

REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE
ISSN 2763-8928

IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DA AUTOMAÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO

IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND AUTOMATION ON THE LABOR MARKET

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA AUTOMATIZACIÓN EN EL MERCADO LABORAL

Thainá Santos de Oliveira[1]

e51216
https://doi.org/10.63026/acertte.v5i1.216

PUBLICADO: 01/2025

RESUMO

O artigo analisa o impacto da inteligência artificial (IA) e da automação no mercado de trabalho, abordando as transformações tecnológicas e suas consequências no setor empregatício. Ao longo da história, diversas revoluções industriais moldaram a dinâmica do trabalho, sendo a terceira revolução industrial, marcada pelo avanço da automação e da IA, uma das mais impactantes. As inovações tecnológicas substituíram muitas tarefas humanas, provocando a redução de empregos em setores rotineiros, mas também criando novas oportunidades em áreas especializadas como ciência de dados e desenvolvimento de IA. O estudo destaca a crescente necessidade de qualificação profissional, pois os trabalhadores precisam se adaptar às novas demandas do mercado, o que pode aumentar a desigualdade socioeconômica. Enquanto as classes mais altas têm acesso a melhores oportunidades de capacitação, trabalhadores de classes mais baixas enfrentam dificuldades para se reposicionar no mercado, aumentando o desemprego em certos setores. No entanto, essas inovações podem trazer benefícios econômicos, promovendo o desenvolvimento socioeconômico e aumentando a competitividade do país. O artigo conclui que, para maximizar os benefícios e mitigar os impactos negativos, é necessária uma maior ênfase em políticas públicas e privadas que fomentem a educação e o treinamento, bem como o incentivo à inovação nacional, garantindo uma transição mais inclusiva para toda a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Automação. Mercado de trabalho. Qualificação. Desigualdade.

ABSTRACT

The article analyzes the impact of artificial intelligence (AI) and automation on the labor market, addressing technological transformations and their consequences on the employment sector. Throughout history, several industrial revolutions have shaped the dynamics of work, with the third industrial revolution, marked by the advancement of automation and AI, being one of the most impactful. Technological innovations have replaced many human tasks, causing jobs to shrink in routine industries, and creating new opportunities in specialized fields like data science and AI development. The study highlights the growing need for professional qualification, as workers need to adapt to new market demands, which can increase socioeconomic inequality. While the upper classes have better training opportunities, lower-class workers face difficulties repositioning themselves in the market, increasing unemployment in certain sectors. However, these innovations can bring economic benefits, promote socioeconomic development, and improve the country's competitiveness. The article concludes that to maximize the benefits and mitigate the negative impacts, a greater emphasis is needed on public and private policies that foster education and training, and encourage national innovation, ensuring a more inclusive transition for all of society.

KEYWORDS: *Artificial intelligence. Automation. Labor market. Qualification. Inequality.*

[1] Graduanda em Ciências Econômicas pela Escola Paulista de Política, Economia e Negócios, da Universidade Federal de São Paulo.



REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE
ISSN 2763-8928

RESUMEN
El artículo analiza el impacto de la inteligencia artificial (IA) y la automatización en el mercado laboral, abordando las transformaciones tecnológicas y sus consecuencias en el sector laboral. A lo largo de la historia, varias revoluciones industriales han moldeado la dinámica del trabajo, siendo la tercera revolución industrial, marcada por el avance de la automatización y la IA, una de las más impactantes. Las innovaciones tecnológicas han reemplazado muchas tareas humanas, lo que ha provocado la reducción de los puestos de trabajo en las industrias rutinarias, pero también ha creado nuevas oportunidades en campos especializados como la ciencia de datos y el desarrollo de la IA. El estudio pone de manifiesto la creciente necesidad de cualificación profesional, ya que los trabajadores deben adaptarse a las nuevas demandas del mercado, lo que puede aumentar la desigualdad socioeconómica. Mientras que las clases altas tienen acceso a mejores oportunidades de formación, los trabajadores de las clases bajas enfrentan dificultades para reposicionarse en el mercado, lo que aumenta el desempleo en ciertos sectores. Sin embargo, estas innovaciones pueden aportar beneficios económicos, promoviendo el desarrollo socioeconómico y aumentando la competitividad del país. El artículo concluye que, para maximizar los beneficios y mitigar los impactos negativos, se necesita un mayor énfasis en las políticas públicas y privadas que fomenten la educación y la formación, así como el fomento de la innovación nacional, asegurando una transición más inclusiva para toda la sociedad.

