

PORTUGAL
E OS DESAFIOS
DO PRESENTE:
**O PAPEL DOS
ECONOMISTAS
E GESTORES**

25 e 26 de
Outubro 2023

Fundação
Calouste
Gulbenkian



25 anos
**Ordem dos
Economistas**

**CONGRESSO
NACIONAL DOS
ECONOMISTAS**

Com o Alto Patrocinio
de Sua Excelência



O Presidente da República

ageas
seguros

Millennium
bcp

novobanco

O impacto da Inteligência Artificial na Economia

Autor: José Alexandre Ferreira de Sá

(membro da Ordem nº 13703 – Colégio de Economia e Gestão Empresariais)

Outubro de 2023

Resumo

A Inteligência Artificial (IA) emergiu como uma força transformadora no campo da tecnologia e expandiu rapidamente a sua influência em vários sectores da sociedade, incluindo a economia. Este trabalho tem como objectivo explorar o impacto da IA na economia, analisando os seus efeitos em diferentes dimensões tais como a produtividade, mercado de trabalho, modelos de negócio e crescimento económico. Por meio de uma revisão de literatura existente, actual e relevante, e de alguns estudos empíricos, foi possível identificar as consequências positivas e negativas da adopção da IA na economia. As descobertas revelam que, embora a IA possa levar a ganhos de produtividade e eficiência, também levanta preocupações relacionadas com a deslocação de empregos e com a desigualdade na (re)distribuição dos rendimentos. Este artigo conclui com a identificação das principais preocupações e desafios colocados pela IA e as implicações que estes têm no campo político, nomeadamente de que forma se podem aproveitar os benefícios potenciais da IA e, ao mesmo tempo, mitigar os seus efeitos adversos.

1. Introdução

A integração da Inteligência Artificial (IA), e as respectivas tecnologias associadas, na economia tem vindo a ser, certamente, um dos desenvolvimentos mais revolucionários dos últimos tempos. As tecnologias de IA, abrangendo o *machine learning*, processamento de linguagem natural e a robótica, têm a capacidade de gerar transformações significativas em vários sectores económicos. O objectivo deste artigo é apontar os impactos multifacetados da IA na economia. Ao examinar os potenciais benefícios e desafios da implementação da IA, pretende-se fornecer uma compreensão abrangente das suas implicações para o crescimento económico, produtividade, mercado de trabalho e modelos de negócios. Ao mesmo tempo identificam-se algumas preocupações levantadas pela crescente utilização da IA e o tipo de implicações que isso tem nas políticas seguidas pelos Estados e por diversas entidades públicas.

2. Inteligência Artificial: a procura por uma definição padrão

De acordo com [Samoili, S., et al. (2020)], apesar do crescente interesse em IA pela academia, indústria e instituições públicas, não há uma definição padrão do que a IA realmente envolve. Alguns autores, tais como [Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019)], definem a IA como a capacidade de um sistema de interpretar dados externos correctamente, de aprender com esses dados e de usar essa *aprendizagem* para atingir metas e tarefas específicas por meio de uma adaptação flexível. A IA tem também sido descrita, por certas abordagens, em relação à inteligência humana, ou à inteligência em geral. Muitas definições referem-se a máquinas que se comportam como humanos ou que são capazes de realizar acções que requerem inteligência.

Uma vez que a inteligência humana também é difícil de definir e medir, e embora tenha havido diferentes tentativas de quantificação a definição objectiva de algo tão subjectivo e abstracto como a inteligência, falsamente dá a impressão de uma precisão que, na realidade, não pode ser obtida. Como consequência, a maioria das definições encontradas em diversas pesquisas e relatórios são vagas e propõem quase um *ideal* em vez de um conceito mensurável.

A simplificação excessiva do conceito de inteligência necessária para definir, ou mesmo desenvolver, a IA é ilustrada e enfatizada pelo Grupo de Especialistas de Alto Nível em Inteligência Artificial [(HLEG (2019))¹] ao focar em IA racional e, portanto, considerando a comparação relativamente a um desempenho ideal. “Um sistema é racional se faz a coisa certa, dado o que sabe”. O Grupo de Especialistas de Alto Nível (HLEG) em Inteligência Artificial foi nomeado pela Comissão Europeia com o objectivo principal de apoiar a implementação da Estratégia Europeia de IA. Isto inclui a elaboração de recomendações sobre desenvolvimentos de políticas tendo em vista o futuro e questões éticas, legais e sociais relacionadas com a IA, incluindo desafios socioeconómicos.

