

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar) CENTRO DE
EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS (CECH)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (PPGCI)**

CARLOS EDUARDO SCHMIEDEL

**DESAFIOS ÉTICOS DA PRECIFICAÇÃO COM INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE INTERDISCIPLINAR.**

São Carlos - SP
2024

CARLOS EDUARDO SCHMIEDEL

**DESAFIOS ÉTICOS DA PRECIFICAÇÃO COM INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE INTERDISCIPLINAR**

Relatório de Exame de Defesa de Dissertação
apresentado ao Programa de Pós-Graduação
em Ciência da Informação da Universidade
Federal de São Carlos como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em Ciência
da Informação.

Área de concentração: Conhecimento,
Tecnologia e Inovação.

Linha de pesquisa: Tecnologia, Informação e
Representação.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Aparecido de Sá
Ramalho.

São Carlos - SP
2024

Schmiedel, Carlos Eduardo

Desafios Éticos da Precificação com Inteligência Artificial: Uma Análise Interdisciplinar / Carlos Eduardo Schmiedel – 2024.
72f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Rogério Aparecido de Sá Ramalho
Banca Examinadora: Rogério Aparecido Sá Ramalho, Roniberto Morato do Amaral, Solange Oliveira Rezende
Bibliografia

1. Precificação ética. 2. Inteligência Artificial. 3. Ciência da Informação. I. Schmiedel, Carlos Eduardo. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de expressar minha profunda gratidão aos meus pais, familiares e esposa cujo apoio incondicional foi o alicerce fundamental desta jornada. Sem o amor, paciência e incentivo de vocês, não seria possível alcançar este importante marco em minha vida acadêmica e profissional. Vocês são minha fonte constante de força e inspiração.

Devo um especial agradecimento ao meu orientador, Prof. Dr. Rogério Aparecido de Sá Ramalho, pela orientação perspicaz, paciência e apoio contínuo ao longo deste processo. Sua habilidade em me desafiar e ao mesmo tempo me guiar foi essencial para a realização deste trabalho. Sua dedicação não apenas à minha formação acadêmica, mas também ao meu desenvolvimento pessoal, será sempre lembrada com grande apreço.

Expresso minha sincera gratidão à Universidade Federal de São Carlos, especialmente ao Centro de Educação e Ciências Humanas e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. A excelência e o compromisso com a educação e pesquisa oferecidos pela instituição proporcionaram um ambiente enriquecedor e estimulante, essencial para a elaboração desta dissertação.

Por fim, agradeço à minha empresa e aos colegas de trabalho, que não apenas entenderam e respeitaram minha necessidade de conciliar as demandas acadêmicas com as profissionais, mas também forneceram insights valiosos que enriqueceram significativamente este estudo. A flexibilidade e o apoio de vocês foram cruciais para que eu pudesse dedicar o tempo necessário para concluir este trabalho.

A todos vocês, meu sincero obrigado por fazerem parte desta etapa tão significativa da minha vida.

RESUMO

Esta dissertação de mestrado explora os desafios éticos associados ao uso da inteligência artificial (IA) em estratégias de precificação, oferecendo uma análise interdisciplinar fundamentada na Ciência da Informação. À medida que as tecnologias digitais permeiam cada vez mais o setor de varejo, considerações éticas em mecanismos de precificação dirigidos por IA tornam-se cruciais devido aos seus significativos impactos sociais, incluindo potenciais discriminações e manipulações de preços. Esta pesquisa examina profundamente a interseção de tecnologia, ética e economia dentro das práticas de precificação, focando no papel transformador da IA em estabelecer modelos de precificação dinâmicos e personalizados. Por meio de uma extensa revisão de literatura e análise de estudos de caso, este estudo destaca o potencial duplo da IA para tanto aprimorar a eficiência da precificação quanto perpetuar práticas antiéticas, como a precificação discriminatória. Ele sublinha a importância da precificação ética não apenas em aderir à conformidade legal, mas também em fomentar a confiança do consumidor e a responsabilidade corporativa. Os resultados revelam que, enquanto os avanços tecnológicos facilitam a implementação de modelos de precificação sofisticados, eles também levantam preocupações éticas significativas que necessitam de transparência rigorosa e supervisão regulatória. A tese defende o desenvolvimento de políticas claras de precificação ética que delineiem práticas de precificação justas e melhorem a transparência nas aplicações de IA. Propõe a integração da IA explicável (XAI) para desmistificar as operações de IA para os consumidores, reduzindo suspeitas de manipulação e promovendo a equidade. Além disso, solicita estruturas regulatórias robustas que se alinhem com os rápidos avanços tecnológicos, garantindo que estratégias de precificação aprimoradas por IA contribuam positivamente para a equidade societal e a responsabilidade corporativa. Esta pesquisa contribui para o discurso acadêmico ao fornecer uma compreensão matizada das implicações éticas da IA em precificação, oferecendo diretrizes para as empresas implementarem práticas éticas, e sugerindo áreas para futuras pesquisas na regulação e governança de aplicações de IA em precificação. Ao fazer isso, visa pavimentar o caminho para práticas econômicas mais equitativas que aproveitem o potencial da IA enquanto protegem contra seus riscos.

Palavras-Chave: Precificação Ética, Inteligência Artificial, Ciência da Informação, Algoritmos de IA, Transparência e Responsabilidade, Impacto Social, Inteligência Artificial Explicável (XAI).

CARLOS EDUARDO SCHMIEDEL

Relatório de Exame de Defesa de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de São Carlos como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Data:

Local:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Aparecido Sá Ramalho (Presidente)

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Prof. Dr. Roniberto Morato do Amaral

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Profa. Dra. Solange Oliveira Rezende

Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional (PPG-CCMC)
Universidade de São Paulo (USP)

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

API	Application Programming Interface
BRAPCI	Base Nacional Brasileira de Artigos de Ciência da Informação
CI	Ciência da Informação
CRM	Customer Relationship Management
GANs	Redes Generativas Adversariais
GDPR	General Data Protection Regulation
IA	Inteligência Artificial
LIME	Local Interpretable Model-Agnostic Explanations
ML	Machine Learning
NLP	Natural Language Processing
PPGCI	Pós-Graduação em Ciência da Informação
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
SHAP	SHapley Additive exPlanations
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UI	User Interface
UX	User Experience
WoS	<i>Web of Science</i>
XGBoost	Extreme Gradient Boosting

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 - Fluxograma de Passos	61
Figura 1 - Exemplo de gráficos explicativos das tomadas de decisão de um modelo inteligente	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS	15
1.2 JUSTIFICATIVAS E HIPÓTESES	16
1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA	20
2 PRECIFICAÇÃO E SEU IMPACTO NA SOCIEDADE	21
2.1 BREVE HISTÓRICO DA PRECIFICAÇÃO	23
2.2 ÉTICA E PRECIFICAÇÃO	27
2.3 IMPACTO NA SOCIEDADE	32
3 O USO DA IA NA PRECIFICAÇÃO	36
3.1 BREVE HISTÓRICO DA IA	36
3.2 A IA NA PRECIFICAÇÃO	43
3.3 PRECIFICAÇÃO ÉTICA E IA	47
4 APLICAÇÃO DA IA EXPLICÁVEL(XAI) NA PRECIFICAÇÃO	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	64

1 INTRODUÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de São Carlos (PPGCI/UFSCar) tem como principal missão impulsionar o ensino e a pesquisa no universo informacional, cultivando pesquisadores, docentes e profissionais altamente qualificados, além de contribuir para o avanço do conhecimento científico, tecnológico, social e inovador. Sob essa ótica, sua área de concentração, denominada “Conhecimento, Tecnologia e Inovação”, alinha-se estrategicamente às pautas de pesquisa de âmbito nacional e internacional pertinentes à Ciência da Informação. O programa se dedica ao fomento de estudos críticos e reflexivos, empregando processos e metodologias rigorosas com o intuito de construir e solidificar referenciais teóricos e metodológicos robustos. Esses são distribuídos ao longo de suas duas principais linhas de pesquisa. Este estudo, em particular, se insere na Linha 2 - Tecnologia, Informação e Representação, contribuindo significativamente para as investigações que orbitam em torno da representação temática da informação em contextos digitais, temática esta que se faz presente e é abordada com profundidade nesta pesquisa.

A precificação ética, um conceito que se entrelaça no discurso econômico contemporâneo, aborda a intersecção entre lucratividade e a necessidade de aderir aos princípios éticos, uma questão cada vez mais pertinente no cenário globalizado atual. Dentro do contexto brasileiro, marcado por desigualdades socioeconômicas profundas, essa busca por equilíbrio ganha uma camada adicional de complexidade, sobretudo com a crescente dependência de algoritmos de Inteligência Artificial (IA) na determinação de estratégias de precificação.

Em cenários de inflação elevada, o poder de compra fica prejudicado, e produtos e serviços tornam-se inacessíveis para grande parte da população, exacerbando as desigualdades sociais existentes. De acordo com Acosta (2022), a elevação dos preços corrói o poder de compra das famílias e causa insegurança alimentar. Dessa forma, a análise de preços no mercado não é apenas uma questão econômica, mas também social, demandando estratégias e políticas públicas eficazes para mitigar seus impactos sobre os grupos mais vulneráveis da sociedade.

A ascensão da tecnologia, em especial no setor comercial e, particularmente da IA, é um reflexo do avanço tecnológico que temos presenciado nas últimas décadas. Conforme observado por Ramalho (2017, p. 7), o aumento da quantidade

de informações disponíveis no meio digital resultou em mudanças significativas em muitas áreas do conhecimento, acarretando verdadeiras mudanças pragmáticas no modo como vivemos em sociedade e, nesse sentido, a aplicação de IA na precificação de produtos e serviços não é apenas um sintoma dessas mudanças, mas também um agente ativo na formação de nossa realidade socioeconômica contemporânea.

A informação sempre foi um insumo importante para o desenvolvimento humano e o processo de organização e representação de conteúdos informacionais permite a construção de novos conhecimentos através do compartilhamento de informações representadas (Boccatto, 2011; Fujita, 2011). Ao longo dos últimos anos, no entanto, constatou-se o surgimento de novos desafios relacionados ao uso intensivo de algoritmos em uma sociedade cada vez mais baseada em interações digitais.

Gomez e Lima (2010) já concordavam com a visão de Fernández-Molina (2009) para um dos grandes problemas contemporâneos:

Questões referentes à confidencialidade, privacidade, propriedade intelectual, segurança, censura, movimentos de código aberto, liberdade de expressão, remetem também a efeitos seletivos de informação e desinformação, e à operação de mecanismos exteriorizados de regulamentação e de controle acerca da geração, circulação e acesso/uso de informação (Gómez; Lima, p. 56, 2010).

Pesquisas relacionadas à denominada ‘ética dos algoritmos’ surgem nos mais variados campos de estudo, devido a sua crescente influência no cenário político, econômico e social, no entanto, a escassez de pesquisas descritivas dificulta a descoberta sobre até que ponto os executivos implementam estratégias de preços consistentes com modelos teóricos e determinantes (Noble; Gruca; 1999). Assim, faz-se necessário uma análise mais aprofundada sobre a questão pois

a cada dia, os estudos relacionados aos impactos das novas tecnologias no cenário contemporâneo ganham maior importância e visibilidade. Contudo, verifica-se que tal desenvolvimento tecnológico tem acarretado mudanças sociais, econômicas, políticas e culturais que, em sua maioria, ainda não foram analisadas, ou muitas vezes sequer identificadas, tanto no campo teórico quanto no prático (Ramalho; Vidotti; Fujita, 2007, p.16).

Segundo Ramalho (2011, p. 125), “[...] a Ética Computacional tem suas raízes nos estudos realizados por Nobert Wiener na Década de 1940, que durante a

Segunda Guerra Mundial cunhou o termo cibernética e destacou as implicações sociais do avanço das tecnologias computacionais”. Estudos recentes refletem sobre o dever da comunidade de pesquisa em computação para prever e mitigar consequências negativas do avanço tecnológico, alinhando inovação e ética de maneira mais consciente (Williams; Gilbert, 2019).

Em 1970, Walter Manner introduziu o termo Ética Computacional, denominando-o como um campo de estudo dos problemas éticos criados, transformados e agravados pelas tecnologias computacionais. Posteriormente, em 1985, James Moor (1985), em seu célebre artigo intitulado “*What is computer ethics?*”, definiu Ética Computacional como uma disciplina que tem como objetivo analisar a natureza das tecnologias computacionais e seus impactos sociais, possibilitando definir e justificar políticas reguladoras para a utilização ética de tais tecnologias (Moor, 1985).

Conforme destacavam Molina e Guimarães (2002), há uma transparente deficiência em relação ao avanço das novas tecnologias e os aspectos éticos relacionados às tecnologias digitais. Tais deficiências ficam evidentes quando analisamos a magnitude dos problemas identificados a partir do ambiente Web.

A afirmação de Buchanan (1999) ressoa ainda hoje, onde os profissionais da informação continuam a enfrentar a tarefa de abordar dilemas éticos em evolução, equilibrando as limitações práticas e tecnológicas na disseminação e utilização da informação globalmente. Estudos recentes têm examinado essas responsabilidades no contexto de avanços tecnológicos rápidos e de suas implicações éticas, ressaltando a importância de uma abordagem responsável e reflexiva à inovação (Lazer *et al.*, 2020).

Conforme observado por Fernández-Molina *et al.* (2005), a literatura científica na área de Ciência da Informação tem historicamente destacado desafios éticos associados ao uso de tecnologias emergentes, focando-se especialmente na disseminação da informação. No entanto, há um reconhecimento crescente de que as questões éticas vão além da mera difusão, abrangendo o processamento e a curadoria da informação como funções intermediárias cruciais entre a produção e o consumo de dados. Estudos contemporâneos destacam a necessidade de abordar de maneira ética o ciclo completo da informação, reconhecendo a responsabilidade dos profissionais em todas as etapas desse processo (Gordon *et al.*, 2021).

Com a concepção de dispositivos computacionais com grande capacidade de armazenamento e ordenamento de informações (Capurro, 2003), a explosão informacional das últimas décadas proporcionou a “[...] revisão de modelos administrativos de gerenciamento de informações” (Marchiori, 1997, p. 9), a partir de estudos desenvolvidos no campo da Ciência da Informação com vistas à criação de novos modelos e tecnologias no âmbito da representação.