PALABRAS CLAVE: *Inteligencia artificial. Automatización. Mercado de trabajo. Calificación. Desigualdad.*

1 INTRODUÇÃO

É imprescindível que, durante milhares de anos, passamos por revoluções que tiveram e continuam tendo como objetivo o aperfeiçoamento e a agilidade na produção. No século XVIII, tivemos a primeira revolução, à qual o homem passou de hábitos manuais para mecânicos. A princípio, foram criadas máquinas pequenas e, ao entender o mecanismo utilizado, estas foram evoluindo para criações maiores, até a chegada das ferrovias e do trem a vapor. Mesmo com a tecnologia avançada para a época, os trabalhos manuais foram mantidos. Assim, as pessoas enxergavam a introdução da tecnologia como um avanço e facilitador para o aumento da produção manual.

Já no final do Século XIX, surgiu a segunda revolução industrial, está com um pouco mais de impacto na sociedade. Ocorreram mudanças significativas setoriais, trazendo mão de obra agrícola para o setor industrial. Segundo William Baumol (1967), cerca de 90% dos empregos perdidos na agricultura foram substituídos por empregos na indústria e nos serviços. Essas indústrias tinham como objetivo a exploração de petróleo, eletricidade, fabricação de aço, automóveis e, outros que deram origem a grandes metalúrgicas, siderúrgicas e setores automobilísticos, bem como avanços químicos. A segunda revolução industrial teve seu fim no início da Segunda Guerra Mundial em 1939.

Os países em combate na Segunda Guerra Mundial utilizaram avanços tecnológicos como base para criação de armamentos, melhorias nas tecnologias existentes e mudanças das estratégias de campo. Inclusive, o primeiro computador foi criado nesse período, a pedido do exército americano, com o objetivo de realizar cálculos precisos para atividades táticas.

Após o fim da segunda guerra, a tecnologia não parou de evoluir, dando início à terceira revolução industrial, chamada também de Revolução Técnico-Científica-Informacional, da década de

cinquenta até os dias de hoje. Nessa era de avanços tecnológicos exponenciais, assistimos à ascensão da automação e da inteligência artificial (IA), que têm desempenhado um papel central na transformação do setor empregatício. As máquinas substituíram muitas tarefas anteriormente realizadas por seres humanos, levando a mudanças dramáticas na composição das ocupações e na demanda por habilidades.

Profissões que antes eram altamente valorizadas e demandadas agora estão em declínio, enquanto novas habilidades e competências surgem como essenciais para atender às demandas de um mercado de trabalho em constante evolução. Essa desvalorização da mão de obra humana tem levantado preocupações sobre o futuro do trabalho e a necessidade de adaptação dos trabalhadores a novos paradigmas e tecnologias.

As inovações tecnológicas transformaram inusitadamente o mercado de trabalho, e à medida que avançam modificam os setores de forma acelerada e produtiva. Essas mudanças não estão apenas redefinindo os tipos de empregos disponíveis, mas também as habilidades e competências necessárias para destacar no ambiente laboral cada vez mais digitalizado.

O objetivo desse trabalho foi analisar se a as novas inovações IA e as automações interferem no mercado do trabalho, e explorar as modificações nas habilidades exigidas para ocupações de vagas de empregos.

2 METODOLOGIA

A pesquisa apresentada neste estudo é de natureza qualitativa e utilizou dados provenientes de diversas fontes. Foram analisadas informações relacionadas ao desemprego nos últimos anos, à adoção de inovações tecnológicas, aos salários e às evoluções nos setores econômicos. As principais fontes de dados incluem o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Ministério do Trabalho, o Fórum Econômico Mundial (WEF) e artigos científicos previamente publicados.