Assim sendo, este Grupo de Especialistas, definiu IA como sendo sistemas de software (e possivelmente também de hardware) projectados por humanos que, face a um objectivo complexo, actuam na dimensão física ou digital, percebendo o seu ambiente por meio da recolha de dados, interpretando os dados recolhidos, estruturados ou não estruturados, raciocinando sobre o conhecimento e/ou processando as informações derivadas desses dados e decidindo qual(ais) a(s) melhor(es) ação(ões) a ser(em) tomada(s) para atingir o objectivo determinado.

Os sistemas de IA podem usar regras simbólicas ou aprender um modelo numérico e também podem adaptar o seu comportamento analisando como o ambiente é afectado pelas suas acções anteriores [Samoili, S., et al. (2020)].

A tecnologia de IA opera no domínio da automação e da aprendizagem contínua, actuando como a inteligência que impulsiona a análise e a tomada de decisões focadas em dados. A IA permite automatizar muitas das actividades envolvidas na recolha, armazenamento, gestão e recuperação de informação que pode auxiliar na criação e gestão de novos produtos e serviços. Ao utilizar tecnologias como o *Deep Learning*, *algoritmos genéticos* e *processamento de linguagem natural*, a IA pode treinar máquinas para reconhecer padrões em grandes quantidades de dados [Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019)].

3. Impacto na Produtividade

As tecnologias de IA têm demonstrado ter o potencial de aumentar a produtividade em diversos sectores. Os *algoritmos de auto-aprendizagem* permitem que as empresas analisem grandes quantidades de dados, extraiam informação muito valiosa e que lhes permita otimizar os processos de tomada de decisão. Isso leva a uma maior eficiência na alocação, produção e distribuição de recursos. Além disso, a automação e robótica

¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/pt/policies/expert-group-ai>

orientadas por IA permitem agilizar tarefas manuais e/ou repetitivas, permitindo que os recursos humanos se concentrem em funções mais criativas e estratégicas. No entanto, a transição para sistemas baseados em IA pode exigir investimentos iniciais substanciais e a requalificação da força de trabalho, o que pode ser compensado com os ganhos de produtividade.

3.1 Agricultura

Existe uma ampla gama de aplicações para a tecnologia baseada em IA em todos os sectores, incluindo a agricultura, que abrange a produção e irrigação de culturas, bem como a análise do conteúdo dos solos e a monitorização de culturas. Os robots agrícolas recorrem a tecnologias baseadas em IA e têm-se revelado uma forte mais-valia neste campo. A IA tem a capacidade de fornecer uma solução muito necessária para o dilema da agricultura, que é exacerbado pelo aumento da população global [Abdullahi, H. S., Mahieddine, F., & Sheriff, R. E. (2015)]. Um aumento na quantidade de produção e na qualidade do produto foi conseguido graças a tecnologias baseadas em IA, o que levou a uma significativa redução do tempo de lançamento no mercado.

Actualmente, em todo o mundo, estarão a ser utilizados cerca 75 milhões de dispositivos conectados. Aproximadamente 4,1 milhões de pontos de dados serão gerados numa quinta de produção média, por dia, até 2050 de acordo com as previsões [Wójcik-Czerniawska, A. (2022)]. Os Robots e a IA têm contribuído de formas diversas para a agricultura, incluindo: no Reconhecimento e Interpretação de imagens; no Capital Humano e Competências; na Maximização da quantidade e da qualidade do trabalho realizado através da utilização de sistemas de irrigação inteligentes e de veículos aéreos não tripulados (*drones*) que se podem utilizar para pulverizar pesticidas e herbicidas, nos campos de cultivo, com maior eficiência assim como permitem assegurar a monitorização das plantas em tempo real e de forma contínua [Wójcik-Czerniawska, A. (2022)].

3.2 Indústria

A IA desempenha um papel significativo na introdução de inovações, e na obtenção de retornos económicos, é particularmente relevante para inovações que possam conduzir à introdução de novos produtos no mercado. O papel mais proeminente da IA foi encontrado em inovações de nível mundial uma vez que pode ser empregue para automatizar processos, melhorar a qualidade das operações e otimizar as funcionalidades de produtos e serviços, com base em algoritmos de auto-aprendizagem [Rammer, C., Fernández, G. P., & Czarnitzki, D. (2022)].