Neste contexto, destaca-se a crescente preocupação em relação ao uso de algoritmos para a automatização do processo de precificação de produtos e serviços, técnica utilizada nos mais variados mercados, gerando crises que recorrentemente assolam a economia, impulsionando reflexões sobre a necessidade de estudos que favoreçam que tais tecnologias sejam desenvolvidas considerando princípios éticos que respeitem as especificidades, subjetividades e os valores de cada indivíduo ou comunidade.

Considerando este cenário, o conceito de "precificação" se refere ao processo de definição do valor monetário a ser cobrado por um produto, mercadoria ou serviço que evoluiu de uma simples tarefa impulsionada pelo instinto de uma única pessoa “para uma atividade de uma equipe multidisciplinar orientada a valores estratégicos” (Mitchell, 2012).

Com a globalização, tecnologias como a Inteligência Artificial (IA) estão cada vez mais presentes na sociedade contemporânea, seja em simples escolhas sobre quais filmes uma pessoa assiste, até complexos processos de formação de preços de produtos e serviços. Por esse prisma, a precificação pode ser considerada componente tremendamente importante do mix de marketing organizacional, um conceito que evoluiu significativamente desde sua concepção por Borden em 1964 (Borden, 1964). A revisão teórica do marketing mix por Hou Chun-jiang (2004) proporciona uma compreensão mais profunda de como os elementos do marketing mix foram adaptados e ampliados para abranger os desafios e oportunidades do marketing na era digital e globalizada (Hou Chun-jiang, 2004).

Como observam Dutta, Zbaracki e Bergen (2003, p. 1 – tradução nossa):

Mais do que nunca, as empresas podem adaptar os preços entre pessoas, lugares e horários. Eles fazem isso para maximizar o lucro e, às vezes, simplesmente para sobreviver. Estamos em uma nova era de discriminação de preços sobrecarregada, possibilitada por duas grandes tendências científicas e tecnológicas. Primeiro, os algoritmos de IA – muitas vezes treinados em dados comportamentais altamente detalhados – permitem que

as organizações deduzam o que as pessoas estão dispostas a pagar com precisão sem precedentes. Em segundo lugar, os desenvolvimentos recentes na ciência comportamental – muitas vezes invocados com o slogan “nudge” – proporcionam às organizações maior capacidade de influenciar o comportamento de seus clientes.

A Ciência da Informação, como Borko (1968) apontava, sempre teve como objetivo fornecer um corpus teórico sobre informação que facilitasse a melhoria de várias instituições e processos dedicados à acumulação e transmissão de conhecimento. Na atualidade, estudos como os de Mora *et al.* (2020) expandiram este escopo, explorando o uso da tecnologia para melhorar os processos de aprendizagem de estudantes e prepará-los melhor para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, alinhando-se assim com os objetivos tradicionais da Ciência da Informação de aprimorar práticas institucionais e procedimentos globais de conhecimento.

Dentro das ciências econômicas, a estrutura competitiva baseia-se no fato de que todas as empresas são responsáveis pelo preço, já que nenhuma delas tem poder sobre o preço. Por outro lado, uma estrutura monopolista permite que uma única empresa tenha controle total sobre o preço e esse poder pode levar a preços injustos ocasionando perda de recursos sociais e transferência de riqueza do consumidor para a empresa. Assim,

A precificação injusta pode ocorrer quando técnicas de precificação antiéticas são adotadas para influenciar a tomada de decisão do comprador, como manipulação ou disponibilidade de informações. Preços desleais também podem ocorrer no caso de manipulação de preços, onde os preços são aumentados para os níveis mais altos, enquanto os consumidores dependem significativamente dele, com opções limitadas disponíveis (Alharahsheh; Pius; 2018 - tradução nossa).

De acordo com Gerlick e Liozul (2020), à medida que os consumidores desenvolvem uma consciência das práticas discriminatórias de preços, surge uma cultura de suspeita que ilumina uma preocupação social crescente. Assim, o estudo sobre a ética no campo da precificação torna-se um campo relevante para a execução de novas pesquisas que “possibilitem identificar critérios para a utilização consciente das novas tecnologias e estabelecer diretrizes de condutas em ambientes digitais” (Ramalho; Vidotti; Fujita, 2007).

Em contrapartida, o uso de IA na precificação apresenta desafios substanciais à prática da precificação ética. A IA, embora eficaz na análise de conjuntos

volumosos de dados e na previsão de tendências de consumo, pode reforçar ou mesmo exacerbar as desigualdades existentes se alimentada por dados tendenciosos ou incompletos. No Brasil, onde as disparidades socioeconômicas são pronunciadas, tal tendência pode ser especialmente prejudicial para os segmentos mais vulneráveis da população. Estudos recentes como o de Lehner *et al.* (2022) discutem os desafios éticos do uso de sistemas de IA em contabilidade e auditoria, e as suas implicações em termos de objetividade, privacidade, transparência, responsabilidade e confiabilidade, que são essenciais para práticas de precificação éticas e justas.

Além disso, a ciência de dados permitiu a tomada de decisões algorítmicas de “*black box*” que, por sua vez, é repleta de complexidade técnica e sigilo e representa uma evolução das abordagens clássicas de precificação e geram argumentos convincentes para condicionamento de preços em certos setores (Acquisti; Varian, 2005).

Diante deste cenário, é imprescindível buscar uma abordagem mais transparente e equitativa ao aplicar algoritmos de IA na precificação. Este esforço deve ser uma colaboração coletiva, envolvendo empresas, reguladores, acadêmicos e a sociedade civil. Juntos, podemos assegurar que as tecnologias emergentes, como a IA, sejam utilizadas de maneira a promover a justiça econômica e social, ao invés de perpetuar as desigualdades existentes. Neste esforço, devemos lembrar sempre que a IA e outros avanços tecnológicos são ferramentas a nosso serviço, moldadas por nossas escolhas e decisões. Pelo exposto, é possível afirmar que a literatura popular está repleta de exemplos que analisam até onde algoritmos não auditáveis devem ser regulados e supervisionados (Bostrom, 2014; O’Neil, 2016).

Para Gerlick e Liozou (2020), o que permite análises com maior robustez acadêmica sobre as potenciais dinâmicas anticompetitivas e possíveis abusos predatórios onde localizações e interações podem ser quantificadas de forma a permitir modelagens de comportamentos e preferências do consumidor.

Martins (1994, p. 3) já afirmava que “[...] a ética, também chamada filosofia moral, é a parte da filosofia que reflete sobre os princípios da vida moral, isto é, dos valores em sociedade”. A partir disso, o ser humano constrói sua conduta e, quando se trata de objetivos empresariais, tais condutas ainda que éticas no ponto de vista das estratégias de negócios, podem resultar em algoritmos superdesenvolvidos que

visam aumentar preços de forma a maximizar lucros gerando preços predatórios para uma parte da população.

Mais tarde, Goyal e Gonzales-Velosa (2012) postulavam que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) podem ser um importante fator nas transformações em relação a assimetria da informação, pois podem reduzir as disparidades e lacunas de informação.

Na visão de Aguilar (1996, p. 26), uma empresa ética é:

aquela que conquistou o respeito e a confiança de seus empregados, clientes, fornecedores, investidores e outros, estabelecendo um equilíbrio aceitável entre seus interesses econômicos e os interesses de todas as partes afetadas, quanto toma decisões ou empreende ações.

Os estudos sobre ética na precificação por meio de algoritmos são recentes, porém pode-se constar uma forte relação com estudos tradicionalmente desenvolvidos no âmbito da área de Ciência da Informação, conforme evidenciado no periódico "*Ethics and Information Technology*" que, desde 1999, publica artigos que favorecem o diálogo entre a filosofia moral e o campo da tecnologia da informação e comunicação (TIC).

A precificação ética, um conceito que se entrelaça no discurso econômico contemporâneo, pode ajudar a reduzir as desigualdades socioeconômicas ao garantir que os preços dos produtos e serviços sejam justos e acessíveis para todas as camadas da sociedade. Isso significa que as empresas devem levar em consideração não apenas a maximização dos lucros, mas também a responsabilidade social e a equidade na definição dos preços. Nesse sentido, Gerlick e Liozul (2020) afirmam que "à medida que os consumidores desenvolvem uma consciência das práticas discriminatórias de preços, surge uma cultura de suspeita que ilumina uma preocupação social crescente".

Além disso, Aguilar (1996, p. 26) define:

uma empresa ética como aquela que conquistou o respeito e a confiança de seus empregados, clientes, fornecedores, investidores e outros, estabelecendo um equilíbrio aceitável entre seus interesses econômicos e os interesses de todas as partes afetadas, quando toma decisões ou empreende ações.

A transparência na precificação pode ajudar a evitar práticas discriminatórias e a garantir que todos os consumidores tenham acesso às mesmas oportunidades

de compra. Dutta, Zbaracki e Bergen (2003) destacam que "[...] as empresas podem adaptar os preços entre pessoas, lugares e horários. Eles fazem isso para maximizar o lucro e, às vezes, simplesmente para sobreviver".

No entanto, é importante ressaltar que a precificação ética não é uma solução única para as desigualdades socioeconômicas, mas sim uma parte importante de um conjunto de medidas que visam promover a justiça social e a equidade.

A expectativa é que esta pesquisa possa contribuir para jogar luz a um tema tão importante e, eventualmente, gerar insights para que tomadores de decisão e responsáveis pela criação de algoritmos inteligentes de precificação possam reduzir os riscos de executarem estratégias que resultam em preços predatórios, discriminatórios e com alto grau de injustiça social. Além disso, a pesquisa busca explorar como a IA pode ser usada de maneira mais eficaz e ética na precificação, proporcionando uma compreensão mais profunda das potencialidades e limitações dessa tecnologia emergente.

Ao mesmo tempo, a pesquisa visa identificar e propor soluções para os desafios associados à precificação ética na era digital. Isso inclui a necessidade de transparência e responsabilidade na utilização de algoritmos de IA, bem como a necessidade de garantir que essas tecnologias sejam acessíveis e benéficas para todos os segmentos da sociedade.

Por fim, a pesquisa pretende estimular um diálogo mais amplo sobre a precificação ética e a IA envolvendo não apenas acadêmicos e profissionais, mas também reguladores, legisladores e o público em geral. Ao fazer isso, a pesquisa pode ajudar a moldar o futuro da precificação na era da IA garantindo que essa tecnologia seja usada de maneira a promover a justiça social e a equidade, e não a perpetuar ou exacerbar as desigualdades existentes.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é contribuir para uma melhor compreensão de como a inteligência artificial pode ser utilizada de maneira ética em práticas de precificação, garantindo que as estratégias de precificação não apenas sejam tecnicamente avançadas, mas também alinhadas com valores éticos e sociais. Isso envolveu uma análise detalhada da literatura e dos casos estudados para formular um conjunto de práticas recomendadas e considerações éticas para a aplicação de

IA em precificação sob a ótica da Ciência da Informação. Dessa forma, os objetivos específicos são:

- a) Analisar o impacto dos avanços tecnológicos em práticas de precificação e buscar entender como modelos de precificação dinâmicos e personalizados, facilitados por avanços tecnológicos, podem também ser vetores de práticas antiéticas, como a discriminação de preços.
- b) Explorar a importância da precificação ética para a confiança do consumidor destacando a necessidade de as empresas adotarem práticas de precificação que não apenas sigam a conformidade legal, mas que também sustentem a confiança dos consumidores.
- c) Destacar a necessidade de transparência nas práticas de precificação com IA enfatizando que, à medida que os algoritmos de IA se tornam capazes de ajustar preços em tempo real, deve haver uma transparência correspondente para evitar suspeitas e resistências dos consumidores.
- d) Considerar o impacto social das decisões de precificação enfocando como as decisões de precificação afetam a sociedade, influenciando a acessibilidade a bens e serviços e contribuindo para desigualdades socioeconômicas.
- e) Desenvolver recomendações para práticas de precificação ética propondo que as empresas devem desenvolver e comunicar políticas claras de precificação ética, investir em tecnologias que promovam a transparência e participar na formação de regulamentações que incentivem práticas justas e responsáveis identificando, a partir disso, como a Ciência da Informação poderá se tornar uma importante aliada para análise de questões éticas em algoritmos de IA, em especial aplicados à Precificação.

1.2 JUSTIFICATIVAS E HIPÓTESES

A necessidade de abordagens éticas nas práticas comerciais, especialmente na formação de preços de produtos e serviços, é um tema de crescente relevância no cenário atual. Segundo Alharahsheh e Pius (2018), empresas comprometidas com práticas de precificação ética tendem a consolidar uma imagem positiva,

fortalecendo sua reputação e fidelizando sua clientela. Neste contexto, a Ciência da Informação se apresenta como um campo de conhecimento imprescindível para investigar, analisar e propor soluções que promovam a integração entre práticas comerciais e princípios éticos. O aumento das discussões acerca da ética nos negócios e a demanda por transparência e justiça nas relações de consumo destacam a relevância deste estudo. A precificação ética surge como um conceito crucial, buscando equilibrar a busca por lucro das empresas com a responsabilidade social e o respeito aos direitos dos consumidores. Em contrapartida, práticas percebidas como injustas ou abusivas podem acarretar perda de confiança e danos significativos à imagem corporativa, podendo, inclusive, resultar em sanções legais.

A gestão, organização e disseminação de informações, pilares da Ciência da Informação, são essenciais para coletar, analisar e interpretar dados relacionados às práticas de precificação. Essa área de conhecimento é capaz de identificar padrões, tendências e possíveis irregularidades, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de ferramentas e metodologias que auxiliem na tomada de decisões éticas no âmbito empresarial.

Para Teixeira e Valentim (2012, p.165):

As organizações estão utilizando, cada vez mais, os espaços eletrônicos/digitais (Internet/intranet/extranet) como uma forma de gerenciar eficientemente informação e conhecimento no ambiente organizacional. A gestão de insumos informacionais e de ativos intelectuais abrange desde o nível estratégico até o nível operacional, cujos resultados demonstram o fortalecimento da socialização das estratégias organizacionais.