Vale ressaltar que o estudo apresenta algumas limitações, uma vez que os dados utilizados são de fontes secundárias, publicamente disponíveis. Embora essas fontes abranjam uma parte significativa da população, elas não representam a totalidade dos indivíduos afetados pelas variáveis analisadas.

3 O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AUTOMAÇÃO?

A IA pode ser compreendida como sistemas computacionais com capacidade de execução de tarefas humanas, tais como a aptidão de reconhecer padrões, aprender, raciocinar e, até mesmo, tomar decisões, ou seja, uma máquina com habilidades de inteligência humana que vem sendo treinada para ser tão boa quanto o homem. Essa tecnologia é usada em campos variados, como no auxílio de diagnóstico médico, reconhecimento de voz, análises de dados, recuperações de imagens, etc.

Já a automação, é a substituição de processos e tarefas realizados pelos humanos. Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee (2016), em "The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies", destacam a automação como uma força transformadora que está moldando o futuro do trabalho. Um grande exemplo de automação são as máquinas de produções, que, apesar de ter uma pessoa operando a maior parte trabalho é realizado pela máquina. Além disso, softwares e robôs também são exemplos de inovações automatizadas que são utilizadas na modernidade.

4 IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DA AUTOMAÇÃO NA SOCIEDADE

Emprego e Qualificação

Ao analisar a utilização da automação e IA setores específicos, verificamos como eles comportam-se com a introdução dessas tecnologias.

Por exemplo, setores como manufatura, varejo e transporte estão testemunhando uma crescente automação de processos, o que pode levar à redução da demanda por trabalhadores em funções rotineiras e repetitivas (Autor, Levy & Murnane, 2003). Por outro lado, novas oportunidades de emprego surgem em áreas como ciência de dados, desenvolvimento de IA e gerenciamento de sistemas automatizados (Brynjolfsson & McAfee, 2016).

O relatório “Futuro do emprego 2020”, do Fórum Econômico Mundial estima que cerca de 85 milhões de empregos serão extintos em 15 setores e 26 economias, as empresas analisadas pretende aumentar o uso da automação, onde uma parte das empresas sofrerá redução da mão de obra devido a integração da tecnologia, enquanto outras estimam-se um aumento mão de obra, no entanto esse aumento exige melhor preparo para preencher as vagas.

As atividades com maiores risco devido automação e a IA são, contabilidade, motoristas de aplicativos, motoristas de ônibus, recepcionistas, atendente de telemarketing, caixas, bancários, operadores de máquinas e outros. Porém, ocorrerá um aumento no emprego especializado tais como, cyber tecnologia, projetista de games, analista de dados, entre outros.

Como Martin Ford argumenta em seu livro "Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future" (2015), quando um setor se modernizava e com isso eliminava empregos, restava ao trabalhador se mudar para outra atividade econômica.

A transformação no mercado de trabalho imposta pelas novas tecnologias exige não só a adaptação dos trabalhadores, mas também uma abordagem ética que leve em consideração as disparidades socioeconômicas e a inclusão social. Como destaca Liberal (2002), é fundamental promover uma reflexão sobre ética e cidadania neste contexto, garantindo que as mudanças não prejudiquem os mais vulneráveis e que todos tenham acesso a oportunidades de qualificação e emprego.



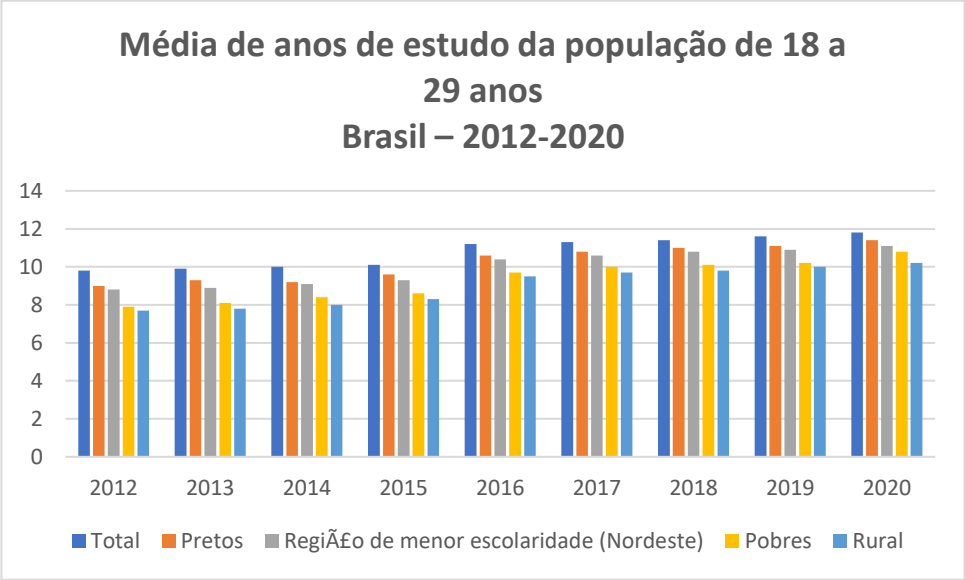
REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE
ISSN 2763-8928

