



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

JONATA JOSÉ DIAS DA SILVA

**O LEGADO DE ALFRED MARSHALL NA ANÁLISE DA INDUSTRIALIZAÇÃO: O
ENCADEAMENTO À LUZ DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)**

Recife, 2024

JONATA JOSÉ DIAS DA SILVA

**O LEGADO DE ALFRED MARSHALL NA ANÁLISE DA INDUSTRIALIZAÇÃO: O
ENCADEAMENTO À LUZ DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao departamento do Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Maria Fernanda Freire Gatto Padilha

Recife, 2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Jonata José Dias da.

O Legado de Alfred Marshall na Análise da Industrialização: o encadeamento à luz da Inteligência Artificial (IA) / Jonata José Dias da Silva. - Recife, 2024.

30 p.

Orientador(a): Maria Fernanda Freire Gatto Padilha

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Econômicas - Bacharelado, 2024.

1. História do Pensamento Econômico. 2. Alfred Marshall. 3. Industrialização.
4. Inteligência Artificial. I. Padilha, Maria Fernanda Freire Gatto . (Orientação).
II. Título.

140 CDD (22.ed.)

FICHA DE APROVAÇÃO

JONATA JOSÉ DIAS DA SILVA

O LEGADO DE ALFRED MARSHALL NA ANÁLISE DA INDUSTRIALIZAÇÃO: O ENCADEAMENTO À LUZ DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao departamento do Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção de Bacharel em Ciências Econômicas.

Data da Aprovação: 22/03/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Fernanda Freire Gatto Padilha
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Ana Monteiro Costa
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, fonte inesgotável de apoio, amor e inspiração. À minha mãe, Maria de Lourdes e ao meu pai, José Severino, cujo sacrifício e encorajamento foram fundamentais para esta conquista. À minha irmã, por ser minha melhor amiga, confidente, e descobri que alma gêmea também.

Agradeço aos meus professores, mentores e amigos que, com paciência e sabedoria, guiaram-me ao longo desta jornada acadêmica. Cada conselho e ensinamento são tesouros que levarei para toda a vida.

Aos colegas que compartilharam risadas, desafios e café nas tardes intermináveis de estudo, obrigado por tornarem esta jornada memorável.

Por fim, dedico este trabalho ao meu amor, Júlia, cujo apoio constante e compreensão tornaram possível enfrentar os desafios com coragem e determinação.

Este é um tributo a todos aqueles que fizeram parte do caminho, contribuindo para o meu crescimento e sucesso.

“Natura non facit saltus”
Leibniz

RESUMO

O legado de Alfred Marshall na análise da industrialização é vasto e impactante. Marshall desenvolveu conceitos fundamentais que influenciaram profundamente a compreensão da economia industrial. Hoje, à luz da Inteligência Artificial (IA), os princípios de Marshall continuam a ser relevantes, especialmente na compreensão de como a IA está transformando os processos industriais. A mesma, está revolucionando a produção, a logística, a inovação e a gestão de cadeias de suprimentos, oferecendo novas formas de otimização e eficiência. Ao examinar o legado de Marshall sob a perspectiva da IA, somos capazes de identificar paralelos e compreender como sua análise da industrialização continua a ser essencial para entender as mudanças econômicas e tecnológicas em curso.

Palavras-chave: História do Pensamento Econômico, Alfred Marshall, Industrialização, Inteligência Artificial.

ABSTRACT

Alfred Marshall's legacy in the analysis of industrialization is vast and impactful. Marshall developed fundamental concepts that profoundly influenced the understanding of industrial economics. Today, in light of Artificial Intelligence (AI), Marshall's principles continue to be relevant, especially in understanding how AI is transforming industrial processes. It is revolutionizing production, logistics, innovation and supply chain management, offering new forms of optimization and efficiency. By examining Marshall's legacy from an AI perspective, we are able to identify parallels and understand how his analysis of industrialization continues to be essential to understanding ongoing economic and technological changes.

Keywords: History of Economic Thought, Alfred Marshall, Industrialization, Artificial Intelligence.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Objetivo da pesquisa.....	12
1.3 Metodologia.....	13
2. ALFRED MARSHALL E SUA CONTRIBUIÇÃO.....	14
3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ECONOMIA.....	20
4. PONTOS DE CONVERGÊNCIAS ENTRE MARSHALL E IA.....	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
6. REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

A interseção entre os fundamentos teóricos de Alfred Marshall, renomado economista do final do século XIX e início do século XX, e a contemporaneidade marcada pela ascensão da Inteligência Artificial (IA) suscitam uma reflexão profunda sobre as dinâmicas da industrialização. Marshall, autor da obra produtiva *“Principles of Economics”*, foi um pioneiro na análise microeconômica, destacando-se pela introdução do conceito de oferta e demanda e sua ênfase nas forças de mercado como determinantes dos preços e da alocação de recursos.

Alfred Marshall (1842-1924) foi um economista britânico cujas contribuições moldaram profundamente a teoria econômica moderna. Nascido em Bermondsey, Londres, Marshall foi educado em Cambridge e posteriormente lecionou na Universidade de Cambridge por quase 40 anos. Sua obra-prima, *“Principles of Economics”*, publicada em 1890, estabeleceu os fundamentos da microeconomia e consolidou sua posição como um dos principais economistas de sua época, como é evidenciado na seguinte partícula:

“Marshall pertence, legitimamente, à linhagem dos grandes mestres fundadores da Economia Política Clássica inglesa — Adam Smith, Ricardo, J. S. Mill —, corrente de pensamento das mais fecundas que, brotando da Revolução Industrial, expandiu-se no século XIX e espalhou-se até nossos dias por ramificações e canais doutrinários os mais diversos. Essa corrente teve três épocas distintas: a Clássica propriamente dita, a Ricardiana e a Marshalliana ou Ricardiana-Reformada. Os Princípios de Economia de Marshall constituem, juntamente com A Riqueza das Nações de Adam Smith, e os Princípios de Ricardo, um dos grandes divisores de águas no desenvolvimento das idéias econômicas, representando a transição da antiga para a moderna Economia. Na história do pensamento econômico, Marshall tem um lugar proeminente, sendo considerado o chefe da chamada “escola neoclássica de Cambridge”; título, aliás, a que ele jamais se arrogou, embora fosse consciente de sua posição hegemônica no mundo anglo-saxônico, o que explica muito do que ele fez e do que se omitiu.”(MARSHALL, 1985, p. 05)

Marshall introduziu conceitos-chave, como a teoria do valor, oferta e demanda, utilidade marginal, elasticidade-preço da demanda, equilíbrio parcial e geral, e custos de produção. Através desses, Marshall forneceu ferramentas para analisar o funcionamento dos mercados e o impacto da industrialização, onde ainda são fundamentais para a compreensão da economia moderna.