Este estudo se justifica também pela necessidade de estabelecer diretrizes claras e objetivas que norteiem as empresas na definição de preços justos e equitativos. Para Xia, Monroe e Cox (2004), a ausência de critérios bem definidos pode gerar discrepâncias nos preços praticados, prejudicando consumidores e comprometendo a confiança no mercado, tal fato ainda reflete como um desafio para a precificação nos dias atuais. A Ciência da Informação, por meio de suas pesquisas, pode oferecer um marco teórico e prático que sirva de referência para a adoção de práticas de precificação ética.

A dimensão social das práticas de precificação é um aspecto crucial, como discutido por Trinh *et al.* (2012 *apud* Ahmetoglu; Furnham; Fagan, 2014). Preços excessivamente altos ou discriminatórios podem marginalizar certos grupos sociais,

exacerbando desigualdades e promovendo exclusão. A Ciência da Informação, com sua visão interdisciplinar e comprometimento com a inclusão e o acesso à informação, tem a capacidade de propor soluções que atenuem os impactos negativos dessas práticas na sociedade, conforme explorado pelos autores.

A ausência de resolução para as questões propostas nesta pesquisa pode acarretar uma série de problemáticas significativas, impactando tanto o mercado quanto a sociedade de maneira geral. Sem um entendimento aprofundado e uma análise crítica sobre a precificação sob a ótica da Ciência da Informação, persistiriam práticas de precificação que desconsideram as particularidades, subjetividades e valores individuais ou comunitários. Isso poderia perpetuar modelos de precificação injustos e discriminatórios, exacerbando desigualdades sociais e econômicas.

Além disso, a falta de modelos de precificação éticos e bem fundamentados poderia resultar em uma perda de confiança dos consumidores nas práticas comerciais, prejudicando a reputação de empresas e a integridade do mercado como um todo. A não realização de um levantamento teórico robusto e a ausência de uma análise crítica da literatura científica relacionada à precificação e à Ciência da Informação impediriam a construção de um referencial teórico sólido, essencial para orientar práticas mais justas e éticas.

Portanto, não estudar essas questões comprometeria o desenvolvimento de um ambiente de negócios mais equitativo e transparente, essencial para a sustentabilidade e o progresso social.

Por fim, não poderia deixar de enfatizar que minha experiência prévia trabalhando com o desenvolvimento em 2018 da startup *Predify* e de uma IA para precificação de produtos na indústria e varejo, proporcionou uma visão clara dos desafios para a formação do preço ético. A medida que a startup se desenvolvia, foi ficando nítido que algoritmos de IA tradicionais poderiam contribuir para que preços pudessem se tornar predatórios e discriminatórios. A *Predify* se tornou uma das principais soluções para indústrias e varejos, sendo reconhecida cinco vezes como uma das 10(dez) melhores soluções para o varejo no Brasil e foi adquirida por uma multinacional brasileira no final do ano de 2021.

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa proposta pode ser classificada como uma pesquisa exploratória com o objetivo de “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses (Gil, 2007, p. 41). Pode ainda ser classificada como pesquisa bibliográfica quanto aos seus procedimentos, pois “[...] será desenvolvida com base em material já elaborado” (Silva; Menezes, 2005, p. 21).

A abordagem qualitativa constituiu o método de pesquisa, uma vez que foram realizados estudos exploratórios em que foram demonstradas as características e dimensões presentes no objeto pesquisado.

Foram adotados procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental para a construção do arcabouço teórico, vez que recorre a fontes de informação primárias e secundárias, tais como levantamento bibliográfico de artigos, livros e de estudos apresentados, além de pesquisas em bases de dados especializadas no âmbito da representação de recursos informacionais e afins.

Para a realização deste estudo, adotou-se uma metodologia de pesquisa bibliográfica, com a consulta a bases de dados de reconhecida relevância acadêmica. A base internacional *Web of Science* (WoS) e a base nacional Brasileira de Artigos de Ciência da Informação (BRAPCI) foram sistematicamente pesquisadas para a coleta de dados. O intervalo temporal delimitado estendeu-se de 2012 a 2022, visando capturar as tendências contemporâneas e evoluções no campo da precificação ética. As palavras-chave utilizadas na busca incluíram "precificação", "ética", "precificação ética", "Inteligência Artificial", as quais foram aplicadas nos idiomas português e inglês. Este procedimento visou assegurar a abrangência e a profundidade necessárias para uma análise compreensiva das práticas de precificação sob uma perspectiva ética no contexto empresarial resultando em 40 artigos com relevância que serviram de base para a pesquisa. Desses, 8 autores e artigos se destacaram e mereceram um estudo mais aprofundado.

Esta dissertação propõe um estudo para compreender como a inteligência artificial pode ser utilizada de maneira ética em práticas de precificação, garantindo que as estratégias de precificação não apenas sejam tecnicamente avançadas, mas também alinhadas com valores éticos e sociais. Para isso, analisa a evolução dos algoritmos de Inteligência Artificial aplicados às decisões de precificação,

apresentando também um estudo sobre os princípios éticos utilizados na Ciência da Informação e como eles podem ser aplicados às decisões de precificação, explorando como diferentes estruturas podem ser utilizadas para colocar esses princípios em prática em diferentes tipos de organização. Este foco é essencial em um momento em que a IA está cada vez mais envolvida em tomadas de decisões importantes em altos níveis de complexidade e risco, como demonstrado no trabalho de Solomonides *et al.* (2021), que enfatiza a importância da beneficência, não maleficência, autonomia e justiça na criação, implementação e gerenciamento de sistemas de IA.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

A estrutura dessa dissertação está definida de acordo com os objetivos da pesquisa. Após esse capítulo introdutório, o segundo Capítulo apresenta uma contextualização sobre o histórico da Precificação, precificação ética e como ela vem impactando a sociedade desde seu surgimento.

O Capítulo 3, trata sobre “O Uso da IA na Precificação”, contextualizando os conceitos fundamentais do tema e jogando luz à como a IA tem contribuído significativamente nos avanços tecnológicos mais recentes da humanidade. Esse Capítulo, traz ainda uma análise sobre os aspectos éticos envolvidos ao tema. Buscando aprofundar-se em referenciais teóricos e estudos que permitem uma análise e contextualização detalhada sobre o conceito.

O Capítulo 4, por sua vez, tem o objetivo de analisar como a IA, mais especificamente a IA Explicável podem contribuir para que aspectos éticos possam ser considerados a precificação por algoritmos de IA.

Por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais da pesquisa.

2 PRECIFICAÇÃO E SEU IMPACTO NA SOCIEDADE

A precificação de produtos é um processo complexo que envolve a determinação do valor de mercado de um produto ou serviço. Este processo é crucial para as empresas, pois influencia diretamente a percepção de valor pelo consumidor, a competitividade no mercado e a lucratividade da empresa. A precificação pode ser abordada de diversas maneiras, dependendo da área de estudo, como marketing, economia, finanças e psicologia, cada uma oferecendo perspectivas únicas sobre como os preços devem ser estabelecidos. Para Churchill Junior e Peter (2013), em uma definição ligada a área de marketing, o preço é a quantidade de dinheiro que deve ser dada em troca de adquirir a propriedade ou direito ao consumo ou à utilização de um produto ou serviço.

As estratégias de precificação são fundamentais para atrair e reter clientes, maximizar lucros e manter a competitividade no mercado. Entre as principais estratégias adotadas por empresas, em especial as do setor varejista, destacam-se a precificação baseada em custos, onde o preço é determinado adicionando-se uma margem de lucro ao custo de produção ou aquisição do produto (Courcoubetis; Weber, 2003); a precificação baseada em valor, que considera o valor percebido pelo consumidor em vez de apenas os custos de produção, permitindo a cobrança de preços diferenciados por produtos ou serviços considerados superiores (Sari; Rahadian; Rizkiana, 2021); a precificação dinâmica, amplamente utilizada no comércio eletrônico, que ajusta os preços em tempo real com base em demanda, estoque e comportamento do consumidor; e a estratégia de penetração de mercado, que envolve definir preços baixos para novos produtos a fim de ganhar rápida participação de mercado. Cada uma dessas estratégias tem seus méritos e desafios, e a escolha entre elas depende dos objetivos específicos da empresa, do perfil do consumidor e das condições de mercado. Para Fiig *et al.* (2016), a precificação dinâmica, tem por si só um importante papel na evolução das estratégias de precificação e na necessidade de novas abordagens tecnológicas para lidar com a complexidade da dinâmica de preços, abrindo portas para a chegada da IA nos processos de precificação.

A precificação baseada em custos é uma das estratégias de precificação mais tradicionais e amplamente utilizadas no ambiente de negócios, especialmente no setor de varejo. Esta abordagem utiliza como fundamento o custo total de produção

ou aquisição de um bem ou serviço, adicionando-se uma margem de lucro específica para determinar o preço final ao consumidor (Courcoubetis; Weber, 2023). Esta margem é calculada para cobrir todos os custos operacionais e administrativos, além de prover um retorno financeiro adequado para os investidores. A precificação baseada em custos é muitas vezes vista como uma metodologia simples e transparente, que pode ser rapidamente ajustada para refletir as mudanças nos custos de insumos ou na estrutura de custos da empresa. Contudo, essa estratégia pode não refletir o valor percebido pelo consumidor e, portanto, pode resultar em preços que ou são excessivamente altos, reduzindo a demanda, ou muito baixos, diminuindo a rentabilidade.

Em contraste, a precificação baseada em valor alinha o preço ao valor percebido do produto ou serviço pelo consumidor, em vez de se focar estritamente nos custos de produção (Sari; Rahadian; Rizkiana, 2021). Esta estratégia é centrada na percepção do cliente sobre o valor intrínseco de um produto, que pode ser influenciado por fatores como marca, qualidade, inovação, experiência do cliente e comparações com produtos alternativos disponíveis no mercado. A determinação do preço baseado em valor é mais complexa, pois requer uma compreensão profunda das preferências e da disposição do consumidor para pagar, podendo envolver pesquisas de mercado e análises sofisticadas. Contudo, quando bem implementada, a precificação baseada em valor pode permitir que as empresas maximizem seus lucros ao capturar parte do excedente do consumidor, ao mesmo tempo que reforçam a imagem de marca e a lealdade do cliente.

Por fim, a precificação dinâmica representa uma abordagem moderna e flexível, que se ajusta em tempo real a uma variedade de fatores de mercado, como demanda, estoque e comportamento do consumidor (Fiig *et al.*, 2016). Esta estratégia é particularmente prevalente no comércio eletrônico, onde a capacidade de rapidamente alterar preços em resposta a algoritmos e dados analíticos oferece uma vantagem competitiva significativa. A precificação dinâmica pode ser impulsionada por Inteligência Artificial (IA) e aprendizado de máquina, que permitem análises preditivas e uma resposta quase instantânea às condições de mercado em constante mudança. Enquanto essa estratégia oferece a vantagem da adaptabilidade e pode maximizar a receita e a margem de lucro em curtos períodos, ela também pode ser vista como opaca ou injusta por alguns consumidores, o que

requer uma comunicação cuidadosa e transparência por parte dos varejistas para manter a confiança do cliente.

2.1 BREVE HISTÓRICO DA PRECIFICAÇÃO

Ao voltarmos no tempo até o período entre 9000-6000 a.C., nos deparamos com uma sociedade onde nem o conceito de lojas, nem de moeda haviam sido estabelecidos. Segundo Jenks (1964) a aquisição de bens era realizada através da troca direta de um produto ou serviço por outro. Em muitos contextos, animais eram utilizados como forma de pagamento. Para a mentalidade contemporânea, a ideia de determinar o "preço" de um item em termos de vacas ou ovelhas pode parecer inimaginável.

No entanto, a prática atual de visitar um mercado, entrar em um estabelecimento ou navegar em uma loja virtual e encontrar um preço claramente estabelecido para cada item não foi sempre a norma. Durante séculos, os preços eram determinados pelo "sistema de escambo", onde o valor de um item era negociado diretamente entre o comprador e o vendedor. Isso exigia que os comerciantes tivessem um conhecimento profundo sobre os produtos em suas lojas, incluindo seu preço de compra, níveis de estoque e demanda do mercado (Sayad, 2015). Além disso, eles precisavam avaliar a capacidade de compra do cliente à sua frente. No final das contas, o "preço" de um produto era o ponto final de concordância no processo de negociação.

A história da precificação é rica, refletindo a evolução das práticas comerciais e tecnológicas ao longo dos séculos. Aqui, exploraremos alguns marcos significativos que moldaram a maneira como os preços são determinados, apresentados e percebidos.

O primeiro registro do uso de moedas e preços remonta a 1200 a.C., marcando o início da monetização das transações comerciais. Este desenvolvimento permitiu uma avaliação mais objetiva e uniforme do valor dos bens, facilitando as trocas comerciais e estabelecendo as bases para sistemas de precificação mais avançados (Unzelte, 2008).

Entre os anos de 72 e 125 d.C., encontramos o registro mais antigo de uma lista de compras escrita, que nos proporciona uma fascinante visão das preferências e necessidades de consumo da época (The Retail TouchPoints, 2013). Esse

documento revela a existência de uma ampla variedade de produtos disponíveis e sugere a existência de estruturas de preços estabelecidas. Em 1568, ocorreu um importante marco na evolução do comércio com a inauguração do primeiro shopping, The Royal Exchange, no Reino Unido. Esse evento simboliza o avanço do comércio, ao oferecer um espaço dedicado onde diversos vendedores poderiam apresentar seus produtos, promovendo a competição de preços e a diversificação de mercadorias (Pismenskaya; Skorobogatykh, 2021).

Desde a criação da primeira lista de compras até a abertura do primeiro shopping, houve uma falta de progresso significativo no campo da precificação e do comércio. Durante esse longo período, não houve registros de inovações ou avanços que afetassem a forma como as transações comerciais eram realizadas ou como os preços eram estabelecidos e apresentados aos consumidores. Essa falta de progresso contrasta fortemente com as rápidas inovações e desenvolvimentos que ocorreriam nos séculos seguintes, moldando o cenário comercial e de precificação que conhecemos hoje.

