco.com.br/br/artigos/desigualdades/desemprego-high-tech>
- (2) Adamczyk, W., Ehrl, P., & Monasterio, L. (2022). Skills and employment transitions in Brazil (No. 65). ILO Working Paper
- (3) https://economics.mit.edu/sites/default/files/inline-files/Noy_Zhang_1.pdf
- (4) <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2303/2303.01157.pdf>
- (5) https://john-joseph-horton.com/papers/schumpeter_with_code.pdf
- (6) <https://www.cato.org/article/automation-fate-young-workers-evidence-telephone-operation-early-20th-century>