Há evidências de que os métodos de IA estão intimamente ligados à inovação em processos de produção industrial, tal como o *Uptake* (que integra dispositivos *IoT* com IA para automação industrial) [Tschang, F. T., & Almirall, E. (2021)], possibilitando uma significativa redução de custos [Rammer, C., Fernández, G. P., & Czarnitzki, D. (2022)].

Os resultados apontam para uma natureza dual da IA na inovação industrial. Por um lado, estimular a introdução e venda de novos produtos aumentará a competitividade das empresas, com prováveis efeitos positivos na rentabilidade, no crescimento e na

procura por mão-de-obra (qualificada). Por outro lado, o aumento da produtividade e a redução de custos pode também aumentar a competitividade, mas reduzir a procura de mão-de-obra, sobretudo de mão-de-obra pouco qualificada [Balsmeier, B., & Woerter, M. (2019)].

3.3 Serviços (públicos e privados)

É assumido que a IA tem um grande potencial para melhorar os serviços públicos, tanto aumentando a qualidade e consistência dos serviços prestados como melhorando a concepção e implementação de medidas políticas. Espera-se que isso melhore a eficiência das operações do Estado e garanta serviços públicos mais personalizados. Por sua vez, isso deve aumentar a eficiência e a eficácia das compras públicas, fortalecer a segurança, melhorar os serviços de saúde e emprego e facilitar a interacção com públicos mais amplos, trazendo soluções para muitos desafios sociais e tornando-se potencialmente o principal motor do desenvolvimento económico [van Noordt, C., & Misuraca, G. (2020)].

A IA ao ser integrada nas *Smart Cities*, o bem-estar dos residentes poderá certamente melhorar. Embora havendo preocupações com a privacidade e a segurança dos dados, o avanço desta tecnologia pode aumentar a qualidade das infra-estruturas urbanas básicas, como produtos e serviços de saúde, água, internet, gestão e eliminação de resíduos, entre outros [Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019)].

Ainda no âmbito das *Smart Cities*, esta tecnologia tem-se, também, mostrado vital para garantir a melhoria da segurança e a protecção dos residentes, empresas, visitantes e infra-estruturas das cidades. Através da IA, tecnologias e dispositivos avançados de vigilância estão a ser utilizados para combater inúmeras ameaças à segurança enfrentadas em cidades de todo o mundo. Uma abordagem emergente é o uso de *drones* e outros dispositivos não tripulados. Além disso, a IA facilitou inúmeras formas através das quais os governos e as suas agências monitorizam e recolhem informações sobre diferentes formas de ameaças à segurança, como o terrorismo, diferentes formas de tráfico e crimes organizados, etc. [Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019)].

Especificamente na área da saúde, tanto no sector público como no privado, há evidências de que a IA permite melhorar, em diversos aspectos, o serviço prestado aos utentes. Possibilita um atendimento mais rápido e eficiente, diagnosticar de forma mais precisa os problemas e analisar melhor os casos, conseguindo informação mais assertiva para problemas específicos [Mukherjee, A. N. (2022)]. Ainda neste sector, existe uma dependência sem precedentes de bases de dados não aleatórias e tecnologias avançadas como IA, *Big Data* e *Machine Learning* podem otimizar automaticamente metodologias e procedimentos. Com a produção de dados em larga escala é possível prever surtos de doenças, por exemplo, e, assim, aplicar atempadamente as estratégias de mitigação necessárias [Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019)].

4. Efeitos no Mercado de Trabalho

A adoção generalizada da IA gerou preocupações sobre seu impacto no mercado de trabalho uma vez que tem o potencial de mudar de forma dramática toda a economia. Por um lado, o potencial para um maior crescimento da produtividade é bem-vindo, dada a desaceleração do crescimento da produtividade que já dura há décadas numa grande parte das economias avançadas. Por outro lado, o potencial para perturbações laborais induzidas pela IA poderia potencialmente exacerbar os problemas existentes na força de trabalho, incluindo o declínio de décadas na taxa de participação masculina na força de trabalho [Furman, J., & Seamans, R. (2019)].

Embora a automação orientada por IA possa substituir certas funções de trabalho, ela também pode criar novas oportunidades para os “trabalhadores humanos”. Trabalhos que envolvem tarefas rotineiras são mais susceptíveis de serem deslocados, enquanto funções que exigem resolução de problemas complexos e criatividade são menos propensas a serem afectadas. A deslocação de trabalhadores pode levar ao desemprego de curto prazo e exigir a (re)qualificação da força de trabalho para atender à procura de uma economia impulsionada pela IA. Consequentemente, políticas e programas para facilitar as transições de trabalho e o desenvolvimento de novas competências são cruciais [Furman, J., & Seamans, R. (2019)].