Qualquer pessoa que já tenha visitado um bazar no Oriente Médio ou os mercados de rua na Ásia sabe que a negociação pode ser uma experiência divertida e gratificante. No entanto, também é um processo demorado e, em certos aspectos, injusto. Felizmente, esse sistema de precificação foi substituído pelo conceito de precificação fixa por volta de meados do século XIX. Embora haja algumas divergências sobre quem exatamente inventou a precificação fixa e a etiqueta de preço que a acompanha, é indiscutível que essa mudança trouxe mais praticidade e justiça para o comércio (Wurman, 2001).

Alguns defendem que a origem da ideia de "precificação fixa", na qual o vendedor estabelece um preço único para todos os compradores no mercado, remonta aos comerciantes Quakers na Filadélfia (Brüns, 2020). Os Quakers, uma denominação cristã histórica, acreditavam na igualdade de todos perante Deus e, portanto, defendiam que todos deveriam ser cobrados pelo mesmo preço. Consideravam imoral cobrar valores diferentes das pessoas pelo mesmo item apenas com base em sua aparência, status social ou habilidade de negociação (Brüns, 2020). Já a invenção da etiqueta de preço é frequentemente atribuída a John Wanamaker, que em 1861 a introduziu em sua loja de departamentos na Filadélfia (Azevedo; Politi, 2008).

Antes da introdução desse sistema, o preço dos produtos era frequentemente determinado por negociações individuais, o que poderia resultar em inconsistências e injustiças. O sistema de preço fixo marcou o início de uma nova era no varejo, onde os preços dos produtos eram claramente marcados, proporcionando transparência e equidade para os consumidores.

Na Europa, por outro lado, a introdução de preços fixos é atribuída ao empresário francês Aristide Boucicaut, que implementou etiquetas de preço em sua loja de departamentos Le Bon Marché em 1855. Contrariamente ao que os Quakers acreditavam, os mais pobres consideraram esse desenvolvimento bastante injusto, pois não tinham mais a chance de obter preços mais baixos através de intensas negociações (Brüns, 2020).

O que é claro é que, com a Revolução Industrial a todo vapor e os comerciantes migrando de pequenas lojas familiares para cadeias de lojas de departamentos com sortimentos mais complexos, ter preços fixos tornou-se uma necessidade. Afinal, negociar o preço de cada item com cada cliente é um processo altamente ineficiente e que exige que o pessoal da loja seja bem treinado em escambo. Assim, grandes cadeias de lojas de departamentos em toda a Europa e nos EUA rapidamente adotaram o sistema de precificação fixa e ajudaram a popularizá-lo (Brüns, 2020).

O primeiro catálogo de produtos foi emitido por Montgomery Ward em 18 de agosto de 1872. Este catálogo foi impresso em uma única folha de papel e oferecia 163 itens distintos. O que tornou o catálogo de Ward o primeiro de seu tipo foi sua acessibilidade. Foi o primeiro catálogo de pedidos por correio extenso para as massas. Este desenvolvimento representou um avanço significativo na forma como os produtos eram comercializados e vendidos, permitindo que os consumidores visualizassem e selecionassem produtos sem a necessidade de visitar fisicamente uma loja (Ward, 2008).

O primeiro caixa registrador foi inventado por James Ritty, um dono de *saloon* em Dayton, Ohio, em 1879. Ele chamou sua invenção de "Caixa Incorruptível", e foi desenvolvida para combater o roubo de empregados. Em 1884, John H. Patterson comprou a patente de Ritty e fundou a *National Cash Register Company*, onde ele fez melhorias significativas no design original, incluindo a adição de um rolo de papel para registrar transações de vendas. Este desenvolvimento foi crucial para o setor

de varejo, pois permitiu um registro mais preciso e seguro das transações financeiras, reduzindo assim as discrepâncias e os furtos (Schleppi, 1979).

Em 1895, surgiu a precificação psicológica, um método que envolve a definição de preços ligeiramente abaixo de um valor arredondado (por exemplo, R\$19,99 em vez de R\$20,00). Este método de precificação se baseia na percepção do consumidor de que estão recebendo um desconto significativo, mesmo que a redução no preço seja mínima. A precificação psicológica é uma estratégia de marketing amplamente utilizada para incentivar os consumidores a comprar, explorando a tendência humana de atribuir significado irracional a certos números. Infelizmente, não consegui encontrar uma fonte específica ou citação que detalhe quem inventou este método de precificação ou onde foi utilizado pela primeira vez (Huston; Kamdar, 1996).

Outro marco importante foi a invenção em 1937 do carrinho de compras por Sylvan Goldman, proprietário da cadeia de supermercados *Humpty Dumpty* em Oklahoma (Warnes, 2018). Ele introduziu um dos primeiros carrinhos de compras em 4 de junho de 1937, com a ideia de ajudar os clientes a mover mais mercadorias, facilitando assim suas compras. A invenção do carrinho de compras revolucionou a experiência de compra no varejo, permitindo que os consumidores selecionassem e transportassem uma quantidade maior de produtos de forma conveniente enquanto faziam compras.

Finalmente, em 1962, O primeiro *Walmart* foi inaugurado por Sam Walton em 1962 em Rogers, Arkansas. Sam Walton, com 44 anos na época, aspirava ter sucesso no mundo do varejo, administrando uma loja com preços baixos e grande valor para os clientes (Walton; Huey, 1992). O Walmart revolucionou o setor de varejo com seu modelo de negócios inovador, focado em preços baixos e eficiência operacional, tornando-se eventualmente uma das maiores cadeias de varejo do mundo. Este desenvolvimento representou uma mudança significativa no cenário do varejo, influenciando as práticas e estratégias de varejo em todo o mundo.

Cada um desses pontos na história da precificação reflete não apenas avanços tecnológicos e comerciais, mas também mudanças nas expectativas e comportamentos dos consumidores, moldando continuamente o cenário do comércio e da precificação.

Decidir o preço de um produto uma vez e, em seguida, aplicar uma etiqueta de preço na loja, tornou o varejo significativamente mais eficiente do que na era do

escambo. No entanto, eficiência nem sempre garante os maiores lucros. Os lucros são maximizados quando cada cliente é cobrado de acordo com sua disposição em pagar (Marques; Amaral; Russo, 2022). Isso pode ser alcançado através da precificação dinâmica - uma estratégia de precificação em que uma empresa ajusta flexivelmente os preços de um produto ou serviço com base na oferta e demanda atual.

A precificação dinâmica surgiu nos anos 1980, impulsionada por inovações tecnológicas. Foi pioneira na indústria aérea, que usava fatores como horário de partida, destino e estação do ano para automatizar os preços dos voos. Logo, outros setores da indústria do turismo, como hotéis e aluguel de carros, seguiram o exemplo. Mais recentemente, os varejistas também adotaram a precificação dinâmica, com gigantes online como a *Amazon* liderando o caminho (BenMark *et al.*, 2017). De certa forma, a precificação dinâmica é semelhante ao sistema de escambo de séculos anteriores: os preços flutuam dependendo dos níveis de estoque atuais, hora do dia e demanda do mercado. A diferença é que não é mais o comerciante que toma as decisões de precificação, é uma aplicação alimentada por IA.

2.2 ÉTICA E PRECIFICAÇÃO

A ética, um ramo significativo da filosofia, dedica-se ao estudo aprofundado dos valores morais e princípios que orientam o comportamento humano em sociedade. Este campo busca elucidar e interpretar as normas, valores e diretrizes que definem o que é considerado correto ou incorreto, bom ou ruim, justo ou injusto nas interações humanas. Aristóteles, um dos filósofos mais influentes na área da ética, afirmava que "a ética é a ciência do que é moral, e a moral é a prática do que é ético" (Nicômaco; IE, 2000).

Para Rego *et al.* (2018), diferentemente da moral, que consiste no conjunto de regras e condutas adotadas por uma sociedade ou grupo específico, a ética é o campo teórico que as estuda. A ética normativa, por exemplo, busca estabelecer quais ações são corretas e quais valores devem ser seguidos, enquanto a ética aplicada procura aplicar esses princípios éticos a situações específicas, como na ética médica, ética empresarial ou ética ambiental. A ética descritiva, por outro lado,

se concentra em descrever como as pessoas se comportam e quais valores elas efetivamente seguem, sem emitir julgamentos de valor.

A ética normativa, ao estabelecer padrões de conduta, serve como um guia para a ação moral, ajudando os indivíduos a fazer escolhas que estejam alinhadas com valores éticos universais. Ela busca responder à pergunta "O que devo fazer?" e é fundamentada em teorias éticas como o utilitarismo, que propõe a maximização do bem-estar geral, e o deontologismo, que enfatiza o cumprimento do dever moral. A ética aplicada, por sua vez, lida com dilemas éticos concretos em campos específicos, buscando soluções práticas que respeitem os princípios éticos estabelecidos. Ela é essencial para resolver questões morais complexas que surgem em contextos profissionais e sociais específicos (Feldman; Mackie, 1979).

A teoria deontológica centra-se na adesão a regras e princípios morais, desconsiderando as consequências das ações. Originada do grego "*deon*" (dever) e "*logos*" (ciência), essa abordagem ética foi profundamente influenciada pelos ensinamentos do filósofo Immanuel Kant. Ele defendia que as ações são moralmente avaliadas com base em sua conformidade com o dever, e não pelos resultados que produzem (Kant, 2002).

Um dos principais propósitos da ética é fomentar a reflexão sobre as ações humanas e suas consequências, incentivando práticas que promovam o bem-estar coletivo e desencorajando atitudes prejudiciais ao indivíduo ou à sociedade. "A ética é a atividade reflexiva que avalia a moralidade para orientar o comportamento humano" (Vásquez, 1998). Isso implica em uma constante avaliação e questionamento sobre o que é moralmente aceitável, buscando equilibrar interesses individuais e coletivos.

A ética, ao fornecer um conjunto de princípios e valores, atua como uma bússola moral, orientando indivíduos e organizações nas suas tomadas de decisões diárias. "A ética é uma ciência prática e normativa, que estuda os atos humanos que podem ser qualificados como bons ou maus". Este arcabouço ético é essencial, especialmente em situações complexas e ambíguas, onde as consequências de uma decisão podem não ser imediatamente aparentes. Na área de tomada de decisão ética, Kirchsclaeger (2023) introduz uma abordagem pragmática e normativa para a ética em contextos diários, sustentando a necessidade de julgamentos morais conscientes em um panorama contemporâneo marcado por complexidade e ambiguidade.

Muitos autores têm discutido sobre como a ética assume um papel ainda mais crítico em ambientes profissionais. Crane e Matten (2016) e Araújo e Garcia (2019), discutem sobre como profissionais de diversas áreas, como medicina, direito, negócios e educação, frequentemente se deparam com dilemas éticos que exigem uma cuidadosa reflexão e análise. As decisões tomadas nesses contextos não afetam apenas o indivíduo que decide, mas também colegas de trabalho, clientes, a sociedade em geral e o meio ambiente (Velasquez *et al.*, 2018). Por exemplo, um médico deve ponderar os benefícios e riscos de um procedimento médico, não apenas em termos de resultados para o paciente, mas também considerando as implicações éticas de sua escolha.

Treviño e Nelson (2016), enfatizam que a ética promove a responsabilidade e a integridade, incentivando os profissionais a agirem de acordo com os mais altos padrões de conduta. Isso não apenas fortalece a confiança nas relações profissionais, mas também contribui para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa. Portanto, a ética não é apenas um guia teórico para a tomada de decisões, mas uma prática viva e dinâmica, essencial para o bem-estar e o progresso da sociedade como um todo.

A ética é um campo essencial de estudo e reflexão, que busca compreender e guiar o comportamento humano, promovendo ações que contribuam para uma sociedade mais justa, equitativa e sustentável. Ela nos desafia a questionar nossas crenças e valores, a refletir sobre as consequências de nossas ações e a buscar constantemente o aprimoramento de nossas práticas e decisões.

Para Alharahsheh e Pius (2018), clientes em várias indústrias geralmente são sensíveis às estratégias de precificação adotadas pelas empresas, que às vezes podem ser consideradas práticas antiéticas. De acordo com Felix e Maximillian (2016), a percepção de precificação ética ou antiética pode ser determinada pelo nível de consideração dos clientes que consomem os produtos e serviços oferecidos e seu impacto mais amplo em outros stakeholders chave, como as comunidades locais.

Ainda segundo Felix e Maximillian (2016), as abordagens de precificação que podem ser consideradas antiéticas são:

- Fixação de preços;
- Precificação predatória;
- Precificação enganosa;

- Discriminação de preços;
- Precificação de penetração no mercado;
- Precificação injusta;

Os autores definem cada uma delas como a seguir:

- **Fixação de Preços**

Empresas de um mesmo setor podem combinar preços, criando um padrão que controla o mercado e afeta oferta e demanda. Tal prática é ilegal em lugares como o Reino Unido, pois fere as leis de livre concorrência. Esse acordo, seja explícito ou tácito, pode levar a uma homogeneização artificial dos preços, prejudicando a competição leal e o bem-estar do consumidor. Além disso, a fixação de preços pode resultar em penalidades severas e danos à reputação das empresas envolvidas (Felix; Maximillian, 2016).

- **Precificação Predatória**

Essa estratégia agressiva busca eliminar concorrentes ao definir preços abaixo do custo, criando barreiras para novos entrantes e podendo resultar em monopólio, algo que é proibido na União Europeia. A longo prazo, essa prática pode reduzir a diversidade de escolhas e aumentar os preços para os consumidores. Além disso, pode levar à estagnação do mercado, uma vez que novas empresas não conseguem competir, limitando a inovação e o progresso (Felix; Maximillian, 2016).

- **Precificação Enganosa**

Quando empresas simulam preços competitivos para atrair consumidores, criam uma falsa percepção de vantagem que pode levar a decisões de compra precipitadas. É uma prática que se apoia na desinformação do consumidor. A longo prazo, isso pode erodir a confiança do consumidor e prejudicar a integridade do mercado. A precificação enganosa também pode atrair a atenção de órgãos reguladores, resultando em multas e sanções (Felix; Maximillian, 2016).