A contribuição de Marshall ao progresso da ciência econômica é, sem dúvida, de importância histórica. Herdeiro da rica herança intelectual dos economistas e pensadores dos séculos XVIII e XIX, tanto da Grã-Bretanha quanto do resto do

continente europeu, exímio matemático, versado em Ciências Naturais, Filosofia, História e clássicos da Antiguidade greco-romana, Alfred Marshall sistematizou e quantificou o material de Adam Smith e Ricardo, complementando-o e tornando seus princípios e conceitos “operacionais”, ou seja, na linguagem tecnológica de hoje, “reciclou-os”, tornando-os “computáveis”. Inovando ou simplesmente sistematizando em matéria doutrinária e de metodologia da análise econômica, procurou despojar a Economia Política ortodoxa de seu pretenso dogmatismo, universalidade e intemporalidade, submetendo seus postulados a um rigoroso tratamento científico, especialmente diagramático e matemático, sendo considerado, a justo título, um dos precursores, com Cournot e Walras, do que hoje chamamos de Econometria. Marshall contribuiu, também, e sobretudo, para reabilitar e humanizar a Economia Política que, no curso da Revolução Industrial, criara um mítico *homo economicus*, lobo de seu semelhante, movido exclusivamente pelo interesse pessoal na luta pela sobrevivência do mais forte, num “darwinismo social” impiedoso e incessante. (MARSHALL, 1985, p. 06)

No contexto da Revolução Industrial, Marshall observou transformações econômicas que moldaram a sociedade de sua época, e suas ideias continuam a ser relevantes até os dias atuais. Ao entrelaçar seus princípios com a era atual, onde a IA se tornou uma força motriz nas atividades humanas, emerge uma abordagem que não apenas ilumina os encadeamentos da industrialização, mas também lança luz sobre as novas possibilidades e desafios que a IA apresenta.

Esta exploração se propõe a analisar como os conceitos marshallianos de oferta, demanda, elasticidade e equilíbrio de mercado podem ser reinterpretados e ampliados à luz das capacidades transformadoras da IA. Nesse sentido, será examinado como a automação, a análise preditiva e a otimização, características intrínsecas à IA, moldam os processos industriais, redefinem as relações de produção e consumo, e, por conseguinte, influenciam a configuração da sociedade contemporânea.

“As técnicas de IA podem ser usadas em várias partes dos processos de Gestão do Conhecimento como: personalização das interações homem computador, gestão de conteúdo, técnicas de recuperação baseada em casos, entre outras. Entretanto, a questão principal é como as ferramentas de Inteligência Artificial auxiliam neste processo, promovendo: aquisição, interpretação, organização, armazenamento e disseminação do conhecimento.” (TSUI, GARNER E STAAB, 2000, p. 06)

Ao contextualizar o legado de Alfred Marshall com as ideias centrais da Inteligência Artificial, busca-se não apenas compreender o passado, mas também tentar antecipar o futuro. A análise cuidadosa dessa convergência oferece insights valiosos para a compreensão das complexidades da industrialização em um cenário onde a presença “onipresente” da IA é um fator inegável e impactante. Este estudo propõe-se a desvendar os fios que conectam o pensamento marshalliano ao tecido dinâmico e complexo da sociedade industrial moderna, enriquecendo assim o entendimento sobre o legal duradouro de um dos pioneiros da teoria econômica.

A estruturação desta monografia conta com três diretrizes: o primeiro ponto mostra o contexto das contribuições históricas e conceituais de Alfred Marshall no tocante à industrialização, e também evidencia a contribuição de alguns outros autores usados neste estudo. O segundo ponto discorre sobre o processo de desenvolvimento da tecnologia, em especial da IA e sua usabilidade na economia, destacando sua difusão. O terceiro analisa os pontos de convergência entre as contribuições de Marshall e a dinâmica da Inteligência Artificial na economia. Por fim, as considerações finais sintetizam as principais conclusões deste estudo.

1.1 JUSTIFICATIVA

A pesquisa é de extrema relevância, considerando os diferentes contextos históricos, atuais e futuros. Sendo assim, sua importância é expressa em diferentes aspectos, pois abrange diversas dimensões que podem ser observadas ao desenvolver do processo.

A análise da industrialização remonta a Revolução Industrial, um período que transformou radicalmente a sociedade e a economia. Compreender o legado de Alfred Marshall nesse contexto histórico oferece uma perspectiva crucial para entender as raízes do desenvolvimento industrial e suas implicações ao longo do tempo, caracterizando assim uma enorme relevância histórica.

Marshall não apenas presenciou a transição para a era industrial, mas suas teorias continuam a ser alicerces fundamentais na teoria econômica moderna. Explorar seu legado proporciona uma compreensão mais profunda das dinâmicas econômicas persistentes que moldaram e continuam a moldar a sociedade, e assim confirmando sua contribuição duradoura.

Por outro lado, a ascensão da IA marcou uma nova era na industrialização, apresentando oportunidades e desafios únicos. Compreender como o legado de Marshall se aplica nesse contexto permite uma análise abrangente das mudanças nas relações econômicas, na produção e na distribuição de recursos, mostrando de que modo a transformação anda sendo impulsionada pela Inteligência Artificial.

Ao projetar o olhar para o futuro, a pesquisa aborda questões cruciais sobre como a IA moldará a próxima fase da industrialização. Examinar as ideias de Marshall à luz dessas

perspectivas futuras oferece orientação para adaptar políticas e estratégias econômicas, e isso como resultado explícito das implicações futuras da IA na industrialização.

A pesquisa não apenas contribui para a academia e para obtenção de título de graduação, mas também é relevante para tomadores de decisão, formuladores de políticas e estrategistas empresariais. Oferece um pouco do conhecimento teórico para a tomada de decisões informada diante das mudanças contínuas na paisagem industrial.

Sendo assim, a análise proposta buscará promover uma abordagem de industrialização mais sustentável, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais. Isso é particularmente relevante em um contexto global onde a sustentabilidade se tornou uma prioridade.