Dessa forma, a qualificação torna-se essencial para uma transição bem-sucedida. À medida que as inovações vão se tornando mais comum no meio empresarial, mais qualificação será necessário para destacar-se no mercado de trabalho. Nesse sentido, é possível identificar um aumento de dois anos na média de estudo de jovens entre 18 à 29 anos em 2020 chegando à 11,8 contra 9,8 em 2012, a média permaneceu a mesma até 2022. Esse aumento médio nos anos de estudos pode ser interpretado como resposta das exigências qualitativas no cenário ocupacional.

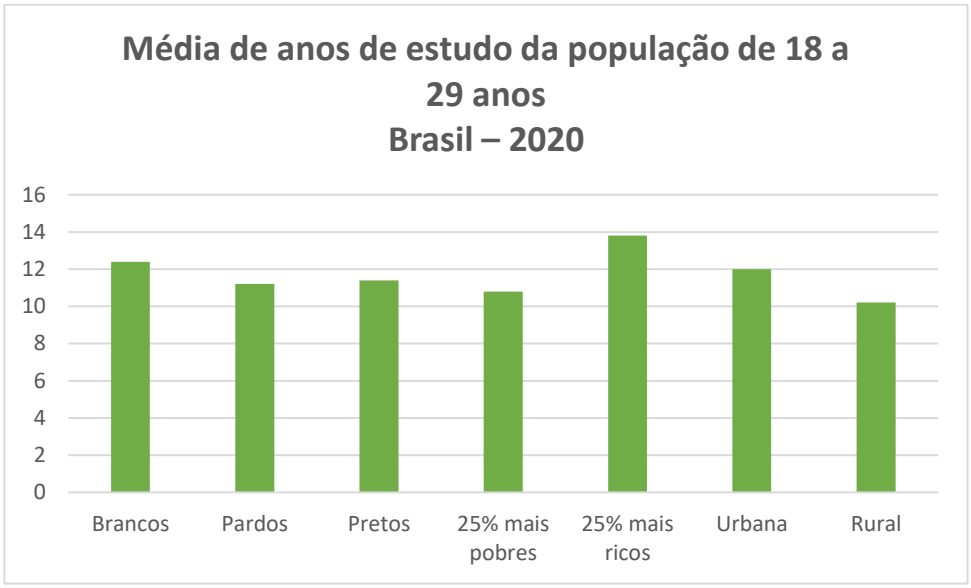
No entanto, é notável que pessoas consideradas classe A tem mais anos de estudos e, consequentemente, obtém salários mais altos e recursos para se qualificar de acordo com as mudanças das inovações, porém quando trata-se de classe média e baixa, a situação é mais preocupante, visto que os trabalhadores que perdem seus empregos para uma inovação, não está especializado para se inserir no mercado de trabalho imediatamente, ficando longos períodos sem renda, aqueles que conseguirem uma oportunidade de especializar não terá muita dificuldade, mas os demais podem diminuir ainda mais sua renda ao aceitar um emprego considerado mais simples ou menos produtivo.

Há também preocupação na polarização no aumento de qualificações no setor de tecnologia, uma vez que pode ocorrer queda na mão de obra qualificada em outros setores ainda importantes no momento, podendo ocasionar um aumento na taxa de desemprego nacional.