- **Discriminação de Preços**

Caracteriza-se pela cobrança de valores distintos para produtos ou serviços idênticos, dependendo do mercado ou do consumidor. Embora comum, pode gerar descontentamento e questionamentos éticos sobre transparência e justiça. Essa prática pode ser vista como uma exploração de diferentes sensibilidades de preço entre os consumidores e, em alguns casos, pode ser considerada ilegal, especialmente se baseada em critérios discriminatórios (Felix; Maximillian, 2016).

- **Precificação para Penetração de Mercado**

Esta tática envolve iniciar com preços baixos para capturar mercado e, depois, aumentá-los progressivamente. É uma forma eficaz de ganhar participação de mercado e maximizar lucros a longo prazo. No entanto, essa estratégia pode ser questionada se levar a uma competição desleal ou se os aumentos de preços subsequentes forem excessivos e não refletirem os custos reais (Felix; Maximillian, 2016).

- **Precificação Injusta**

Refere-se ao uso de práticas antiéticas para manipular preços, como o aumento exorbitante em situações de dependência do consumidor. Tais métodos podem resultar em perdas sociais e são vistos como exploração do consumidor. A precificação injusta pode ter um impacto negativo significativo na percepção da marca e na lealdade do cliente, além de potencialmente violar leis antitruste e regulamentações de proteção ao consumidor (Felix; Maximillian, 2016).

Bolton, Warlop e Alba (2003), definiram justiça como sendo um julgamento de se um resultado ou processo são razoáveis ou aceitáveis de acordo com premissas pré-definidas. Para Xia, Monroe e Cox (2004), o aspecto cognitivo dessa definição indica que os julgamentos de justiça de preços envolvem a comparação de um preço com um padrão, referência ou norma pertinente. Para os autores:

As comparações de preços levam os consumidores a um de três tipos de julgamentos: igualdade, desigualdade vantajosa ou desigualdade desvantajosa. Uma percepção de igualdade de preços normalmente não desencadeia uma percepção de justiça, ou se desencadeia, pode levar à percepção de justiça. Uma percepção de desigualdade de preços pode levar a um julgamento de que o preço é menos justo do que a situação de preços iguais ou que é injusto (Xia; Monroe; Cox, 2003, p. 2 - tradução nossa).

Para Alharahsheh e Pius (2018), a precificação antiética ou injusta pode ter vários impactos na sociedade. Primeiramente, ela pode levar à insatisfação dos consumidores, que se sentem explorados ou enganados pelos preços praticados pelas empresas. Isso pode resultar em uma perda de confiança nas empresas e em uma deterioração do relacionamento entre consumidores e vendedores.

Além disso, a precificação antiética pode levar a práticas anticompetitivas, como acordos de fixação de preços entre empresas do mesmo setor. Isso pode resultar em preços artificialmente altos e prejudicar a concorrência no mercado, levando a menos opções para os consumidores e preços mais altos.

A precificação injusta também pode ter um impacto negativo na sociedade como um todo. Ela pode levar a desigualdades econômicas, onde certos grupos de consumidores são cobrados preços mais altos do que outros, com base em características como raça, gênero ou classe social. Isso pode aprofundar as divisões sociais e contribuir para a exclusão e marginalização de certos grupos.

Assim, as recomendações para as empresas aprimorarem suas práticas de precificação ética e justa, com base na pesquisa realizada, incluem, mas não se limitam a:

1. Considerar a etapa de comparação de preços, onde os clientes analisam outras ofertas e comparam os preços para determinar o nível de equidade de preços.
2. Encontrar estratégias e técnicas para reduzir as possibilidades de os clientes enfrentarem ou experimentarem situações injustas, pois foi observado que os clientes expressam falta de equidade e emoções negativas nessas situações.
3. Trabalhar para desenvolver o fator de confiança entre a empresa e os clientes, pois é considerado um dos principais fatores na determinação do nível de equidade de preços. Isso pode ser alcançado entregando as percepções e expectativas comunicadas, mantendo altos níveis de integridade e seguindo orientações éticas.

Essas recomendações visam garantir que as empresas adotem práticas de precificação justas e éticas, levando em consideração a percepção dos clientes e o impacto mais amplo nas partes interessadas.

2.3 IMPACTO NA SOCIEDADE

A precificação sempre desempenhou um papel fundamental nas decisões de compra dos consumidores e muitos estudos publicados comprovam tal importância. Um estudo realizado pela Deloitte em 2019 evidenciou que o preço ainda é o principal fator considerado nas aquisições pelos consumidores. Do outro lado, a precificação também é de suma importância para os varejistas. Conforme apontado por uma pesquisa da McKinsey (Jubas; Kiewell; Winkler, 2015), o preço é o elemento com o maior impacto nos lucros.

O preço de produtos no mercado está conectado à situação econômica de um país, refletindo em fenômenos como a inflação. Caracterizada pelo aumento dos preços de bens e serviços, a inflação pode ter consequências devastadoras para populações com menor poder aquisitivo. Um artigo do Dallas Federal Reserve, nos EUA, mostra que essas populações frequentemente são levadas a destinar uma parcela maior de seus rendimentos para adquirir bens essenciais, comprometendo sua qualidade de vida e bem-estar. Uma pesquisa realizada no Brasil pelas empresas Neogrid e OpinionBox no final de 2023 (Tendências..., 2023) com homens e mulheres acima de 16 anos, de todas as classes sociais e responsáveis pelas compras da casa, mostra que em momentos de inflação e dificuldades financeiras, 90,3% dos consumidores das classes C, D e E buscam opções mais baratas na hora de realizarem suas compras.

Para os compradores, o preço não é apenas um número, mas um indicador de valor, acessibilidade e, em muitos casos, de status. Para De Toni, Zielke e Mazzon (2013), o valor percebido do preço é formado por um conjunto de representações mentais, impressões e convicções e, assim como afirma Smith (2023), valor, significa tanto o valor de uso quanto o valor de troca. Assim a percepção de valor de um produto pode ser diretamente influenciada pelo seu preço, e muitas vezes, os consumidores estão dispostos a pagar mais por produtos que acreditam ter um valor agregado ou uma marca reconhecida. Além disso, em situações de crise econômica, a sensibilidade ao preço torna-se ainda mais

acentuada, fazendo com que os consumidores busquem alternativas mais acessíveis e avaliem mais criteriosamente suas decisões de compra. Portanto, entender e estabelecer uma estratégia de precificação adequada é essencial não apenas para os negócios, mas também para atender às expectativas e necessidades da sociedade.

O preço de diversos produtos no mercado tem uma ligação intrínseca com a situação econômica de um país, refletindo em fenômenos como a inflação. Caracterizada pelo aumento generalizado dos preços de bens e serviços, a inflação pode ter consequências devastadoras, especialmente para populações com menor poder aquisitivo. Estas populações, frequentemente, veem-se obrigadas a alocar uma parcela desproporcional de seus rendimentos para adquirir bens de primeira necessidade, comprometendo sua qualidade de vida e bem-estar. Para Almeida (2023), a inflação é um fator determinante para a perda do poder de compra da população de baixa renda. À medida que os preços dos alimentos aumentam, o poder de compra da renda é reduzido, afetando principalmente os indivíduos com renda baixa.

Segundo Adriana Silva (2022, p. 1), a relação entre inflação e desigualdade social é um problema claro. Isso ocorre porque o aumento do nível de preços (inflação) reduz a renda real dos indivíduos cuja renda nominal não acompanha simultaneamente a inflação.

No caso de os ativos não terem seus valores reajustados com base na inflação, haverá uma perda de riqueza. No caso dos salários, a inflação tende a corroê-los durante a vigência dos contratos, havendo transferência de renda real dos empregados para os empregadores, caso os preços de venda de seus produtos acompanhem (mais de perto) a inflação. Claramente, uma distribuição regressiva de renda. No caso dos ativos, a inflação não considerada favorece os devedores em relação aos credores. Em geral, as pessoas mais pobres têm sua poupança aplicada em ativos menos sensíveis à inflação (como o depósito à vista ou a caderneta de poupança). A inflação contribui para uma concentração de riqueza. Em ambos os casos a inflação acentua a desigualdade social.

A relação intrínseca entre preço, valor percebido e acessibilidade ressalta a necessidade de estratégias de precificação conscientes e equitativas. Estas estratégias devem considerar não apenas as variáveis de mercado, mas também o impacto social e econômico mais amplo. Almeida (2023), afirma que "indivíduos com poder de compra reduzido passam a enfrentar a incertezas em suas alimentações, já que sua renda é restrita e os preços sobem em medidas desproporcionais a ela."

A implementação de políticas públicas e práticas empresariais que visem a uma precificação justa e inclusiva é imperativa para promover uma sociedade mais igualitária e sustentável. O entendimento profundo das nuances da precificação e seu impacto na sociedade é crucial para a construção de um futuro mais próspero e equitativo para todos.

O estudo histórico da evolução dos sistemas de precificação é fundamental para compreender os impactos na sociedade atual, pois permite analisar como as transformações nas estratégias e métodos de precificação refletem as mudanças socioeconômicas, tecnológicas e culturais ao longo do tempo (Brün, 2020). Ao explorar a trajetória histórica da precificação, desde o sistema de escambo até os modelos de precificação dinâmica e automatizada contemporâneos, ganha-se uma perspectiva aprofundada sobre como as práticas de precificação foram moldadas e, por sua vez, moldaram as relações comerciais, o comportamento do consumidor, a distribuição de riqueza e a estrutura social.

Esse entendimento histórico contextualizado oferece insights valiosos para avaliar os efeitos atuais e futuros das estratégias de precificação na sociedade. Isso permite o desenvolvimento de abordagens mais informadas, equitativas e sustentáveis na definição de preços.

3 O USO DA IA NA PRECIFICAÇÃO

A Inteligência Artificial, ao longo das últimas décadas, consolidou-se como uma força transformadora no panorama tecnológico e sociocultural contemporâneo (Bernardo *et al.*, 2020). Como um importante subcampo da Ciência da Computação, esta tecnologia emergente, caracterizada por sua capacidade de simular processos cognitivos humanos e realizar tarefas complexas de maneira autônoma. Em cada novo domínio de aplicações, a IA promete revolucionar os modos tradicionais de operação, otimizando processos, melhorando a eficiência e, em muitos casos, possibilitando inovações que anteriormente eram consideradas inatingíveis.

À medida que a Inteligência Artificial avança, seu impacto estende-se profundamente, redefinindo as fronteiras do possível em campos tão diversos quanto a análise de dados e a criatividade artística. A IA não só habilita máquinas a compreender e reagir ao mundo complexo ao redor, mas também empodera seres humanos com ferramentas para enfrentar desafios globais, como mudanças climáticas e crises humanitárias. Com a integração de algoritmos avançados e redes neurais profundas, a IA está remodelando a tomada de decisões, desde sistemas autônomos de diagnóstico médico que detectam patologias com precisão super-humana até assistentes virtuais que facilitam a aprendizagem personalizada. Este salto tecnológico representa não apenas uma mudança paradigmática nos sistemas de trabalho e interação humana, mas também levanta questões éticas e filosóficas significativas sobre a natureza da inteligência e a relação entre o criador e a criação. À medida que exploramos esses novos horizontes, torna-se crucial equilibrar a inovação desenfreada com uma reflexão cuidadosa sobre as implicações morais e sociais do nosso crescente poder de dar “vida” à máquina (Stahl *et al.*, 2020; Taddeo; Floridi, 2018).

3.1 BREVE HISTÓRICO DA IA

A inteligência artificial tem trilhado um caminho impressionante desde a sua concepção e é dedicada ao desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de simular comportamentos inteligentes, uma visão pioneira articulada no início dos anos 1950. Essa visão se materializou pela primeira vez em formas primitivas de robôs e evoluiu para os sistemas avançados de hoje, que incorporam aprendizado

profundo, processamento de linguagem natural e robótica autônoma. Com a missão de replicar e potencializar as capacidades humanas, a AI, como observado por John McCarthy, um de seus fundadores, envolveu-se em replicar processos de pensamento complexos, desde jogos estratégicos até resolução de problemas e tomada de decisões (Buchanan, 2005). Ao abordarmos a história da AI, refletimos sobre as contribuições de figuras proeminentes como Alan Turing, que não só definiu os fundamentos da computação como também conjecturou sobre as capacidades futuras da AI (Zerilli *et al.*, 2021). Este capítulo traça o desenvolvimento histórico da AI, enfatizando a sua evolução como um campo intrínseco e vital da ciência da computação, e examina as inovações que continuam a remodelar nosso mundo.

A trajetória da Inteligência Artificial é caracterizada por uma série de fases evolutivas, cada uma fundamentada nos progressos e inovações da fase precedente, assim como dito por Russel e Norvig (2016). Desde as rudimentares máquinas lógicas até os sofisticados sistemas de redes neurais contemporâneos, a IA tem ampliado continuamente seu escopo de atuação e complexidade. Em cada estágio de seu desenvolvimento, a IA confrontou-se com desafios variados, abrangendo desde restrições tecnológicas até questões éticas profundas.

Paralelamente, surgiram oportunidades inéditas de aplicação e integração da IA em diversos setores, como medicina, finanças, pedagogia e mídia, catalisando a otimização de processos e inaugurando modalidades inovadoras de interação (Ligeza, 1995). Para Atkinson e Barker (2023), a ascensão da IA instigou reflexões acerca de temas centrais, tais como a natureza da consciência, a essência da criatividade e a definição de inteligência, culminando em debates acadêmicos sobre a posição das máquinas no tecido social e as implicações futuras da simbiose entre seres humanos e entidades artificiais. Assim, ao analisar a evolução da IA, torna-se fundamental abordar não somente seus avanços técnicos, mas também as reverberações socioculturais, filosóficas e éticas decorrentes de sua proliferação na civilização contemporânea.

A trajetória do desenvolvimento da IA é marcada por avanços e retrocessos, períodos de intenso otimismo seguidos por outros de ceticismo e descrença. No entanto, cada fase trouxe consigo descobertas fundamentais e estabeleceu as bases para os desenvolvimentos subsequentes. A interação entre teoria e prática, bem como a colaboração interdisciplinar entre matemáticos, cientistas da

computação, neurocientistas e filósofos, tem sido crucial para moldar o campo da IA. Esta sinergia permitiu que a IA não apenas emulasse capacidades humanas em máquinas, mas também oferecesse insights sobre a própria natureza da inteligência humana (Poole; Mackworth, 2010).