Deste modo, ao abordar esses pontos, a pesquisa proposta busca conectar os fios do passado, presente e futuro, criando uma narrativa abrangente sobre a análise da industrialização à luz do legado de Alfred Marshall e da influência crescente da Inteligência Artificial. Essa abordagem abrangente é fundamental para compreender as complexidades da evolução econômica e contribuir para um entendimento mais profundo dos desafios e oportunidades que se apresentem na era moderna e futura da industrialização.

1.2 OBJETIVO DA PESQUISA

O objetivo desta pesquisa é investigar e analisar o legado de Alfred Marshall na compreensão da industrialização, explorando o conceito de encadeamento econômico e contextualizando-o à luz da Inteligência Artificial (IA). Para alcançar esse objetivo, a pesquisa buscará:

- Revisar as Teorias de Alfred Marshall, analisando as principais teorias econômicas dele relacionadas à industrialização, destacando conceitos-chaves;
- Contextualizando o legado de Marshall na história da Industrialização, investigando como as teorias de Marshall foram aplicadas historicamente, examinando seu impacto nas fases diferentes da industrialização e compreendendo como essas teorias moldaram as abordagens econômicas ao longo do tempo;
- Analisar a relevância atual das ideias de Marshall, avaliando contemporaneamente as suas ideias, considerando os desafios e mudanças enfrentados pela industrialização nos

tempos atuais;

- Explorar a integração de Inteligência Artificial na Industrialização, buscando como a Inteligência Artificial está sendo incorporada nos processos de industrialização, identificando as transformações ocorridas na produção e consumo dos bens e serviços;
- Contribuir para o crescimento acadêmico e tomada de decisões, buscando contribuir para o avanço do conhecimento, tentando fornecer insights importantes sobre a interseção entre as teorias clássicas da economia e as tecnologias emergentes.

Ao cumprir esses objetivos, a pesquisa visa oferecer uma compreensão abrangente e atualizada da relação entre tudo que foi construído por Marshall no que se refere a industrialização e o papel transformador da IA nos contextos históricos, contemporâneos e futuros.

1.3 METODOLOGIA

Será realizado uma revisão da literatura relacionada às teorias de Alfred Marshall, destacando os principais conceitos econômicos, a aplicação histórica de suas ideias e as interpretações contemporâneas. Uma vez iniciado esse ponto, será tentado fazer uma reconstrução do pensamento de Marshall por meio de análises textuais e interpretações de suas obras, identificando como suas teorias evoluíram e foram aplicadas ao longo do tempo.

1. ALFRED MARSHALL E SUA CONTRIBUIÇÃO

Na época em que Marshall viveu, iniciava-se um momento de sofisticação dos modelos econômicos, onde se tornavam cada vez mais complexos e passavam a explicar melhor as dinâmicas de economias mundiais. Entretanto, eles continuavam sendo uma extensão da realidade e do dia a dia, confeccionados para conversar sobre os problemas elementares de equilíbrio de mercado, seja de forma parcial ou até mesmo de forma total, e também dialogar com pontos referentes a alocação de recurso, questão primordial quando se estuda as Ciências Econômicas.

A adversidade de alocação polemizada aplicada não trás a estrutura perfeita para a consideração dos elementos pontuais relacionados à tecnologia e discernimento, especialmente em cenários de mudança e evolução (Kerstenestzky, 2004). Marshall deixa evidente em vários momentos de sua obra, que a matemática e as abordagens baseadas em modelos inertes representam apenas uma parcela da análise dos obstáculos econômicos. Algumas vezes, ele expressou um certo “pessimismo” no que diz respeito ao uso da matemática e pode ser evidenciado a seguir:

“Nos últimos anos, tive um sentimento cada vez maior em relação ao meu trabalho de que um bom teorema matemático que trata de hipóteses econômicas dificilmente se transformaria em uma boa economia: e fui muito além das regras - (1) Use a matemática como um idioma taquigráfico, em vez de um mecanismo de investigação. (2) Guarde-os até que você termine. (3) Traduza para o inglês. (4) Depois, ilustre com exemplos que sejam importantes para a vida real. (5) Queime a matemática. (6) Se você não conseguir o item (4), queime o (3). Este último eu fiz com frequência.”(MARSHALL, 1925, p. 427)

Em Brue (2005), é apresentada algumas afirmações de Marshall, onde o mesmo infere que os economistas, à semelhança de outros cientistas, recolhem, estruturam, interpretam e deduzem dados. Eles procuram compreender a interconexão dos fenômenos econômicos e as relações de causalidade. Cada fator tem a propensão de gerar um desfecho específico, a menos que algo interfira para obstruí-lo. A economia não é um conjunto de verdades tangíveis, mas assemelha-se a um mecanismo para desvendar a verdade concreta.

As divisões da abordagem e das idealizações de Marshall são formidáveis. As leis econômicas não necessariamente traduzem leis naturais inerentemente vantajosas. Por mais que seja desejável esse feito, não é prescrito que elas se estendam sem alguma intervenção reguladora. As interações entre demanda, oferta e preço têm vocação para conceber certos

desdobramentos quando deixadas por conta própria, mas a sociedade pode moldar o resultado conforme sua vontade. O pensamento de Marshall abriu espaço para uma reforma prudente, ou seja, para uma gradual renúncia e substituição ao *laissez-faire*¹.

Alfred Marshall fez várias contribuições significativas para a compreensão da industrialização, principalmente no que se refere a seus efeitos na economia. Suas teorias e conceitos influenciaram profundamente a economia e continuam a ser relevantes até hoje.

Marshall introduziu a ideia de elasticidade, que mede a sensibilidade da oferta e demanda às mudanças nos preços. Esse conceito desempenha um papel importante na análise da industrialização ao permitir uma compreensão mais refinada das mudanças nos preços e nas quantidades de bens e serviços em resposta às transformações econômicas. Também é importante para entender como as indústrias respondem a mudanças nas condições econômicas durante os períodos de industrialização. O processo de industrialização muitas vezes implica mudanças significativas nos padrões de consumo.

Brue (2005), traz que Marshall conceitua a elasticidade como a única lei universal que integra a aspiração de uma pessoa por algo ou por um produto. Nesse caso, pode-se apresentar a dinâmica da necessidade de consumo através de análise de mercado, pois, a partir da demanda de um determinado bem ou serviço, as organizações industriais tendem a observar esse fenômeno, fazendo com que sejam buscado meios para o atendimento dessa oferta e entendimento da necessidade atrelada à dinâmica que está por trás da procura por esses bens.