A seguir, apresento os gráficos utilizados para as análises anteriores, fornecendo uma representação visual mais detalhada por ano.



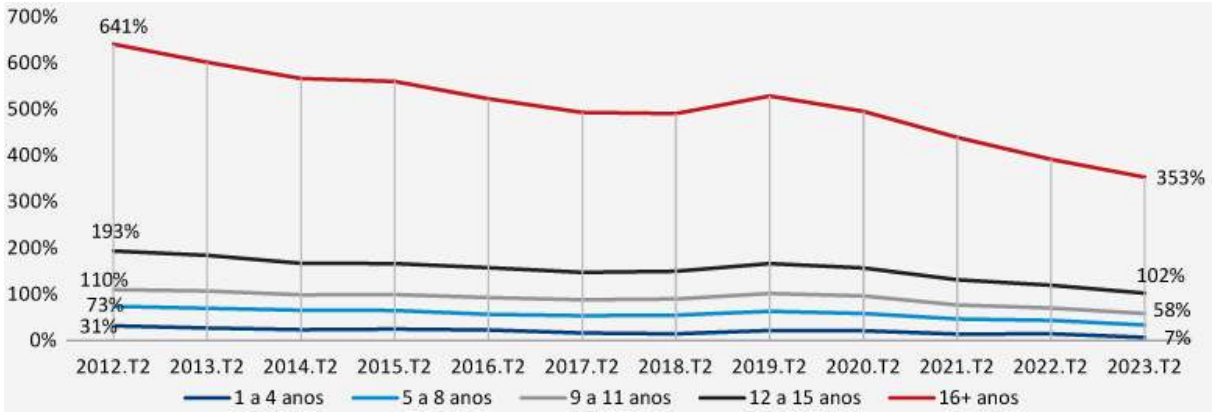
Fonte: IBGE/Pnad Contínua. Elaboração: Todos pela educação – Modificação de gráfico



Fonte: IBGE/Pnad Contínua. Elaboração: Todos Pela Educação. – Modificação de gráfico

Contudo, a busca de conhecimento não irá garantir uma vaga de emprego, uma vez que, a mão de obra trabalhista tende ficar cada vez mais especializada e desvalorizada. Karl Marx em sua obra "O Capital", publicada originalmente em 1987 já argumentava que algumas inovações tecnológicas e cientificas reduzia o valor da força de trabalho para maximização dos lucros capitalista, o que ocorre até o momento nos tempos modernos (2024). O mercado de trabalho já não valoriza apenas diplomas e títulos, mas busca, sobretudo, inteligência, cultura e criatividade (PIAZZI, 2015).

Uma pesquisa realizada pela FGV IBRE em 2023 mostra claramente a queda dos rendimentos de pessoas mais escolarizada na última década. O levantamento, realizado com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra especificamente, os trabalhadores com 12 a 15 anos de estudo viram uma queda de 16,7% em seus rendimentos, enquanto aqueles com 5 a 8 anos de estudo (equivalente ao ensino fundamental) tiveram uma queda de 2,9%. Isso sugere que pessoas com mais educação estão enfrentando uma redução mais significativa em seus ganhos, porém o valor ainda é maior que a média salarial brasileira de três mil e cem reais, conforme a pesquisa da IPEA realizada em 2023.



Fonte: Elaboração dos autores com dados da Pnad Contínua (IBGE). Salário-hora construído a partir do rendimento habitual de todos os trabalhos, em reais do 2º tri de 2023, e horas habitualmente trabalhadas.

Economia

No setor econômico os avanços das inovações não só aumentarão a eficiência, mas também o potencial de competividade do mercado nacional na economia e desenvolvimento socioeconômico internacional. De acordo com Índice Global publicado em 2019, países com maiores Índice de Desenvolvimento Humano (IDHs) tem maior ranking de inovação, como resultado geram mais riquezas e desenvolvimento socioeconômicos.

Conforme indicado em uma pesquisa da Microsoft, a implementação de inovações no país pode contribuir com 4,2 pontos percentuais no PIB até 2050, aumentando o padrão de vida brasileiro e levando estimulo econômico para conter o aumento inflacionário. O professor e economista Paulo Feldmann diz que uma economia sem evolução tecnológica, tende a perder competividade no mercado, trazendo consequências maiores para o desenvolvimento do país.