De acordo com [Tschang, F. T., & Almirall, E. (2021)], em épocas anteriores, a perda de emprego devido à automação foi sendo compensada pelo crescimento de novos sectores e novos empregos, o que também envolveu uma perda de trabalho rotineiro e de qualificação média, e implicou a uma polarização entre empregos altamente qualificados e pouco qualificados. Na actual era de automação aumentada pela IA, este desequilíbrio pode ser ainda mais agravado. Essencialmente, a IA ajuda a automatização a tornar-se autónoma, mesmo quando ocorre uma automatização mais ampla dos processos de trabalho das empresas. Estas tendências podem ser um mau presságio para o emprego. Num extremo, isto levou a onerosos sistemas de circuito fechado que automatizam a monitorização, avaliação e até mesmo despedimento de recursos humanos. A estrutura do emprego pode estar muito distorcida, com muito poucos no “topo” a obterem o trabalho restante (o mais intelectual). Além disso, a combinação da IA com análises e tecnologias como a computação em nuvem e a *Internet of Things*, em conjunto com as bases de dados destas organizações transformadas digitalmente em software, plataformas e modelos, proporciona a estas empresas economias de escala em relação às tradicionais, colocando ainda mais pressão sobre essas outras empresas para que, também, se transformem.

Em certas condições sob as quais o trabalho humano cognitivo pode ser preservado, sendo estas condições em que a riqueza do contexto do conhecimento e as interacções humanas complexas continuam a ser importantes para as empresas. A substituição terá, portanto, um limite até que sejam alcançados avanços técnicos críticos [Tschang, F. T., & Almirall, E. (2021)],

5. Transformação dos Modelos de Negócio

O modelo de negócios representa um sistema (ou conjunto) de actividades interdependentes que abrangem os limites de uma empresa, e a inovação do modelo de negócios é definida como uma mudança significativa nas operações da empresa e na criação de valor, normalmente resultando numa melhoria no desempenho da empresa [Lee, J., Suh, T., Roy, D., & Baucus, M. (2019)]. A IA tem promovido a inovação dos modelos de negócio em todos os sectores, incluindo tecnologia/média, produtos de consumo, serviços financeiros, cuidados de saúde, indústria, energia, sector público e assim por diante. Entrevistas com mais de 3.000 executivos, de diversas áreas de negócio, revelaram que 84% acham que a IA permitirá que as suas empresas obtenham ou sustentem uma vantagem competitiva, e 75% afirmam que a IA lhes permitirá migrar para novos negócios [Lee, J., Suh, T., Roy, D., & Baucus, M. (2019)]. Ver figura 1.

A IA é aqui vista como o catalisador da inovação do modelo de negócios. Há factores contingentes que moldam a inovação do modelo de negócios iniciada por esta tecnologia. Os avanços na tecnologia de IA e a análise de dados continuarão a criar oportunidades e a “desafiar” os sistemas mais convencionais. Os líderes eficazes precisam de encontrar formas inovadoras de aproveitar estes avanços para transformar a sua organização e impulsionar o crescimento. Provavelmente muitos líderes descobrirão que estes avanços poderão levar os negócios em direcções que nunca talvez nunca tenham considerado. O foco nas competências essenciais e na estratégia empresarial de uma empresa continua a ser imperativo, mas permanecendo sempre abertos e encorajar a inovações que mudem o modelo de negócio da empresa.