A elasticidade da demanda nos diz se a diminuição do desejo é lenta ou rápida conforme a quantidade aumenta. Ela relaciona a queda da porcentagem no preço ao aumento da porcentagem da quantidade demandada, que, obviamente, baseia-se na utilidade marginal decrescente do bem. (...). A demanda é *elástica* quando a alteração da porcentagem na quantidade excede a alteração da porcentagem no preço; a demanda é *inelástica* quando a alteração da porcentagem na quantidade é menor que a alteração da porcentagem no preço, e a demanda é *elástica unitária* quando as alterações de porcentagem são iguais. (BRUE, 2005, p. 06)

A elasticidade é fundamental para alocação eficiente de recursos durante a industrialização. Marshall reconhecia a necessidade de compreender como a oferta e a demanda se ajustam e ajustavam para garantir que os recursos fossem alocados de maneira eficaz, otimizando a produção e evitando excessos ou escassez. Em um contexto industrial,

¹ “*Laissez-faire*” é uma expressão francesa que significa “deixar fazer”. Na economia, refere-se a uma abordagem em que o governo minimiza sua intervenção nos assuntos do mercado, permitindo que as forças da oferta e demanda operem livremente.

onde a competição é intensa, a elasticidade dos preços é um fator determinante na formação de estratégias de precificação. Marshall utilizou o conceito de elasticidade para realizar análises de mercado, ajudando as empresas a estabelecerem políticas de preços competitivas.

Durante a industrialização, a inovação tecnológica é uma constante. Marshall pôde entender como a introdução de novas tecnologias impactam os preços e a demanda por produtos existentes, bem como a criação de novos mercados, estimulando assim a produção e a inovação durante o período do surgimento das primeiras industrializações. De modo bem específico, o conceito de elasticidade, portanto, permitiu a Alfred Marshall uma abordagem mais sofisticada na análise das mudanças econômicas durante a industrialização, fornecendo insights cruciais para a formação de políticas econômicas, a alocação eficiente de recursos e a compreensão das dinâmicas em um contexto de transformação industrial.

É bem quisto trazer ao desenvolver do trabalho, o destaque ao desenvolvimento da teoria da utilidade marginal. Essa teoria busca entender os padrões de consumo durante os períodos de industrialização, quando bens e serviços são introduzidos no mercado. Deste modo, o período da industrialização e seu surgimento é perfeito para percepção deste conceito. A produção em larga escala permitiu a oferta massiva de bens a preços mais acessíveis, caracterizando assim uma técnica de expansão de consumo, modo pelo qual a industrialização foi ganhando corpo. Essa teoria sugere que, à medida que novos produtos se tornam disponíveis, o consumidor pode experimentar aumentos marginais na utilidade ao incorporar esses bens em seu consumo, contribuindo e dando respostas concretas para essa expansão. Ademais, em Marshall (1920) vem mostrar que considerando a probabilidade de que os recursos financeiros se destinem, em proporções quase idênticas, aos propósitos mais significativos da existência, por parte de ambos os grandes grupos populacionais sem preferência específica por qualquer uma das regiões do mundo ocidental, e Brue (2005) confirma que há mesmo uma verossimilhança inicial de que os incrementos equiparados nos meios materiais contribuirão de maneira aproximadamente equitativa para a plenitude da vida e o autêntico progresso da humanidade.

A industrialização não apenas aumentou a quantidade de bens disponíveis, mas também introduziu novos produtos e tecnologias. A Teoria da Utilidade Marginal ajuda a explicar como os consumidores, ao perceberem uma utilidade marginal positiva em novos produtos, podem mudar seus padrões de consumo, impulsionando a inovação e a diversificação de produtos. A Teoria da Demanda, derivada da Teoria da Utilidade Marginal,

sugere que a demanda por um bem ou serviço aumenta à medida que sua utilidade marginal excede seu preço. Durante a industrialização, a produção em massa permitiu a redução de custos, tornando os bens industriais mais acessíveis e aumentando sua demanda. O aumento da demanda por bens industriais teve um impacto direto na produção industrial. Empresas, respondendo aos sinais de mercado dados pela demanda dos consumidores, expandiram suas operações para atender à crescente procura por produtos fabricados.

Marshall ilustrou a lei da demanda com uma tabela e uma curva da demanda. Ele desenhou essa curva da demanda assumindo que o período de tempo é suficientemente curto para justificar uma suposição *ceteris paribus*. Já observamos que ele considerava os gostos ou as preferências constantes. Outras variáveis que ele considerava constantes eram a riqueza da pessoa, o poder de compra do dinheiro e o preço de mercadorias substituíveis. Hoje, essas "outras coisas iguais" constituem o que chamamos de determinantes da demanda. A longo prazo, esses determinantes podem mudar e, quando isso acontece, toda a curva da demanda se move para a esquerda ou para a direita. Assim, Marshall tinha uma nítida concepção das diferenças entre as alterações na quantidade demandada (medida no eixo horizontal) e as alterações na demanda (mudanças em toda a curva). (BRUE, 2005, p. 278)

Seguindo os preceitos de Spencer, Marshall (1985), amplia a concepção de progresso através da divisão do trabalho para analisar diferentes civilizações. Marshall vê a hegemonia comercial e industrial inglesa como uma mera extensão de um progresso de adaptação de meios a fins que tomou lugar conforme a sociedade progrediu, em termos de evolução e dinâmica no progresso econômico, de um estado mais primitivo até culminar na revolução industrial.