A IA consolidou-se como um campo proeminente de pesquisa acadêmica e inovação tecnológica ao longo de diversas décadas. Desde suas concepções iniciais até sua aplicação prática no cenário atual, a evolução da IA reflete a progressão contínua do intelecto humano e os avanços incessantes em tecnologia. Esta dinâmica evolutiva evidencia a capacidade da humanidade em conceber e materializar soluções sofisticadas para desafios complexos, posicionando a IA como um pilar central na vanguarda da ciência e tecnologia modernas (Russell; Norvig, 2010).

Neste panorama, é notável que a IA, ao longo de sua evolução, não se restringiu apenas a avanços tecnológicos isolados, mas sim à integração de múltiplas disciplinas e saberes. A confluência de algoritmos avançados com vastos conjuntos de dados e capacidades computacionais crescentes permitiu a emergência de sistemas de IA com capacidades sem precedentes. No entanto, juntamente com esses avanços, surgiram dilemas éticos e desafios relacionados à privacidade, equidade e transparência (Brynjolfsson; McAfee, 2014).

A necessidade de estabelecer diretrizes éticas e regulamentações robustas tornou-se evidente, à medida que a IA começou a influenciar decisões críticas em áreas como justiça, saúde e segurança. Portanto, a trajetória da IA é também uma narrativa sobre a interação dinâmica entre inovação tecnológica e os imperativos éticos e sociais que orientam sua implementação e integração na sociedade (Mittelstadt *et al.*, 2016).

Segundo (Price, 1964), antes do florescimento da civilização grega, o homem já havia dado seus primeiros passos hesitantes em direção à elaboração de representações pictóricas com automação. O Artigo aponta para o desenvolvimento de bonecas com braços articulados e outras figuras articuladas, como as encontradas em tumbas egípcias antigas (a partir da XII Dinastia), considerando-as como proto-autômatos (Hurt, 2022). Estas inovações iniciais, embora rudimentares, estabeleceram as bases para as futuras explorações e desenvolvimentos no campo da automação e, eventualmente, da inteligência artificial.

No entanto, a transição dessas ideias do reino da mitologia e especulação para o domínio da ciência e da engenharia ocorreu principalmente no século XX. Neste período, a emergência da teoria da computação e da cibernética proporcionou um quadro formal para a conceituação e realização de máquinas inteligentes. Uma figura central nesse movimento foi Alan Turing, um matemático e lógico britânico cujas contribuições foram fundamentais para a fundação da ciência da computação como disciplina acadêmica. A "Máquina de Turing", uma construção teórica proposta por ele, não só delineou os princípios fundamentais da computação, mas também serviu como um protótipo conceitual para os computadores modernos.

Além de suas contribuições técnicas, Turing também se aventurou em questões filosóficas relacionadas à natureza da inteligência e à possibilidade de sua replicação em máquinas. Em seu artigo seminal de 1950, "*Computing Machinery and Intelligence*", ele introduziu uma pergunta provocativa: "As máquinas podem pensar?" (Turing, 1950). Em vez de se aprofundar nas ambiguidades semânticas dessa questão, Turing propôs um critério pragmático para avaliar a inteligência de máquinas, que mais tarde ficou conhecido como o "Teste de *Turing*".

Segundo este critério, uma máquina pode ser considerada inteligente se puder imitar o comportamento humano de tal forma que um avaliador humano não possa distinguir entre as respostas da máquina e as de um ser humano.

O "Teste de *Turing*", embora simples em sua formulação, tem implicações profundas. Ele desafia as noções preconcebidas de inteligência, sugerindo que a essência da cognição não reside na constituição biológica, mas na funcionalidade e no comportamento. Esta perspectiva abriu caminho para décadas de pesquisa e debate sobre a natureza da inteligência artificial, suas possibilidades e limitações.

Em retrospecto, enquanto as civilizações antigas sonhavam com autômatos e máquinas mágicas, foi o rigor científico e a visão de pioneiros como *Turing* que transformaram esses sonhos em realidades tangíveis. A jornada da IA, desde suas origens conceituais até sua manifestação prática na contemporaneidade, é um testemunho da confluência de imaginação, inovação e inquisição que caracteriza a odisséia científica da humanidade.

A década de 1950 testemunhou a consolidação da IA como uma disciplina acadêmica distinta. A Conferência de Dartmouth em 1956, organizada por luminárias como John McCarthy e Marvin Minsky, foi um marco, estabelecendo o termo "Inteligência Artificial" (McCarthy *et al.*, 2006). Durante este período, nasceram os

primeiros programas de IA, destacando-se o "*Logic Theorist*" de Newell e Simon como um precursor (Newell; Simon, 1956).

Após a Conferência de *Dartmouth*, a pesquisa em IA começou a ganhar impulso, com universidades e laboratórios de pesquisa em todo o mundo dedicando recursos significativos ao estudo e desenvolvimento de algoritmos e máquinas inteligentes (Oliveira, 2022). A promessa de criar máquinas que poderiam simular habilidades cognitivas humanas, como raciocínio, aprendizado e solução de problemas, atraiu não apenas cientistas da computação, mas também psicólogos, neurocientistas e filósofos. Esta era de otimismo levou a avanços significativos em várias subáreas da IA incluindo aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e robótica. A interdisciplinaridade da IA tornou-se evidente, com colaborações entre diferentes campos do conhecimento buscando desvendar e replicar os mistérios da inteligência humana.

O otimismo permeou as décadas de 1960 e 1970, com projetos inovadores surgindo. No entanto, a complexidade inerente aos problemas de IA e as limitações tecnológicas da época levaram a um período de estagnação, frequentemente referido como o "*inverno da IA*" (McCorduck; Cfe, 2004). Este período foi marcado por desafios financeiros e ceticismo acadêmico. Apesar dos desafios enfrentados durante o período, a persistência e a dedicação dos pesquisadores e cientistas da área garantiram a continuidade dos avanços em inteligência artificial.

Com o advento de novas tecnologias e algoritmos, juntamente com o aumento da capacidade de processamento e armazenamento, a IA começou a mostrar seu verdadeiro potencial nas décadas seguintes. A resiliência da comunidade de IA durante esses tempos difíceis pavimentou o caminho para as inovações revolucionárias que testemunhamos hoje, demonstrando a importância da perseverança na busca pelo conhecimento e progresso tecnológico.

O início do século XXI presenciou um renascimento da IA, impulsionado por avanços algorítmicos e capacidades computacionais ampliadas. O triunfo do supercomputador *Deep Blue* da IBM sobre o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov em 1997 simbolizou este renascimento (Campbell; Hoane, Hsu, 2002).

A vitória de *Deep Blue* não foi apenas um marco para a computação, mas também para a percepção pública da inteligência artificial. Demonstrou que as máquinas poderiam não apenas imitar, mas superar a capacidade humana em tarefas específicas (Campbell; Hoane; Hsu, 2002). Esta conquista abriu portas para

a exploração de possibilidades mais amplas em IA, desde sistemas de recomendação personalizados até assistentes virtuais inteligentes. A era moderna da inteligência artificial estava apenas começando, e o mundo estava prestes a testemunhar uma revolução tecnológica sem precedentes.

Após o feito de *Deep Blue*, houve novamente um crescente interesse e investimento em pesquisa e desenvolvimento de IA. Empresas de tecnologia começaram a reconhecer o potencial da inteligência artificial em uma variedade de aplicações, desde a automação de processos até a análise preditiva. A sociedade começou a questionar os limites do que as máquinas poderiam alcançar e como isso afetaria o futuro do trabalho, da economia e da interação humana. A vitória de *Deep Blue* não foi apenas uma demonstração de força computacional, mas um catalisador que impulsionou a IA para o centro das discussões globais, moldando a direção da inovação tecnológica nas décadas seguintes (Chakraborty; Bhojwani, 2018).

Nos anos 2000 até os dias atuais, a Inteligência Artificial (IA) experimentou avanços significativos e uma integração sem precedentes em diversas áreas da sociedade. Com o advento do aprendizado profundo e redes neurais, a IA começou a demonstrar habilidades que rivalizavam e, em muitos casos, superavam as capacidades humanas em tarefas específicas, como reconhecimento de imagem, processamento de linguagem natural e jogos estratégicos (Torfi, 2020). A disponibilidade de grandes volumes de dados e o aumento da capacidade computacional, especialmente com GPUs, facilitaram esses avanços.

Empresas como Google, Facebook, Microsoft e outras grandes empresas de tecnologia têm liderado a vanguarda da inovação em IA, desenvolvendo produtos e serviços que vão desde assistentes virtuais, como o *Google Assistant*, até veículos autônomos. Além disso, a IA tem desempenhado um papel crucial em áreas como medicina, finanças e energia, otimizando processos, melhorando diagnósticos e possibilitando soluções mais sustentáveis. A evolução da IA nesta era não apenas transformou a tecnologia, mas também redefiniu a interação humana-máquina e moldou a trajetória do progresso tecnológico no século XXI.

Nos últimos anos, a IA entrou mais uma vez em discussão com a democratização do acesso a IA's Generativas. As IAs generativas têm desempenhado um papel significativo na evolução da Inteligência Artificial, com raízes que remontam às primeiras explorações de algoritmos na década de 1940 quando Warren MacCulloch e Walter Pitts introduziram modelos simplificados de

neurônios artificiais que formaram a fundação conceitual para as redes neurais modernas (Abraham, 2002). O conceito de redes neurais foi posteriormente expandido por Donald Hebb em 1949, que propôs a regra de aprendizado de Hebbian. Esta regra é fundamental para o treinamento de redes neurais e sugere que a eficácia da conexão entre dois neurônios aumenta sempre que são ativados simultaneamente, um princípio que ainda é central para muitos modelos de aprendizado de máquina hoje.

Uma das primeiras manifestações de IA generativa foi a Cadeia de Markov, um modelo estatístico usado para gerar novas sequências de dados com base em uma sequência de entrada. As Cadeias de Markov são processos estocásticos que passaram por desenvolvimentos significativos e têm sido aplicados em diversos campos além da IA, como genética, economia e física (Harshvardhan *et al.*, 2020). Essa abordagem foi fundamental para o desenvolvimento inicial dos modelos generativos. Outra contribuição considerada uma das mais significativas para a IA generativa veio com a introdução das Redes Generativas Adversariais (GANs) por Ian Goodfellow e seus colegas em 2014. GANs usam dois modelos neurais — um gerador que cria amostras e um discriminador que avalia sua autenticidade — treinados simultaneamente em um cenário de jogo de soma zero. Este método permitiu avanços significativos na geração de imagens, vídeos e outros tipos de dados que são visualmente próximos aos dados reais (Goodfellow *et al.*, 2020).

Avançando rapidamente para os tempos modernos, a ascensão de modelos como o ChatGPT exemplifica o poder e a capacidade das IAs generativas (Lawton, 2023). Em apenas dois meses após seu lançamento, o ChatGPT atraiu mais de 100 milhões de usuários, demonstrando o impacto profundo e a aceitação pública dessas tecnologias (Peres *et al.*, 2023). O potencial das IAs generativas não se limita apenas à geração de texto, mas também se estende à criação de imagens, vídeos e outros tipos de conteúdo.

A capacidade de gerar conteúdo diversificado através da IA generativa tem profundas implicações sociais, transformando desde a forma como consumimos informações até a redefinição das fronteiras entre a criatividade humana e a máquina. À medida que essas tecnologias se integram às nossas vidas diárias, torna-se crucial compreender e navegar pelos desafios éticos e sociais que elas apresentam. Uma das questões-chave é garantir a adoção responsável e confiável

de sistemas de IA, como o ChatGPT, enfatizando a importância da transparência nos processos de tomada de decisão desses modelos.

Assim, o surgimento das Inteligências Artificiais Explicáveis (*Explainable AI*, XAI) reflete uma evolução crucial nas demandas contemporâneas por sistemas de IA que não apenas executam tarefas com eficácia, mas também oferecem transparência em seus processos de tomada de decisão. Historicamente, a capacidade de IA de operar como uma "caixa preta", onde as decisões são tomadas de maneira opaca e insondável, levantou preocupações significativas sobre a confiabilidade, a ética e a responsabilidade dos sistemas automáticos. Em resposta a esses desafios, a área de XAI apareceu como um campo de pesquisa vital, particularmente após a publicação do livro "*Explainable Artificial Intelligence: Understanding, Visualizing and Interpreting Deep Learning Models*" por Samek, Wiegand e Müller (2017). O desenvolvimento de XAI visa a construção de modelos que incluem camadas de interpretação e justificação que acompanham as previsões ou decisões do modelo, permitindo que usuários e partes interessadas compreendam as razões subjacentes a uma determinada saída algorítmica. Esta transparência é essencial para validar a precisão dos modelos em aplicações críticas, como diagnóstico médico, jurisprudência e sistemas de veículos autônomos, onde compreender o "porquê" de uma decisão pode ser tão crítico quanto a decisão em si. Além disso, a XAI contribui para o aprimoramento de sistemas de IA ao possibilitar que os desenvolvedores identifiquem e corrijam erros ou vieses inadvertidos nos dados ou no processo de aprendizado do modelo.

3.2 A IA NA PRECIFICAÇÃO

A precificação assistida por IA tem surgido como um campo de interesse significativo para acadêmicos e profissionais, dada a sua capacidade de transformar práticas empresariais tradicionais. A implementação de algoritmos avançados de IA na determinação de preços de produtos e serviços representa uma inovação contemporânea, refletindo a convergência entre tecnologia e estratégia de negócios. Esses algoritmos, meticulosamente projetados para analisar extensos conjuntos de dados e discernir padrões complexos, conferem às corporações a habilidade de ajustar seus preços de forma dinâmica e em tempo real, alinhando-se assim às flutuações do mercado e às mudanças na demanda do consumidor.