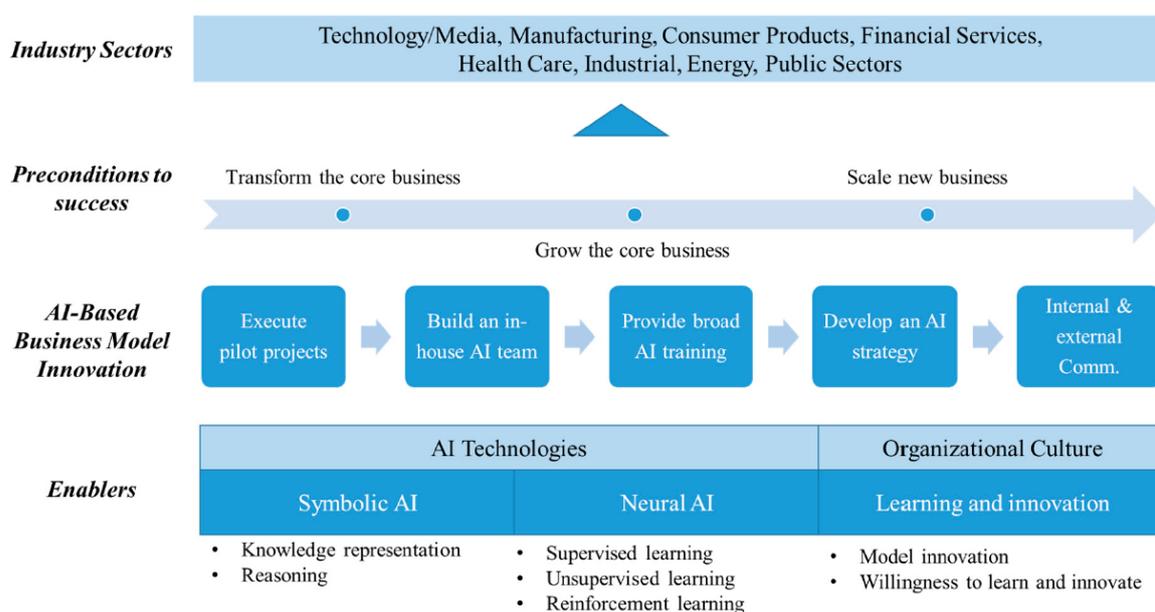


Figura 1: Desenvolvimento de um modelo de negócio baseado em IA [Lee, J., Suh, T., Roy, D., & Baucus, M. (2019)]

As tecnologias de IA permitem que as empresas transformem os seus modelos tradicionais e inovem seguindo novas estratégias. No campo do marketing, por exemplo, os sistemas de personalização e recomendação, alimentados por IA, aprimoram as experiências do cliente e aumentam o seu *engagement* podendo conduzir a um aumento das vendas. Além disso, a análise de dados orientada por IA ajuda a

compreender melhor o comportamento do consumidor, as tendências do mercado e os diferentes cenários competitivos, permitindo que as empresas tomem decisões com mais e melhor informação, logo mais assertivas, e assim permaneçam competitivas no mercado. No entanto, a adoção da IA também exige que as empresas tratem de questões éticas e de privacidade associadas ao uso desses dados.

As empresas são capazes de aproveitar as informações individuais dos clientes e a tecnologia de IA para fornecer produtos e serviços customizados. A IA pode facilitar a aprendizagem em tempo real e ajudar os gestores a melhorar a proposta de valor do cliente ao longo do tempo. Essa estratégia de produtos diferenciados que proporcionem valor acrescentado aos seus mercados constituirá a base da retenção de clientes e de uma potencial vantagem competitiva sustentável [Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019)].

Numa economia de conhecimento, em que a sua moeda é a informação, e o indicador de desempenho é o retorno do conhecimento, o papel da tecnologia neste indicador é fulcral. A recolha, o armazenamento, o processamento e a (re)utilização da informação foram catapultados para um outro nível por meio da combinação das tecnologias de informação com a IA. Isto deu um novo impulso na exploração de novas fronteiras, e a IA faz parte dessa nova fronteira.

6. Impacto no crescimento económico

A integração da IA na economia tem o potencial de impulsionar um crescimento económico significativo. Ao simplificar processos, reduzir custos e promover a inovação, a IA pode actuar como um catalisador para ganhos de produtividade e eficiência económica em geral. Além disso, as tecnologias de IA têm a capacidade de criar indústrias e oportunidades totalmente novas, contribuindo para a criação de empregos e para a expansão económica. No entanto, para capitalizar totalmente esses benefícios, deverá existir uma adequada legislação que permita enfrentar os desafios relacionados com a *governance* dos dados, regulamentações de privacidade e distribuição equitativa dos ganhos gerados pela IA.

De acordo com [Babina, T., Fedyk, A., He, A., & Hodson, J. (2021)] há uma relação de causalidade positiva entre os investimentos em IA e a dimensão das empresas: os investimentos em IA concentram-se nas maiores empresas e, à medida que as empresas investem em IA, crescem, aumentam vendas, criam mais emprego e ganham quota de mercado. Os dados empíricos analisados por estes investigadores evidenciam que este crescimento, alimentado pela IA, não parece resultar da redução de custos mas antes da expansão através da inovação e do aumento da oferta de produtos.