Marshall introduz a dinâmica da industrialização local, através dos distritos industriais. O conceito de distrito industrial refere-se a uma concentração geográfica de empresas e indústrias semelhantes em uma determinada área geográfica. Porém, observa-se a definição desses distritos, que são divididos em dois, os Distritos Industriais Tradicionais e os Modernos. Onde nesse segundo, são conceituados e observados como distritos planejados, onde são estabelecidos com o objetivo específico de atrair as empresas e promover o desenvolvimento industrial em uma determinada região. Sua nomenclatura "modernos", reflete muito sobre as estruturas nas quais edificam seus pilares, pois muitas vezes, são apoiados por políticas governamentais ou iniciativas de desenvolvimento econômico. Já os Distritos Tradicionais, segue uma linha mais orgânica, tendo em vista que seu surgimento se dá ao longo do tempo, muitas vezes em torno de uma indústria específica ou de um conjunto de atividades correlacionadas, conceitua Marshall (1985). Um exemplo bem clássico é o distrito têxtil em Lancashire, na Inglaterra, que se desenvolveu durante a Revolução

Industrial, onde essa ideia das concentração das indústrias pelas atividades complementares é fortemente explicitada:

A hegemonia industrial da Grã-Bretanha, precedida de primazia no comércio internacional, se formou de pequenas unidades de negócios, em ambiente de mudança lenta tanto na técnica como no caráter de bens e divisão de trabalho entre firmas nos distritos industriais. (KERSTENETZKY, 2004, p. 388)

Essas áreas são caracterizadas pela proximidade física das empresas, que muitas vezes compartilham recursos e fornecedores, colaboram em pesquisa e desenvolvimento e competem entre si.

Marshall (1985), ainda deixa algumas características onde podem ser colocadas em contraposição com os áreas industriais e identificá-las:

- **Especialização Setorial:** As empresas dentro de uma distrito industrial muitas vezes se especializam em um determinado setor ou nicho de mercado, aproveitando sinergias e compartilhamentos especializados;
- **Redes de Fornecedores e Subcontratados:** As empresas dentro de um distrito industrial frequentemente dependem de uma rede de fornecedores e subcontratados locais para obter componentes, materiais e serviços necessários para suas operações;
- **Inovação e Aprendizado coletivo:** A proximidade física entre as empresas facilita a colaboração em pesquisa e desenvolvimento, compartilhamento de melhores práticas e aprendizado coletivo, levando a uma cultura de inovação contínua – observa-se essa característica como uma definição mais pontual para Distritos Industriais Tradicionais, onde vão se adequando ao longo do tempo em busca da inovação industrial.;
- **Flexibilidade e Resiliência:** Os distritos industriais podem ser mais flexíveis e adaptáveis às mudanças nas condições de mercado devido a diversidade de empresas e à capacidade de compartilhar recursos e conhecimentos;
- **Desenvolvimento Regional:** Os distritos industriais muitas vezes desempenham um papel importante no desenvolvimento econômico regional, criando empregos, gerando receitas fiscais e estimulando o crescimento de outras indústrias relacionadas.

No entanto, os distritos industriais também enfrentam desafios, como a competição global – como consequência da forte movimentação das economias mundiais, tendo em vista todo aparato obtido durante a história econômica e permanência de *status* de nações desenvolvidas, como EUA, China, Inglaterra (precursora diante das formações de distritos industriais e berço da Revolução Industrial) –, a necessidade de atualização tecnológica constante e a pressão sobre os recursos naturais e o meio ambiente. Ainda assim, o conceito de distrito industrial continua a ser relevante como uma estratégia para promover o crescimento econômico e a inovação em muitas regiões ao redor do mundo.

Desta forma, diante dos excertos expostos nesta parte inicial do trabalho, pode-se identificar diversas e importantes teorizações, nas quais por muito tempo e ainda nos tempos atuais, observa-se partículas de todos esses conceitos. Isso confirma a atemporalidade que está por trás da teoria do pensamento econômico e por toda dinamização complexa das teorias de modelos econômicos, pelo simples fato de ser pilar de grandes aquisições de conhecimento e colocar à prova tudo o que de fato é idealizado e concretizado no tempo presente.

3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ECONOMIA

A presença da Inteligência Artificial (IA) na economia representa uma revolução significativa, transformando a forma como os negócios são conduzidos, as decisões são tomadas e os mercados funcionam. A interseção entre IA e economia é um campo vasto e em constante evolução, abrangendo diversas áreas e influenciando o comportamento econômico em vários níveis.

Atualmente, devido à sua capacidade de executar tarefas nas quais os humanos também executam, a Inteligência Artificial está disseminada em praticamente todos os setores da economia e da sociedade. Nesse contexto, a IA impacta diversos segmentos de forma bastante direta, diferenciando-se de muitas outras inovações tecnológicas, onde são responsáveis por afetar apenas áreas bem particulares, por exemplo, nos setores de automação. Entende-se que, a tendência é que nos próximos anos, a IA esteja presente na maioria dos domínios do conhecimento, desempenhando um papel significativo nos campos das finanças, administração pública, manufatura, medicina e comunicação, de acordo com Scudilio (2020). Essa perspectiva sugere que a IA está moldando cada vez mais o cenário social, econômico e tecnológico, indicando uma trajetória contínua de integração e desenvolvimento dessa tecnologia nos anos futuros.

Para Schumpeter (1961), o estímulo essencial para o avanço econômico em uma sociedade capitalista não se resume apenas à acumulação de capital ou à eficiência na produção. Em vez disso, é impulsionado principalmente pela inovação e pela introdução de novas ideias e tecnologias no mercado. Estas inovações possuem o potencial de perturbar e substituir métodos antigos de produção e organização. Portanto, o processo de destruição criativa emerge como uma faceta crucial para o desenvolvimento econômico a longo prazo, sendo a base do capitalismo e exigindo adaptação por parte das instituições.

Entretanto, essas representações dos processos de transformação tecnológica identificados na economia contrastam com a abordagem neoclássica. Por conseguinte, isso acontece ao enfatizar a inovação como um papel essencial do dinamismo econômico, divergindo do conceito deles de análise estática e equilíbrio otimizado da empresa. Na percepção original neoclássica, a nova tecnologia se dissemina instantaneamente por todo o capital. Já na corrente de pensadores neo-schumpeterianos, a tecnologia está vinculada ao

capital que a incorpora e, à vista disso, a adoção de uma nova técnica é impulsionada e restringida pela sua taxa de investimento, como é expressado em (Pavitt, 1964).

A ênfase na dinâmica na obra de Alfred Marshall é um dos aspectos mais marcantes de sua contribuição para a economia. Ele reconheceu que a economia não é estática, mas sim sujeita a mudanças e transformações ao longo do tempo. Essa percepção da dinâmica econômica foi fundamental para sua compreensão dos processos de desenvolvimento industrial e crescimento econômico.