Apesar disso, o Brasil ainda tem limitações que impedem o crescimento monetário com o uso das inovações, tais como; baixo investimento em pesquisa e educação, burocracia, alto custo de inovação, visto que o país prioriza o uso de tecnologia internacional ao invés de invectivar a criação nacional, falta de políticas de estímulos e a falta de confiança de empresários no investimento pouco estimulado.

Além de disso, é importante considerar que os avanços das inovações, especialmente na área de IA e automação, têm o potencial de transformar não apenas os processos de produção e econômico, mas também os modelos de negócios com as relações de trabalho. Por exemplo, a automação de tarefas rotineiras pode liberar tempo e recursos para que os trabalhadores se concentrem em atividades mais criativas e estratégicas, promovendo a bem-estar e crescimento a longo prazo pessoal e econômico.

Qualidade de Vida



REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE
ISSN 2763-8928

As inovações vêm mostrando um papel importante na sociedade contemporânea, como sempre há dois pontos a ser visto quando o assunto é qualidade de vida, um ponto pelo aspecto positivo e outro pelo aspecto negativo,

Em primeiro lugar, é crucial abordar que as inovações têm ajudado positivamente no bem-estar, da população. Os avanços medicinais é um dos fatores que contribui para isso, pois os diagnósticos são mais precisos, os resultados são rápidos, dessa forma auxilia na prevenção da doença e na cura, além disso, tem os desenvolvimentos de vacinas em curto prazo, exatidão nas técnicas cirúrgicas, entre outras coisas que vem para ajudar na longevidade humana

Outro fator, é o aumento da eficiência da produtividade de serviços e criações de novos produtos por automações que melhora a utilidade das empresas reduzindo seus custos e aumentando sua produção, podendo ser adquirido no mercado por um preço acessível.

Ademais, as inovações auxiliam na inclusão de pessoas com deficiências na sociedade removendo barreiras e estereótipos associados às pessoas PCD.

No entanto, apesar de todo os aspectos positivos, também é importante analisar sobre outro viés. Um dos principais desafios quando se trata dos impactos negativos é a saúde mental, por causa do ritmo acelerado e constâncias mudanças em curto tempo, as pessoas têm estado mais estressadas, se sentindo pressionadas a evoluir, dessa forma a preocupação em manter o emprego e a base financeira pode acarretar crises psicológicas como ansiedade, depressões, pânicos, fobias e, outros. Em adição, os avanços das inovações podem concretizar a perda de habilidades e competências, não só no sentindo profissional, mas cognitivo, visto que a facilitação impede habilidades motoras finas, raciocínio abstrato e resolução de problemas não padronizados e, a percepção de compreensão analíticas e critica.

Nicholas Carr (2010) aborda que a estrutura fragmenta e distrações da internet, estão remodelando nosso cérebro, afetando a capacidade de atenção, memoria em longo prazo e a percepção de reflexão profunda. O autor utiliza neurocientíficos para validar que o cérebro humano é maleável e de fácil adaptação às tecnologias que usamos no nosso dia a dia. Com o uso demasiado da internet, ele sugere que as pessoas se tornam menos propensos a leitura de equipamentos e mais voltados à navegação rasa, sugerindo por seguinte um equilíbrio

CONSIDERAÇÕES

Ao analisar os impactos das inovações no mercado de trabalho brasileiro, fica claro que estamos vivenciando um processo de transformação que exige maior qualificação, desenvolvimento de habilidades diferenciadas e competência em áreas diversificadas para garantir a prosperidade no ambiente laboral. A automação e a inteligência artificial (IA) têm alterado significativamente o cenário tradicional, substituindo a mão de obra em funções repetitivas e rotineiras, ao mesmo tempo em que criam novas oportunidades em setores especializados.