De acordo com uma análise da Goldman Sachs [Hatzius, J. et al. (2023)], grande parte do emprego exposto à automação proveniente da IA aumenta o potencial para um *boom* na produtividade do trabalho o que aumenta significativamente a produção global. Neste estudo são identificados dois canais principais através dos quais a automação baseada na IA poderia aumentar o PIB global.

Em primeiro lugar, a maioria dos trabalhadores está empregada em profissões parcialmente expostas à automatização da IA e, após a adoção da IA, provavelmente

aplicarão pelo menos parte da sua capacidade libertada em actividades produtivas que aumentem a produção. Em segundo lugar, prevê-se que muitos trabalhadores que são deslocados pela automação da IA acabarão por ser reempregados e, portanto, aumentarão a produção total em novas profissões que emergem directamente da adopção da IA ou em resposta ao nível mais elevado de procura agregada e de trabalho gerada pela produtividade.

Ambos os canais têm muitos precedentes históricos. Por exemplo, as inovações nas tecnologias da informação introduziram novas profissões, como *Web designers*, criadores de software e profissionais de marketing digital, mas também aumentaram o rendimento agregado e impulsionaram indirectamente a procura de trabalhadores do sector dos serviços para outros sectores como os cuidados de saúde, a educação e a indústria alimentar [Hatzius, J. et al. (2023)].

A economia global está a passar por uma profunda transformação por causa da IA. A automação e a análise sofisticada de dados têm permitido aumentar a produção, a eficiência e a inovação em todos os sectores. Os processos foram simplificados, as cadeias de abastecimento foram melhoradas e os custos operacionais caíram para as empresas graças às soluções baseadas em IA. Ao incentivar a criação de novos sectores e modelos de negócio, também impulsionou o crescimento económico. Globalmente, a IA é hoje um motor vital para o crescimento económico, permitindo que empresas e países se ajustem à era digital e possam prosperar [Chugh, R. (2023)].

7. Desafios e Preocupações

Embora a IA ofereça enormes oportunidades, ela também apresenta vários desafios e preocupações. A privacidade e a segurança dos dados permanecem primordiais, pois os sistemas de IA dependem fortemente de grandes quantidades de informações consideradas confidenciais. Além disso, o potencial de enviesamento nos algoritmos de IA pode levar a resultados discriminatórios, impactando desproporcionalmente nos grupos marginalizados. Considerações éticas em torno de aplicações de IA em sectores críticos, como saúde e finanças, requerem uma atenção especial. Enfrentar esses desafios exige um esforço, colectivo e colaborativo, de governos, empresas e investigadores.

Há, no entanto, um entendimento geral de que a simples adopção de tecnologia nem sempre leva a quaisquer efeitos. De facto, muitos argumentam que é a transformação possibilitada pela tecnologia que determina os efeitos dessa tecnologia. Muitas vezes as inovações tendem simplesmente a serem cópias das práticas existentes mas num formato *online*, ao invés de redesenhar e reorganizar o trabalho o que é uma tendência observada mesmo com o uso de tecnologias avançadas como os *Chatbots* [van Noordt, C., & Misuraca, G. (2020)]. O desafio, nestes casos, será implementar as devidas mudanças organizacionais para retirar todo o potencial da utilização das tecnologias associadas à IA. É de extrema importância que as organizações entendam o que a IA pode, ou não, trazer para os seus negócios. Se considerarmos a usabilidade em larga escala da IA, então as pessoas que a deveriam usar como ferramenta de suporte, dentro das organizações, devem ter conhecimento substancial sobre quais as técnicas necessárias à sua implementação [Ghoreishi, M., & Happonen, A. (2020)].

A IA produziu novas perspectivas de emprego, nomeadamente em sectores ligados à investigação e à utilização da IA. No entanto, a sua rápida implantação suscitou preocupações sobre a deslocação de empregos e questões éticas, uma vez que ao substituir empregos antigos por outros que exigem mais competências, a tecnologia recompensa desproporcionalmente os mais qualificados impondo-se uma necessidade de regulamentação rigorosa e de mecanismos de requalificação para evitar possíveis efeitos negativos [Vinuesa, R., et al. (2020)].

Por outro lado, o uso de algoritmos de IA e de *machine learning* traz à tona dilemas morais, como problemas de privacidade, julgamento “preconceituoso” e falta de transparência. Estas desvantagens da IA podem criar entraves ao progresso económico, agravar a desigualdade social e minar a confiança do público na tecnologia se não forem adequadamente controladas e reguladas. Estas questões devem ser resolvidas no sentido de garantir que as vantagens da IA são partilhadas de forma justa e que quaisquer possíveis efeitos negativos são reduzidos ao mínimo [Chugh, R. (2023)]; [Vinuesa, R., et al. (2020)].