Ao destacar a dinâmica econômica, Marshall (1985) traz alguns pontos importantes, aos quais podem ser colocados em análise e fortificam, nos dias atuais, a aparição da IA diante de todo o contexto mundial. Marshall reconheceu que a inovação desempenha um papel crucial no processo dinâmico da economia. Novas tecnologias, métodos de produção e produtos inovadores – aqui, pode-se relacionar diferentes IA que hoje estão presentes no mercado digital (Gemini - da empresa Google, Chat GPT - da empresa OpenAI), sendo atualmente os mais famosos e presentes no cotidiano – impulsionam o crescimento econômico, criam novos mercados e transformam setores inteiros da economia.

A IA, atualmente, possibilita a automação de uma variedade de processos, desde tarefas rotineiras até funções mais complexas. Isso afeta diretamente os custos de uma indústria, sendo assim, não apenas aumenta a eficiência, mas também libera recursos humanos para atividades mais estratégicas, e isso é trazido como um ponto bastante relevante por Dosi (1982).

Ademais, Dosi (1982), expõe que nas comunidades sociais onde ocorre um conflito entre os assuntos industriais e sociais, a troca de máquinas por trabalho manual deve ser um forte determinante de qual será a ênfase no processo de busca por novas tecnologias. Assim, de forma mais abrangente, esse debate entre setores industrial e social tende a influenciar o processo de seleção de novos paradigmas tecnológicos. Isso ocasiona tanto critérios adversos, na possível exclusão de trabalho manual, quanto critérios favoráveis, na necessidade de novas profissões.

Diante do passar dos anos, a concretização histórica traz pontos nos quais ficam evidenciados que inovações, sejam elas tecnológicas ou não, apresentam mais pontos positivos que negativos para a população como um todo. Para Littman (2021), não se pode

responsabilizar a Inteligência Artificial por amplos resultados diante de fatores da economia agregada mundial.

A realidade é que os progressos tecnológicos que acontecem em ambientes bem restritos, onde não é possível uma percepção governamental com a finalidade de existir um fomento a equivalência social, não são benéficos para todos. Diversamente, o desenvolvimento tecnológico pode conservar a supremacia das corporações mais experientes, no sentido de liberar esse processo de progresso inovador, gerando assim rebaixados e triunfadores. Enquanto esses dois conjuntos estiverem situados dentro do mesmo território, há ao menos a chance de ações de políticas domésticas para compensar aqueles em desvantagem. Não obstante, quando esse progresso destroça os termos de comércio internacionais e, por conseguinte, prejudica a vantagem competitiva de nações inteiras, medidas internas mostram-se inadequadas e países inteiros podem ser afetados negativamente, de modo a não conseguir alcançar a posição inovadora onde estava (Korinek, 2021).

4. PONTOS DE CONVERGÊNCIA ENTRE MARSHALL E IA

Embora Alfred Marshall seja um economista clássico e a Inteligência Artificial seja uma inovação tecnológica contemporânea, existem pontos de convergência entre as ideias de Marshall e os princípios subjacentes à IA. Esses pontos refletem a continuidade de certos conceitos econômicos fundamentais, apesar das mudanças tecnológicas.

Marshall (1985), destacou a importância da interação entre a oferta e demanda, que por sinal, foram bem conceituados em *Principles*. A IA, por sua vez, tem sido cada vez mais aplicada na análise de oferta e demanda, oferecendo percepções valiosas. Por exemplo, algoritmos de IA podem analisar grandes conjuntos de dados para identificar padrões de consumo, preferências do consumidor e tendências de mercado. Isso permite uma previsão mais precisa da demanda por determinados produtos ou serviços, ajudando as empresas a ajustar suas estratégias de produção e marketing de acordo com as necessidades do mercado. *Machine Learning* viabiliza que a IA tenha uma capacidade bem primorosa, a de auto aprendizado. Dessa forma, com a disponibilidade de vários dados históricos de mercado, são identificados padrões nos quais a máquina tem o objetivo de reproduzir continuamente, a um nível catastrófico, permitindo que o sistema aprenda por tentativa e erro. Esse acúmulo de informações é essencial para a disseminação da IA e todo progresso tecnológico advindo dela (S&P Global, 2017; Perset, 2022).

Além disso, a IA também pode ser utilizada na otimização da oferta, auxiliando as empresas na gestão de estoques, na alocação de recursos e na tomada de decisões relacionadas à produção. Algoritmos de IA podem analisar fatores como custo de produção, disponibilidade de matéria-prima e capacidade de produção para determinar a oferta ideal de um produto ou serviço específico (S&P Global, 2017). Assim, quando refere-se a essa ligação que converge para o conhecimento atual, ambos residem na teorização e aplicação de métodos analíticos avançados para entender e prever padrões de comportamento dos agentes econômicos e otimizar a alocação de recursos no mercado. Ambas as abordagens visam melhorar a eficiência e eficácia das decisões econômicas, proporcionando uma compreensão mais completa e detalhada dos mecanismos que regem o funcionamento dos mercados.

Marshall enfatiza a importância da mudança estrutural como um motor fundamental do crescimento econômico, observando como a alocação de recursos entre diferentes setores impulsiona a inovação e o desenvolvimento (Marshall, 1985). Já a IA desempenha um papel significativo na compreensão e na catalisação da mudança estrutural e da inovação. Além

disso, os algoritmos, mais uma vez, mostram-se capazes de modelar cenários complexos e prever impactos de mudanças estruturais na economia.

Nesse sentido, Marshall e a IA convergem através de uma visão na qual aplica-se a mesma para impulsionar a inovação em si. Com sua enorme capacidade de aprendizado, como colocado anteriormente, aceleram o ritmo de inovação em muitos setores da economia. Com a capacidade de compreender e aproveitar as forças dinâmicas que impulsionam o desenvolvimento econômico, ambos reconhecem a importância da inovação e da adaptação constante para o progresso, compartilhando assim o objetivo de desenvolver ferramentas e abordagens que promovam a prosperidade e o crescimento sustentável.

Através da compreensão compartilhada de que a economia é um sistema dinâmico que está constantemente se ajustando às mudanças em sua ambiente, Marshall (1985) ressalta a importância da adaptação à mudança em sua análise econômica, reconhecendo que as condições econômicas estão sempre em frequente processo evolutivo e que as empresas e os indivíduos precisam se adaptar para sobreviver e prosperar. Ele destacou a importância da flexibilidade e da capacidade de resposta às mudanças nas preferências dos consumidores, nos avanços tecnológicos e nas condições de mercado. Como resultado, a IA pode ser aplicada no aperfeiçoamento de processos de negócios, permitindo uma adaptação mais eficiente e ágil às mudanças nas condições de mercado. Ambos reconhecem a importância de entender e responder de forma eficaz às mudanças nas conjunturas econômicas e de mercado para garantir a sobrevivência e a prosperidade das empresas e da economia de modo geral.