Para Asker, Fershtman e Pakes (2023) o comportamento dos algoritmos de IA é moldado pela forma como eles aprendem sobre seu ambiente. Assim, a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina na precificação baseada em IA envolve a análise criteriosa de uma gama de variáveis que influenciam diretamente o valor ótimo de um produto. Essas variáveis abrangem desde os custos inerentes à produção até os preços estabelecidos pelos concorrentes, passando pelo histórico de compras dos consumidores, as condições econômicas prevalentes e as tendências sazonais. A capacidade dos algoritmos de processar e interpretar esses dados culmina na recomendação de ajustes de preços estratégicos, visando a maximização da margem de lucro enquanto se mantém competitivo no cenário de mercado.

A adoção de IA na precificação transcende a simples automação, introduzindo um nível de inteligência e adaptabilidade anteriormente inatingível. Os algoritmos não apenas respondem às variações do mercado, mas também antecipam tendências futuras, permitindo que as empresas se posicionem de maneira proativa. Essa capacidade de prever e reagir a mudanças no ambiente de negócios é particularmente crucial em mercados voláteis, onde a rapidez e a precisão nas decisões de precificação podem ser determinantes para o sucesso empresarial. Dessa forma a IA tem um papel transformador na precificação de produtos, possibilitando que empresas analisem vastas quantidades de dados com velocidade e precisão inigualáveis. Além disso, estratégias de precificação baseadas em modelos de machine learning proporcionam uma vantagem significativa ao alinhar o preço de venda com as expectativas do mercado e as estratégias dos concorrentes (Chen; Koutris; Kumar, 2018).

A maximização dos lucros, embora seja um objetivo central da precificação baseada em IA, não é o único benefício. O artigo de BenMark *et al* (2017), enfatiza que a eficiência operacional também é aprimorada, uma vez que os algoritmos automatizam tarefas que anteriormente exigiam intervenção humana significativa. Além disso, a capacidade de ajustar os preços em tempo real assegura que a empresa permaneça ágil, capaz de responder instantaneamente a eventos inesperados ou a mudanças nas dinâmicas do mercado.

A adição de capacidades analíticas avançadas é outro benefício significativo trazido pela precificação baseada em IA. Conforme descrito por Jeon, Hong e Chang (2018), os sistemas de IA são capazes de identificar padrões e tendências

complexas em grandes volumes de dados do mercado de ações, algo que seria muito difícil de discernir manualmente. Esta habilidade analítica avançada permite que as empresas não apenas reajam às condições do mercado em tempo real, mas também antecipem mudanças futuras, posicionando-se estrategicamente de forma proativa. A pesquisa de Zhou *et al.* (2019) reforça que tal visão antecipatória, obtida por meio da análise de IA, pode proporcionar uma vantagem competitiva significativa ao possibilitar que as empresas adaptem estratégias de marketing e gestão de estoque antes de seus concorrentes. Essas abordagens ressaltam como a integração de tecnologias de IA na precificação não apenas simplifica processos operacionais, mas também melhora o entendimento das dinâmicas do mercado e fortalece a tomada de decisão estratégica nas empresas.

A precificação dinâmica é uma das principais aplicações práticas da IA no varejo. Esta técnica ajusta os preços em tempo real baseando-se em variáveis como mudanças na demanda, variações de estoque e estratégias de preços dos concorrentes. Sistemas de IA podem monitorar automaticamente os preços dos concorrentes e sugerir ajustes de preços para garantir competitividade sem comprometer a margem de lucro. Por exemplo, se um concorrente reduzir o preço de um item popular, o sistema de IA pode recomendar uma redução similar para evitar a perda de clientes. Chen, Liu e Xu (2018) examinam uma abordagem de aprendizado de máquina para precificação dinâmica em um mercado competitivo, sugerindo que a IA pode ser usada para maximizar as receitas em um ambiente de varejo competitivo. Esta técnica pode responder automaticamente a mudanças nos preços dos concorrentes e sugerir ajustes para manter a competitividade.

Apesar de ser amplamente usada em canais digitais, a precificação dinâmica baseada em IA começa a ganhar força também em canais físico, sendo um movimento que traz novas oportunidades e desafios para o setor. A tecnologia permite que os varejistas ajustem os preços de forma flexível, de acordo com a demanda, a estação do ano, o horário do dia ou mesmo o clima. No entanto, a precificação dinâmica em canais físicos também apresenta alguns desafios, como a necessidade de investir em infraestrutura tecnológica, a resistência dos consumidores à variação de preços e a regulamentação legal. O artigo de Haws e Bearden (2006) discute alguns desses desafios que, apesar do artigo ter sido elaborado no ano de 2006 permanecem até os dias atuais, destacando que os varejistas devem ser cuidadosos ao implementar a precificação dinâmica em canais

físicos, considerando os fatores que podem afetar a percepção dos consumidores sobre a justiça e a confiança nos preços. Eles descobriram em sua pesquisa que as diferenças de preços resultantes da precificação dinâmica podem provocar reações negativas dos consumidores, particularmente se as práticas não forem transparentes ou percebidas como discriminatórias. No entanto, existem algumas boas práticas que devem ser adotadas, como comunicar os benefícios da precificação dinâmica para os consumidores, oferecer garantias de preço e transparência, e evitar mudanças de preços muito frequentes ou abruptas. Além disso, os varejistas devem estar atentos às leis e regulamentos que podem limitar ou proibir a precificação dinâmica em alguns países ou regiões, como a União Europeia, que possui normas rigorosas de proteção ao consumidor. Dessa forma, a precificação dinâmica em canais físicos requer uma abordagem estratégica e ética, que equilibre os interesses dos varejistas e dos consumidores, e respeite as normas legais vigentes.

A personalização de preços, potencializada pela inteligência artificial, representa outra estratégia inovadora onde os preços são ajustados para grupos específicos de consumidores ou até mesmo para indivíduos, levando em conta fatores como histórico de compras e sensibilidade a preços. De acordo com a pesquisa de Capponi, Corrocher e Zirulia (2021), essa abordagem tem mostrado resultados promissores na retenção de clientes, evidenciando que os preços personalizados podem efetivamente aumentar a lealdade do cliente, especialmente quando há risco do cliente abandonar o serviço. Além disso, Baydar (2003) constatou que a precificação personalizada supera as abordagens tradicionais centradas no produto, aumentando significativamente tanto a satisfação do cliente quanto os lucros. Estes estudos reforçam a ideia de que, ao utilizar IA para adaptar os preços às preferências e comportamentos individuais dos consumidores, as empresas podem maximizar os lucros ao mesmo tempo em que melhoram a experiência do cliente.

Enquanto a utilização de IA para estratégias de precificação dinâmica e personalizada apresenta claros benefícios econômicos, ela também introduz desafios éticos significativos, particularmente no que diz respeito à justiça e transparência nos preços. Seele, *et al.* (2019) fornecem uma ampla revisão dos desafios éticos associados à precificação algorítmica, destacando o potencial de preocupações morais e indignação pública sobre práticas de precificação discriminatórias. Eles enfatizam a necessidade das empresas considerarem as

implicações éticas de suas estratégias de preços e garantirem que essas estratégias não erodam a confiança do consumidor ou violem princípios de justiça. Além disso, Wu *et al.* (2019) discutem as oportunidades e desafios apresentados pela precificação dinâmica, enfatizando que, embora a precificação dinâmica reflita as condições de mercado em tempo real, ela também levanta considerações éticas relacionadas ao uso e abuso de dados pessoais. Essas referências servirão de ponte para o nosso debate no próximo capítulo, que se concentra na precificação ética com IA, e aprofundará como as empresas podem equilibrar o lucro com considerações éticas para manter a confiança do consumidor e aderir aos padrões éticos.

3.3 PRECIFICAÇÃO ÉTICA E IA

Ao adentrarmos nesse tópico, é imprescindível lembrar e estabelecer um entendimento sobre os princípios éticos que regem as práticas de precificação. A ética na precificação não é apenas um pilar crucial para a construção da confiança e transparência entre empresas e consumidores, mas também uma baliza que direciona a integridade das transações no mercado. A incorporação da Inteligência Artificial nas estratégias de precificação convida a um exame mais aprofundado dos dilemas éticos emergentes. Isso inclui a justiça e a equidade dos algoritmos de precificação, a privacidade e o uso de dados do consumidor, e o potencial de manipulação de preços. A análise desses impactos requer uma compreensão da intersecção entre a ética tradicional em práticas de precificação e os desafios inovadores introduzidos pelo avanço tecnológico. Este capítulo se propõe a analisar as camadas complexas desta intersecção, buscando um equilíbrio entre os benefícios proporcionados pela IA e a imperatividade de salvaguardar os direitos e a dignidade dos consumidores no cenário digital contemporâneo.

A implementação de IA na precificação não está isenta de desafios. A transparência nos métodos de precificação torna-se uma questão crucial, uma vez que a falta de clareza sobre como os preços são determinados pode levar a desconfiança por parte dos consumidores (Santos; Mayer; Marques, 2019). Além disso, a dependência de dados históricos para treinar os algoritmos pode perpetuar padrões de discriminação de preços, prejudicando grupos específicos de consumidores.

A consideração ética na implementação de algoritmos de IA para precificação é uma necessidade clara. Os sistemas de IA, ao influenciarem diretamente os preços dos produtos e serviços, têm o potencial de impactar significativamente a sociedade e a economia (Alharahsheh; Pius, 2018). Portanto, é crucial adotar uma abordagem ética que considere os impactos sociais, econômicos e individuais das práticas de precificação automatizadas. A Ciência da Informação, com sua tradição de enfatizar o impacto social da tecnologia, está bem posicionada para contribuir para o desenvolvimento de práticas éticas em IA assegurando que os benefícios da automação sejam distribuídos de maneira justa e equitativa.

Para Corrêa, Oliveira e Massmann (2022), segurança, transparência e a responsabilidade aparecem como pilares fundamentais e como importantes áreas de pesquisa. A “explicabilidade” dos algoritmos de IA é vital, pois assegura que os usuários e as partes interessadas possam compreender e confiar nas decisões automatizadas. Isso não apenas fortalece a relação de confiança entre os usuários e os sistemas, mas também estabelece uma base sólida para a responsabilização em casos de erros ou prejuízos (Alves; Andrade, 2022). A atribuição clara de responsabilidade é, portanto, um imperativo ético, garantindo que as partes envolvidas sejam responsabilizadas e que existam mecanismos de reparação adequados.

Além disso, a questão do viés e da discriminação nos algoritmos de IA é um tópico de grande relevância. Os vieses podem ser introduzidos de diversas maneiras, seja nos dados utilizados para treinar os sistemas, seja nas próprias estruturas algorítmicas, resultando em práticas discriminatórias na precificação. Identificar e mitigar esses vieses é crucial para promover a equidade e a justiça. Estratégias como a utilização de conjuntos de dados balanceados, a revisão constante dos modelos e a implementação de métricas de equidade são essenciais para combater a discriminação e assegurar práticas justas (Alharahsheh; Pius, 2018).

A proteção da privacidade e a segurança dos dados dos usuários são também aspectos críticos. É de suma importância implementar práticas rigorosas de proteção de dados, garantindo que as informações sejam utilizadas de forma ética e segura (Santos, Vidotti, 2022). O consentimento informado dos usuários para a utilização de seus dados é um requisito essencial, proporcionando-lhes controle sobre como suas informações são empregadas. Práticas como a anonimização de dados e a adoção

de políticas de privacidade robustas são fundamentais para salvaguardar a privacidade e a segurança dos dados.

A promoção da equidade e da justiça é outro desafio ético significativo. É necessário implementar estratégias que assegurem práticas de precificação justas e equitativas, evitando discriminações e vieses (Xia; Monroe; Cox, 2014). A avaliação do impacto social e econômico das práticas de precificação baseadas em IA é crucial para garantir que contribuam para uma sociedade mais justa e equitativa.

No que tange à regulação e às políticas públicas, a necessidade de normativas claras e eficazes é evidente. Tais regulamentações devem orientar o desenvolvimento e a implementação de sistemas de IA estabelecendo padrões éticos e responsáveis (Thierer; Russell, 2017). As políticas públicas têm um papel crucial em assegurar que os benefícios da IA sejam distribuídos de forma justa e equitativa, promovendo a inclusão e evitando a marginalização de grupos vulneráveis. Dentre muitas políticas possíveis, destacam-se:

1. Regulamentação e Legislação: Estabelecer leis e regulamentos que exigem transparência e responsabilidade na utilização da IA, bem como estabelecer padrões éticos para seu desenvolvimento e uso.
2. Pesquisa e Desenvolvimento: Fomentar a pesquisa em IA que se concentre em aplicações sociais positivas, como saúde, educação e bem-estar social, e que também considere os impactos sociais e éticos da tecnologia.
3. Parcerias Público-Privadas: Trabalhar em colaboração com empresas privadas para garantir que as inovações da IA sejam orientadas para o bem público, ao mesmo tempo em que se promove o crescimento econômico.
4. Proteção e Privacidade de Dados: Proteger os dados pessoais dos cidadãos e garantir que os sistemas de IA não perpetuem preconceitos ou discriminem grupos vulneráveis.

A responsabilidade social corporativa (RSC) é outro aspecto crucial. As empresas devem adotar uma postura ética e responsável, integrando considerações sociais e ambientais em suas práticas de negócios. A RSC envolve a adoção de práticas sustentáveis, a promoção da diversidade e inclusão, e o comprometimento com a transparência e a ética (Topin, 2023). No contexto da precificação baseada

em IA, isso se traduz em práticas justas e equitativas, a proteção da privacidade dos usuários e a promoção da transparência.

A evolução da IA não foi apenas uma jornada de conquistas tecnológicas, mas também uma série de questionamentos sobre sua integração na sociedade. Como garantir que os algoritmos não perpetuem preconceitos? Como assegurar que a IA seja usada para o bem comum e não para fins maliciosos? Estas são apenas algumas das questões que surgem quando consideramos a intersecção da IA com a ética (Mittelstadt *et al.*, 2016).

Ter um entendimento completo dos processos de tomada de decisão da IA, aliado ao monitoramento e responsabilização adequada dos modelos, é fundamental para qualquer organização. A XAI busca desenvolver métodos e técnicas que permitam aos humanos entender e interpretar o funcionamento dos sistemas de IA tornando-os mais transparentes e confiáveis. Para Tiwari (2023), a XAI é crucial para a confiança e compreensão em decisões baseadas em IA.