8. Implicações na política

De acordo com [van Noordt, C., & Misuraca, G. (2020)], a IA não é apenas um desafio político a enfrentar, mas também uma oportunidade para capacitar os indivíduos e a sociedade civil, uma vez que oferece um enorme potencial para inovar a forma como os dados são recolhidos e processados, abrindo assim o caminho para políticas informadas em tempo real. Isto, por sua vez, poderia, em última análise, contribuir para reforçar a “legitimidade” do governo no mundo digital ajudando-o a aproximar-se dos cidadãos. No entanto é necessário avaliar o impacto que a IA traz para a estrutura organizacional e os processos nas organizações do sector público. Isto requer investigação sobre estruturas organizacionais, processos, mudanças e cultura, a fim de obter uma melhor compreensão de como as tecnologias de IA são capazes de, em última análise, proporcionar valor aos cidadãos. Ver Figura 2.

Ainda de acordo com os autores da figura 2, há uma diversidade de factores que se argumenta que influenciam a adopção da IA nas organizações governamentais. Estes poderiam ser agrupados em infra-estrutura digital, recursos organizacionais, desenvolvimento do governo digital e sociedade digital.

Para garantir que o impacto da IA na economia seja predominantemente positivo, o estado e as entidades reguladoras devem desenvolver um conjunto abrangente de políticas e de regulamentos. Os investimentos em programas de educação e requalificação serão cruciais para dotar a força de trabalho com competências que complementem as tecnologias de IA. Encontrar um equilíbrio entre inovação e privacidade de dados é também essencial para criar confiança entre os consumidores e incentivar a adopção da IA. Além disso, as estruturas políticas devem abordar os efeitos potenciais da IA na desigualdade de rendimentos e na deslocação de empregos para criar uma economia que, sendo impulsionada pela IA, se torne mais inclusiva.

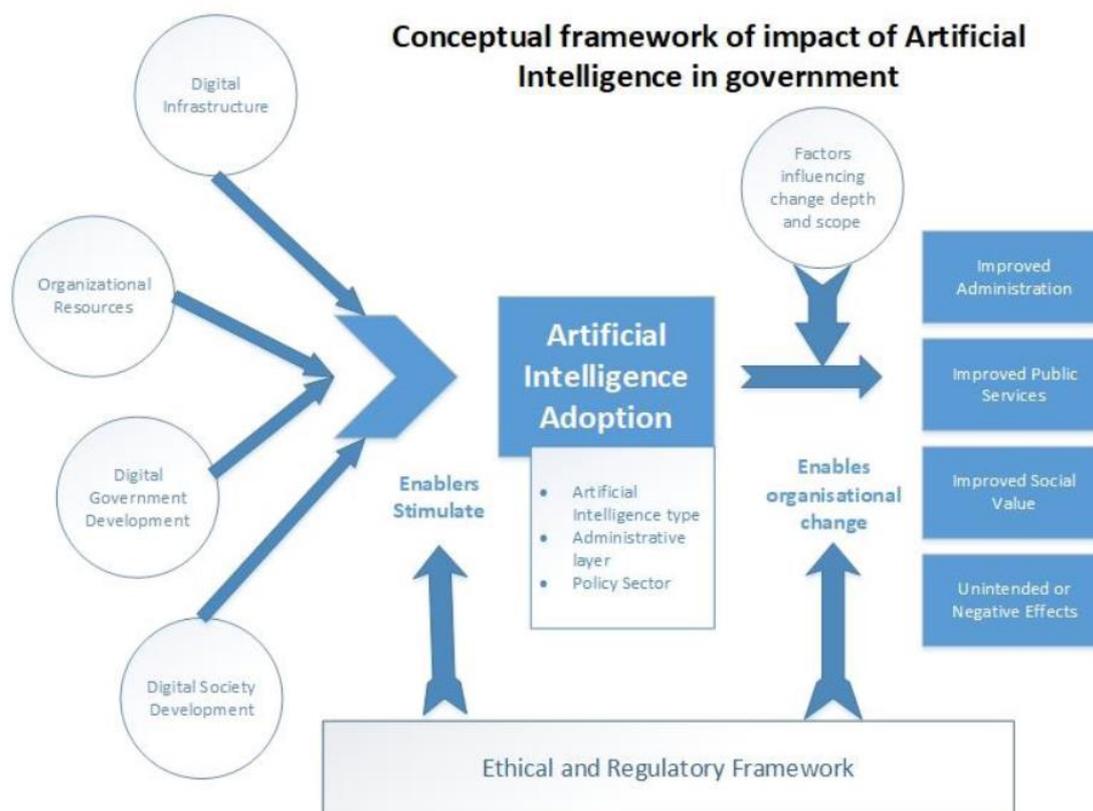


Figura 2: Mapa conceptual do Impacto da AI na acção Governamental [van Noordt, C., & Misuraca, G. (2020)]