O entendimento compartilhado entre Alfred Marshall e a Inteligência Artificial fundamenta-se de que as regiões econômicas são influenciadas por uma variedade de fatores e que a inovação e o desenvolvimento econômico são essenciais para promover o crescimento regional. Marshall (1920) mostra a importância do desenvolvimento regional em sua análise econômica, reconhecendo que diferentes regiões têm recursos e características distintas que podem influenciar seu potencial econômico.² Ele enfatizou a importância de políticas que promovam o desenvolvimento regional equilibrado, incentivando a diversificação econômica e a inovação em todas as regiões.

Assim, o papel desempenhado pela IA no desenvolvimento regional ao oferecer ferramentas e técnicas para analisar e tendo como artifício a previsibilidade de tendências econômicas em nível regional, é de suma importância. Oportunidades de investimentos, sendo

² “*Industry and Trade*” é considerada uma das obras mais importantes de Marshall e contribui significativamente para o entendimento da economia industrial e do comércio de sua época, isso abrange também toda estratégia para entendimento das firmas de Marshall.

verificados por algoritmos, com tecnologia de ponta a ponta, avaliar os impactos de políticas regionais, auxiliando os formuladores de políticas a tomar decisões informadas, diante de um enorme arcabouço operacional.

Além disso, a IA pode ser aplicada na promoção da inovação e do desenvolvimento econômico em regiões específicas. Por exemplo, programas de IA podem ser usados para identificar setores com potencial de crescimento, conectar empresas locais a recursos de pesquisa e desenvolvimento e facilitar parcerias entre empresas e instituições acadêmicas.

Os impactos sociais e ambientais do crescimento econômico através da industrialização é reconhecido por Marshall. Da mesma forma, a IA desempenha um papel importante no avanço do crescimento sustentável ao oferecer ferramentas e técnicas para analisar e prever os impactos ambientais das atividades industriais, a medida em que a inovação – em termos de técnica, mudanças nas prática de manejo – avança e torna mais propício formas incorretas de utilização do conhecimento. Um ponto pelo qual se deve olhar com mais atenção é a utilização da IA na redução do desperdício de recursos e desenvolver soluções inovadoras para problemas ambientais. Os dois reconhecem a importância de políticas e práticas que promovam um crescimento econômico sustentável, garantindo que as gerações futuras possam desfrutar dos mesmos recursos e oportunidades que as gerações atuais.

Marshall, em várias de suas obras, mas na mais proeminente, *Principles of Economics*, enfatiza a importância de considerar o bem-estar humano e que a economia deve servir às necessidades e interesses das dos indivíduos, e não apenas maximizar a eficiência econômica ou o lucro. Em Marshall (1985), percebe-se a importância de considerar o bem-estar em sua análise econômica. Ele reconheceu que as decisões econômicas têm impactos significativos nas vidas das pessoas e defendeu políticas que promovam o bem-estar social, o *welfare states* da economia. Isso abarca a proteção dos trabalhadores, a regulação dos monopólios e a promoção da educação e da saúde pública.

De maneira análoga, a IA está cada vez mais sendo utilizada para entender e atender às necessidades das pessoas diante das dinâmicas econômicas. Observa-se isso na prática na aplicação em áreas como saúde e educação, para melhorar o acesso a serviços e otimizar o tratamento de pacientes e o aprendizado dos alunos. Assim, a economia busca a orientação constante de ser orientada para promover o bem-estar humano e atender às necessidades das pessoas. Dessa forma, reconhecendo a importância de políticas e tecnologias que garantam que os benefícios do progresso econômico tecnológico sejam compartilhados de forma ampla e equitativa pela sociedade.

O desenvolvimento humano e a impulsão para o progresso econômico, são fatores resultantes da inovação. Marshall (1920), reconheceu a importância da inovação em sua análise, destacando o papel fundamental que ela desempenha no crescimento econômico e na melhoria do padrão de vida das pessoas. É deixado à conhecimento também, que a inovação tecnológica e organizacional é uma força motriz por trás do desenvolvimento da economia, permitindo que as empresas e indústrias aumentem a produtividade, reduzam custos e ofereçam produtos e serviços melhores e mais eficientes.

A IA também desempenha um papel crucial na promoção da inovação em diversos setores da economia, sendo possível a aplicação na aceleração do ciclo de inovação, ajudando a reduzir o tempo e os custos associados ao desenvolvimento de novas tecnologias e produtos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir sobre Alfred Marshall, a industrialização e o surgimento da Inteligência Artificial, é crucial reconhecer a interconexão entre esses elementos e seu impacto na economia global.

A análise da industrialização à luz do legado de Alfred Marshall revela uma atemporalidade notável nas ciências econômicas, pois suas teorias continuam a ser fundamentais para compreender as transformações no âmbito econômico, mesmo diante do surgimento da Inteligência Artificial (IA). Marshall, um dos pioneiros na economia neoclássica, deixou um legado substancial que transcende seu tempo e permanece relevante nas discussões contemporâneas sobre o papel da IA na economia.

Em sua Teoria do Encadeamento, Marshall busca destacar a interconexão entre diferentes setores econômicos, uma visão que permanece crucial ao analisar o impacto da IA na industrialização. A integração de tecnologias inteligentes cria uma cadeia de efeitos que se estende por diversas áreas industriais, remodelando as dinâmicas econômicas. O autor ainda introduz um conceito conhecido universalmente, que é a elasticidade, oferecendo uma lente valiosa para entender todo o encaixe da oferta e da demanda, e a maneira que se ajustam diante do progresso tecnológico. Na era da IA, onde os avanços rápidos são a norma, essa análise elástica é crucial para entender as dinâmicas de mercado.

De encontro ao enfoque principal, as ideias de Marshall traz a forma em que se destaca o papel dos empreendedores na condução da inovação. Com a IA, vê-se a emergência de empreendedores que exploram oportunidades em tecnologias inteligentes, ecoando a ênfase na importância do dinamismo empresarial.

É notório a ciência do autor, referente às implicações sociais da mudança econômica e da forma em que se conduz a economia. Da mesma forma, a introdução da IA na indústria levanta questões sobre a distribuição de benefícios econômicos, trazendo à tona preocupações sobre desigualdade e inclusão social.