No entanto, essa mudança não ocorre de forma igual para toda a população. A transição para um mercado de trabalho mais qualificado demanda mais tempo de estudo e maiores investimentos

financeiros, o que agrava as disparidades socioeconômicas. Além disso, o avanço rápido da tecnologia pode levar à perda de habilidades em setores tradicionais e contribuir para o aumento de problemas psicológicos, como estresse e ansiedade, devido à pressão por adaptação constante.

Apesar desses desafios, as inovações tecnológicas têm o potencial de impulsionar o crescimento econômico, gerando mais riqueza para o país e possibilitando maiores investimentos em educação. Além disso, a adoção de tecnologias avançadas pode contribuir para o bem-estar social e para a inclusão de pessoas em diversas esferas, promovendo uma sociedade mais inclusiva e produtiva.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível que tanto o setor público quanto o privado atuem juntos para promover uma transição inclusiva e justa. É essencial ampliar significativamente os investimentos em educação, fomentar a criação de inovações tecnológicas nacionais e oferecer programas de capacitação que atendam às demandas do mercado atual e futuro. Em resumo, é crucial maximizar os benefícios das inovações, ao mesmo tempo em que se minimizam os efeitos negativos, para que o país possa prosperar economicamente e reduzir as desigualdades sociais.

REFERÊNCIAS

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **A segunda era das máquinas:** trabalho, progresso e prosperidade em uma época de tecnologias brilhantes. 2016.

CARR, Nicholas. **The shallows**: o que a internet está fazendo com nossos cérebros. 1. ed. Nova York: WW Norton & Company, 2020.

CIÊNCIA & CULTURA. **200 anos de ciência e tecnologia no Brasil.** Disponível em: https://revistacienciaecultura.org.br/?p=2891. Acesso em: 01 jan. 2024.

FGVIBRE. **Pesquisa do FGV IBRE que aponta queda maior de renda entre os**. Disponível em: https://ibre.fgv.br/blog-da-conjuntura-economica/artigos/pesquisa-do-fgv-ibre-que-aponta-queda-maior-de-renda-entre-os. Acesso em: 10 mar. 2024.

FICO, Carlos. **História do Brasil contemporâneo**: da morte de Vargas aos dias atuais. 2015.

FORD, Martin. **Rise of the robots**: tecnologia e a ameaça de um futuro sem emprego. 2015.

FREITAS NETO, José Alves; TASINAFO, Célio Ricardo. **História do Brasil** – Volume único. 2015.

GS1. **Índice de automação – Brasil - 2022**. Disponível em: https://www.gs1br.org/educacao-e-eventos/Documents/Indice%20de%20Automacao%202021_Publi_Aprovado.pdf. Acesso em: 05 mar. 2024.

LEVY, Frank; MURNANE, Richard J. **O conteúdo de habilidades da mudança tecnológica recente**: uma exploração empírica. 2003. Disponível em: https://economics.mit.edu/sites/default/files/publications/the%20skill%20content%202003.pdf. Acesso em: 10 mar. 2024.

LIBERAL, Márcia Mello Costa De. **Um olhar sobre ética e cidadania**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2002.

LOH, Kokoro; KANAI, Ryota. **Funções cognitivas e os impactos das tecnologias digitais na memória**. 2018. Disponível em: https://temasemsaude.com/wp-content/uploads/2018/12/18412.pdf. Acesso em: 01 mar. 2024.

MARX, Karl. **O capital**. 1867.

MICROSOFT. **A adoção de inteligência artificial pode adicionar 4,2 pontos percentuais de crescimento adicional ao PIB do Brasil até 2030**. 2020. Disponível em: https://news.microsoft.com/pt-br/a-adocao-de-inteligencia-artificial-pode-adicionar-42-pontos-percentuais-de-crescimento-adicional-ao-pib-do-brasil-ate-2030/. Acesso em: 09 mar. 2024.

MODERNA. **Anuário escolar** – 2022. Disponível em: https://www.moderna.com.br/anuario-educacao-basica/2021/escolaridade.html. Acesso em: 01 mar. 2024.

PIAZZI, Pierluigi. **Aprendendo com inteligência**. 3. ed. São Paulo: Editora Aleph, 2015.

ROCHA, Cláudio Jannotti; PORTO, Lorena Vasconcelos. **Mundo do trabalho e a 4ª revolução industrial**. 2020.