9. Conclusão

Podemos concluir que a crescente incorporação de elementos de IA tem implicações significativas para a economia em várias dimensões. Há uma expectativa de maior produtividade, ganhos de eficiência e crescimento económico. No entanto, o impacto transformador da IA também levanta preocupações relacionadas com a deslocação de empregos, desigualdade de rendimentos e considerações éticas. Os órgãos políticos, empresas e a sociedade em geral devem colaborar para aproveitar os benefícios potenciais da IA, ao mesmo tempo em que abordam os seus desafios devem garantir uma economia justa e inclusiva suportada por esta tecnologia.

Nota do autor

Durante a fase em que estava a pensar na estrutura para este trabalho resolvi, de forma deliberada, pedir ao ChatGPT3.5 para me dar indicações de quais os aspectos económicos que deveriam ser abordadas no âmbito desta temática. Logo, os pontos 3, 4, 5, 6, 7 e 8 foram os pontos sugeridos pelo ChatGPT que deveriam ser focados como consequência do impacto da AI na economia.

Referências

- Abdullahi, H. S., Mahieddine, F., & Sheriff, R. E. (2015). Technology impact on agricultural productivity: A review of precision agriculture using unmanned aerial vehicles. In *Wireless and Satellite Systems: 7th International Conference, WiSATS 2015*, Bradford, UK, July 6-7, 2015. Revised Selected Papers 7 (pp. 388-400). Springer International Publishing.
- Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80-91.
- Babina, T., Fedyk, A., He, A., & Hodson, J. (2021). Artificial intelligence, firm growth, and product innovation. *Firm Growth, and Product Innovation (November 9, 2021)*.
- Balsmeier, B., & Woerter, M. (2019). Is this time different? How digitalization influences job creation and destruction. *Research policy*, 48(8), 103765.
- Chugh, R. (2023) IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE GLOBAL ECONOMY: ANALYSIS OF EFFECTS AND CONSEQUENCES.
- Furman, J., & Seamans, R. (2019). AI and the Economy. *Innovation policy and the economy*, 19(1), 161-191.
- Ghoreishi, M., & Happonen, A. (2020, May). Key enablers for deploying artificial intelligence for circular economy embracing sustainable product design: Three case studies. In *AIP conference proceedings* (Vol. 2233, No. 1). AIP Publishing.
- Hatzius, J. et al. (2023). The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth (Briggs/Kodnani). *Goldman Sachs*.
- Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019). Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing. *California Management Review*, 61(4), 135-155.
- Lee, J., Suh, T., Roy, D., & Baucus, M. (2019). Emerging technology and business model innovation: the case of artificial intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 44.
- Mukherjee, A. N. (2022). Application of artificial intelligence: benefits and limitations for human potential and labor-intensive economy—an empirical investigation into pandemic ridden Indian industry. *Management Matters*, 19(2), 149-166.
- Rammer, C., Fernández, G. P., & Czarnitzki, D. (2022). Artificial intelligence and industrial innovation: Evidence from German firm-level data. *Research Policy*, 51(7), 104555.
- Samoili, S., Cobo, M. L., Gómez, E., De Prato, G., Martínez-Plumed, F., & Delipetrev, B. (2020). AI Watch. Defining Artificial Intelligence. Towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence.

Tschang, F. T., & Almirall, E. (2021). Artificial intelligence as augmenting automation: Implications for employment. *Academy of Management Perspectives*, 35(4), 642-659.

van Noordt, C., & Misuraca, G. (2020, September). Evaluating the impact of artificial intelligence technologies in public services: towards an assessment framework. In *Proceedings of the 13th international conference on theory and practice of electronic governance* (pp. 8-16).

Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., ... & Fuso Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature communications*, 11(1), 1-10.

Wójcik-Czerniawska, A. (2022). The role of Artificial Intelligence (AI) in agriculture and its impact on economy. *Agri-Tech Economics for Sustainable Futures*, 19, 147.