Assim, Marshall contribuiu para a essência das ciências econômicas, proporcionando um alicerce teórico robusto que atravessa eras. Seu legado continua a ser uma fonte de insights profundos para economistas contemporâneos que buscam entender as complexidades da industrialização do contexto da IA. Por conseguinte, o legado de Alfred Marshall na análise da industrialização oferece uma estrutura sólida para compreender os desafios e oportunidades trazidos pela ascensão da Inteligência Artificial. Sua visão atemporal e

conceitos fundamentais continuam a moldar o pensamento econômico e oferecem uma base valiosa para interpretar as interações complexas entre a tecnologia, a economia e a sociedade.

Quando toda essa bagagem histórica é colocada de encontro com a febre do momento, que é a Inteligência Artificial, as conclusões diante da industrialização ganham contornos marcantes, destacando tanto os avanços transformadores quanto os desafios inerentes a essa evolução tecnológica. A convergência entre a herança da industrialização, como analisada por figuras como Alfred Marshall, e a ascensão da IA implica uma nova fase na narrativa global.

A presença da IA na indústria está redesenhando fundamentalmente os processos de produção. Desde a automação de tarefas repetitivas até a otimização de cadeias de suprimentos, a transformação é palpável, promovendo eficiência e precisão. Nota-se fortemente quando o ponto principal da discussão é a criação de empregos e desafios para a força de trabalho. A industrialização impulsionada pela IA cria novas categorias de empregos, enquanto redefine a natureza de muitas funções. Isso levanta desafios relacionados à adaptação da força de trabalho a novas habilidades e competências necessárias na era digital.

A IA impulsiona a inovação ao possibilitar a análise de grandes volumes de dados, quando óptica que se detém é a inovação contínua e desenvolvimento de produtos, acelerando assim a pesquisa e o desenvolvimento. Setores industriais estão constantemente redefinindo produtos e serviços, muitas vezes antecipando as necessidades dos consumidores. A personalização impulsionada por algoritmos de IA está se tornando uma norma na indústria. A capacidade de adaptar produtos e serviços às preferências individuais dos consumidores está redefinindo a experiência do cliente. Assim, a IA oferece capacidades de análise preditiva que permitem uma tomada de decisão mais informada. Empresas podem antecipar tendências, identificar oportunidades e mitigar riscos de maneira mais eficaz.

A interseção entre a Inteligência Artificial e Industrialização levanta questões éticas complexas, desde a privacidade dos dados até a equidade no acesso à tecnologia. A necessidade de regulamentações eficazes torna-se crucial para equilibrar o progresso com preocupações sociais e éticas. A colaboração entre os setores industriais e empresas de tecnologia se intensifica. Parcerias estratégicas entre fabricantes tradicionais e empresas de IA estão moldando a paisagem industrial, gerando sinergias que potencializam a inovação. A capacidade de empresas e economias se tornarem mais resilientes e adaptáveis à mudança é crítica. Aquelas que abraçam a IA como parte integral de sua estratégia industrial estão em melhor posição para prosperar em um ambiente em evolução regular.

Ao considerar a evolução da industrialização à luz da Inteligência Artificial, os princípios econômicos fundamentais, como oferta, demanda, inovação e distribuição de recursos, permanecem atemporais. A IA pode ser vista como uma ferramenta avançada para aplicar e aprimorar esses princípios na economia moderna.

Assim, uma fase revolucionária é observada diante da Inteligência Artificial e a industrialização, caracterizada por inovação avançada, eficiência aprimorada e desafios éticos complexos. A atemporalidade dos princípios econômicos destaca que, embora os meios tenham evoluído, os fundamentos que moldam a economia permanecem arraigados na teoria econômica clássica. O caminho adiante requer equilíbrio entre progresso tecnológico e considerações humanistas, visando uma economia industrial que seja não apenas avançada, mas também sustentável e inclusiva.

6. REFERÊNCIAS

- MARSHALL, A. **Princípios de Economia**: Tratado Introdutório. 1. São Paulo: Nova Cultural, 1985;
- TSUI, GARNER e STAAB. **The role of Artificial Intelligence in Knowledge Management**, 2000;
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950705100000939>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- MARSHALL, A. **Memorials of Alfred Marshall**, Editado por A. C. Pigou. Londres, Macmillan, 1925;
- BRUE, S. L. **História do pensamento econômico**. 6ª ed. São Paulo: ThomsonLearning, 2005;
- KERSTENETZKY, J. **Organização Empresarial em Alfred Marshall**. Estudos Econômicos. São Paulo, V. 24, N. 2, P. 369-392, abril-junho 2004;
- PAVITT, K. **Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory**. Science Policy Research Unit. University of Sussex, Brighton BN, UK. 1984.
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733384900180?via%3Dihub>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- MARSHALL, A. **Industry and Trade**. Third edition, London, 1920;
- SCUDILIO, J. **Como a Inteligência Artificial está transformando os Negócios**. FLAI. 2020.
Disponível em:
<https://www.flai.com.br/juscudilio/como-a-inteligencia-artificial-esta-transformando-os-negocios/>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- SCHUMPETER, J. **CAPITALISMO, SOCIALISMO E DEMOCRACIA**. Editado por George Allen e Unwin Ltd., traduzido por Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura. 1961.
- DOSI, G. **Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change**. Research Policy. Volume 11, Issue 3. 1982.
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733382900166?via%3Dihub>. Acesso em: 17 fev. 2024.
- LITTMAN, M et al. **Gathering Strength, Gathering Storms: The One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) 2021 Study Panel Report**. Stanford University, Stanford, CA. 2021.
- KORINEK, A; STIGLITZ, J. **ARTIFICIAL INTELLIGENCE, GLOBALIZATION, AND STRATEGIES FOR ECONOMIC DEVELOPMENT**. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138. 2021.
Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w28453/w28453.pdf. Acesso em 15 fev. 2024
- S&P GLOBAL PLATTS. **METALS INSIGHT**. Artificial Intelligence in steel: mills embrace Big Data, robotics. Volume 12, Issue 14. 2017.
- PERSET, K. et al. **HARNESSING THE POWER OF AI AND EMERGING TECHNOLOGIES**. ACKGROUND PAPER FOR THE CDEP MINISTERIAL MEETING. OECD DIGITAL ECONOMY PAPERS November 2022 No. 340. 2022.