Diante deste cenário, existem algumas abordagens que podem ser utilizadas na XAI para tornar as decisões das IAs mais transparentes, como:

- Modelos Interpretáveis: utilizar modelos interpretáveis, como árvores de decisão ou regressões lineares, torna os sistemas de IA mais explicáveis. Embora possam não ter a mesma capacidade de desempenho que modelos mais complexos, como redes neurais profundas, eles oferecem uma explicação clara de como as decisões são tomadas (Antoniadi *et al.*, 2021).
- Visualização de Dados e Processos: outra abordagem é utilizar técnicas de visualização de dados e processos para fornecer insights sobre como os sistemas de IA estão tomando decisões. Gráficos, diagramas ou outras representações visuais podem ilustrar o processo de tomada de decisão do algoritmo (Dwivedi *et al.*, 2022).
- Explicação Pós-Hoc: uma técnica comum na XAI é a explicação pós-hoc, que gera explicações sobre as decisões tomadas por um sistema de IA após o fato. Métodos como a atribuição de relevância identificam quais recursos ou características foram mais influentes na decisão final (Yang *et al.*, 2022).
- Transparência de Processo: além de explicar as decisões individuais, a XAI também se preocupa com a transparência do processo de desenvolvimento e treinamento dos sistemas de IA. Isso inclui fornecer informações sobre os

dados utilizados, o processo de treinamento, as métricas de desempenho e as possíveis limitações do modelo (BRANCO *et al.*, 2023).

Aplicar princípios de XAI não é apenas uma questão de ética e responsabilidade, mas também pode trazer benefícios práticos. Em setores regulamentados, como saúde e finanças, é essencial que os sistemas de IA sejam compreensíveis e explicáveis para garantir a conformidade com as leis e regulamentos já que a transparência e a explicabilidade são reconhecidas como fundamentais para o avanço contínuo da IA sem interrupções, melhorando a confiança e transparência dos sistemas baseados em IA (Adadi, Berrada, 2018). Além disso, ela pode aumentar a confiança dos usuários nos sistemas de IA, reduzindo o receio e a resistência à sua adoção. Quando os usuários entendem como as decisões são tomadas e têm visibilidade sobre o processo, estão mais propensos a confiar nos resultados produzidos pelos sistemas de IA.

Tornar os sistemas algorítmicos explicáveis é não apenas possível, mas também crucial para o desenvolvimento ético e responsável da Inteligência Artificial, especialmente quando aplicados à Precificação. A XAI oferece um conjunto de ferramentas e técnicas para alcançar esse objetivo, promovendo transparência, confiabilidade e compreensibilidade nos sistemas de IA. Ao incorporar princípios de XAI em nossos projetos de IA, podemos garantir que avancemos em direção a um futuro onde a IA seja uma força positiva para a sociedade.

4 APLICAÇÃO DA IA EXPLICÁVEL(XAI) NA PRECIFICAÇÃO

A ascensão da Inteligência Artificial Explicável (XAI) sinaliza um avanço crucial na direção de modelos de precificação que não são apenas tecnicamente proficientes, mas também eticamente responsáveis e transparentes. A XAI procura desvendar o "como" e o "porquê" por trás das decisões algorítmicas, proporcionando clareza sobre o raciocínio subjacente aos preços estabelecidos por sistemas de IA. Assegurar que os modelos de Inteligência Artificial sejam eticamente responsáveis e transparentes requer a implementação de padrões éticos rigorosos, técnicas de transparência, avaliações contínuas e estruturas de governança robustas. Isso inclui adotar princípios como privacidade, não discriminação e responsabilidade, empregar métodos de Inteligência Artificial Explicável para clarificar os processos decisórios dos modelos e manter uma documentação detalhada para auditorias futuras. Além disso, é essencial realizar testes regulares de segurança e justiça, coletar feedback contínuo dos usuários e cumprir com as regulamentações aplicáveis. Estas práticas não só melhoram a aceitação dos modelos de IA pelo público, mas também garantem sua eficácia e justiça a longo prazo. Esta abertura tem o potencial de alinhar estreitamente a precificação com valores éticos, assegurando que as decisões de preços possam ser compreendidas e justificadas perante os consumidores e a sociedade em geral. A transparência nos preços pode sistematicamente alterar as funções de utilidade dos consumidores e o comportamento de escolha declarado, apoiando explicações da teoria econômica neoclássica e comportamental, como aversão à iniquidade e justiça procedimental (Carter; Curry, 2010). Em um capítulo dedicado a explorar essa interseção, investigamos como a XAI não só fortalece a confiança do consumidor, mas também cumpre com regulamentações cada vez mais rigorosas, promovendo uma cultura de justiça e equidade nos modelos de negócios. Ao realçar a importância da XAI para o desenvolvimento de práticas de precificação éticas, este capítulo se propõe a mostrar resultados práticos da aplicação da XAI na Predify, uma importante solução de Precificação baseada em inteligência artificial.

A aplicação de técnicas de Inteligência Artificial tem demonstrado um significativo enriquecimento nos resultados obtidos, evidenciando a extraordinária capacidade de modelos computacionais inteligentes em aprender e interpretar o comportamento humano e a variabilidade inerente aos dados. Enquanto a

identificação de padrões implícitos em conjuntos de dados por humanos pode não ser percebida como uma atividade de alta complexidade, essa percepção altera-se drasticamente com o incremento volumétrico dos dados e a expansão de sua dimensionalidade. Sob tais condições, a tarefa de extrair informações implícitas torna-se progressivamente, e em muitos casos exponencialmente, mais desafiadora, exigindo métodos analíticos mais sofisticados e modelos de IA altamente avançados para lidar com tal complexidade (Morán-Fernández; Bolón-Canedo; Alonso-Betanzos, 2017).

À medida que a complexidade dos procedimentos analíticos se intensifica, questiona-se simultaneamente a robustez dos modelos de inteligência artificial. Na literatura especializada, pesquisadores como Adadi e Berrada (2018) e Doshi-Velez e Kim (2017) discutem o avanço dos modelos de aprendizado de máquina, destacando os níveis notáveis de desempenho que estão sendo alcançados. No entanto, é crucial reconhecer que tais avanços não devem ser avaliados meramente por métricas simplistas como a taxa de acertos ou acurácia, termos frequentemente adotados no campo. A eficácia de um modelo de aprendizado de máquina deve ser considerada em um contexto mais amplo, que contemple a capacidade de generalização e a resiliência em face de dados novos e variados.

Alcançar uma acurácia de 100% em um algoritmo frequentemente pode indicar a presença de um fenômeno determinístico, potencialmente resolvível através de métodos algorítmicos convencionais. Por outro lado, uma baixa performance pode catalisar a investigação analítica mais aprofundada. Em essência, a validade dos resultados obtidos é fortemente influenciada pelo contexto específico, o que muitas vezes não é trivial. O desafio conhecido como mineração de padrões é frequentemente descrito, de forma menos formal, como a procura por subconjuntos dentro de um conjunto de dados que ocorrem com uma frequência que ultrapassa um limiar estabelecido e considerado significativo. Em termos mais técnicos, trata-se de elucidar a correlação entre as ocorrências dos elementos de um conjunto de dados.

Agrawal e Srikant (1994) foram pioneiros na formalização deste problema e na implementação do algoritmo Apriori para identificar conjuntos de itens frequentes em bases de dados transacionais; subsequente a essa identificação, o Apriori é utilizado para gerar regras de associação entre os itens detectados. Essas regras têm como finalidade inferir relações de concorrência; por exemplo, é possível

discernir quais produtos são frequentemente comprados juntos em um estabelecimento comercial.

Numerosas corporações estão investindo em tecnologias avançadas e, como resultado, estão alcançando patamares que as destacam na competitiva arena de mercado. Isso se deve, em parte, à incorporação de algoritmos avançados que, apesar do investimento inicial significativo, prometem recompensas a médio prazo por meio da automação de tarefas e fornecimento de soluções que não apenas garantem maior segurança, mas também são bem recebidas pelo seu público-alvo.

Quanto à receptividade do cliente em relação às soluções providas, embora os algoritmos de inteligência artificial tenham ganhado popularidade e aceitação, persiste uma hesitação quanto à sua capacidade de explorar todas as possibilidades eficazmente. Essa incerteza ocasionalmente é mal interpretada como a habilidade do algoritmo de executar um vasto número de operações em um interstício temporal reduzido. É válido destacar que a aprovação e recomendação de algoritmos inteligentes por parte dos consumidores frequentemente se baseiam na rapidez e na confiabilidade operacional percebida, e não necessariamente na verdadeira inteligência computacional. Portanto, a capacidade de um sistema explicar suas decisões aos usuários pode se tornar um elemento adicional de confiança e um diferencial na adoção desses algoritmos e estratégias tecnológicas.

As análises post-hoc são abordagens diretas e bem conhecidas para aumentar a confiança dos clientes em modelos de IA ajudando-os a entender como os modelos chegam às suas conclusões. Isso envolve criar um modelo adicional que explica por que o modelo original fez uma determinada previsão. Por exemplo, se um modelo sugere um preço para um produto que é mais alto do que o esperado, o cliente vai querer saber por quê. Sem uma boa explicação, eles podem desconfiar do modelo ou pensar que ele está errado.

Este é o motivo pelo qual soluções de inteligência artificial explicável, como as fornecidas pela Predify, são tão importantes: elas garantem que os clientes sintam confiança total nas decisões do algoritmo. A clareza da explicação do modelo é tão convincente que não deixa dúvidas de que a decisão tomada é a melhor possível.

Para Carvalho, Pereira e Cardoso (2019), uma das grandes questões da explicabilidade de modelos inteligentes está em chegar a uma definição concisa do que seria de fato um modelo suficientemente explicável. Para os autores, existem alguns itens que devem aparecer em modelos explicáveis que facilitam a aceitação,

como justiça, privacidade e estabilidade. Justiça para deixar claro se os resultados obtidos são enviesados por algum aspecto ou variável. Privacidade para garantir que dados sensíveis usados no modelo estejam protegidos de forma adequada. Estabilidade para garantir que mudanças sutis no modelo não resultem em resultados inesperados na predição final.

Além disso, para incrementar a confiança dos usuários em modelos de IA explicáveis, é pertinente incorporar abordagens interdisciplinares que englobam perspectivas das ciências humanas e da interação humano-computador, como destacado por (Haid; Land; Fottner., 2023). Diversos frameworks foram desenvolvidos para facilitar a interpretação de modelos de IA, entre eles o método LIME (*Local Interpretable Model-Agnostic Explanations*), que elabora modelos lineares simplificados para esclarecer instâncias específicas de dados dentro do modelo maior, e que junto com o SHAP (*SHapley Additive exPlanations*), calcula a contribuição marginal de cada atributo, são essenciais para a confiança e transparência em sistemas de IA, como afirmam Salih *et al.* (2023) e Panda e Mahanta (2023). Estas técnicas são fundamentais para desvendar a funcionalidade interna dos sistemas de IA e reforçar a sua credibilidade junto aos usuários, proporcionando insights mais profundos e contextualizados das decisões dos modelos (Makridis *et al.*, 2023).

O projeto inicial contemplou o desenvolvimento de modelos de inteligência artificial convencionais destinados à realização de análises de regressão, que se mostram apropriadas para prever valores, tais como os preços dos produtos, com base em dados históricos de vendas e variáveis internas relacionadas ao consumidor. No entanto, essa abordagem inicial, focada apenas na acurácia do modelo treinado com dados históricos, revelou-se incompleta.

Em busca de aprimorar tal abordagem, foram aplicadas as seguintes atividades:

1. Selecionar/Desenvolver de modelos de inteligência artificial destinados à realização de análises de regressão, com o objetivo de compreender como as variáveis independentes influenciam a variável dependente e prever seu valor com base nessas relações;
2. Eleger um algoritmo baseado em aprendizagem de máquina que possibilite combinar múltiplos modelos fracos para formar um modelo

forte, ajustando os modelos subsequentes para corrigir os erros cometidos pelos modelos anteriores.

3. Refinar o modelo de forma recorrente, a partir de inclusão de variáveis externas que se mostrarem relevantes, ajustando os parâmetros por meio de validação cruzada, a fim de garantir a consistência nos resultados.
4. Estruturar um ambiente que possibilite explicar as previsões do modelo, por meio de visualizações gráficas das variáveis consideradas pelo modelo e um ranking da importância dessas variáveis durante o treinamento, possibilitando a interpretação das previsões e contribuindo para uma maior confiança por parte dos usuários.

O algoritmo XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*), conhecido por sua capacidade de otimização através do *gradient boosting* em árvores de decisão, foi inicialmente escolhido devido à sua habilidade em corrigir resíduos entre previsões errôneas e construir um modelo robusto (Chen; Guestrin, 2016; Morde; Setty, 2019). Para entender o seu funcionamento básico, imagine que você está tentando adivinhar o peso de uma pessoa apenas olhando para ela; suas primeiras tentativas podem não ser muito precisas. O que o XGBoost faz é aprender com os erros das tentativas anteriores para fazer melhores previsões na próxima vez. Cada nova tentativa (ou "árvore de decisão" no caso do XGBoost) foca especificamente em acertar onde as tentativas anteriores erraram, ajustando-se gradualmente até chegar o mais próximo possível da resposta correta.

O modelo foi posteriormente refinado para incluir variáveis macroeconômicas externas e outras que se mostraram relevantes, identificadas através de levantamentos de requisitos junto aos clientes ou por estudo do cenário de aplicação. Com isso, surgiu a ideia de criar um ambiente que explicasse as previsões do modelo, por meio de visualizações gráficas das variáveis consideradas pelo modelo e um ranking da importância dessas variáveis durante o treinamento.

Consequentemente, o projeto evoluiu para a criação de um conjunto pré-definido de modelos inteligentes e variáveis, internas e externas, para alimentar os algoritmos. Os modelos foram avaliados e combinados com diferentes conjuntos de variáveis, com o modelo de menor erro absoluto médio e maior ajuste sendo selecionado como o regressor ideal. Novos treinamentos são realizados periodicamente, seguindo os mesmos critérios e processos de decisão, e ajustando

os parâmetros do modelo por meio de validação cruzada para garantir consistência nos resultados.

Este método foi aplicado a diversos cenários e clientes com características distintas, resultando em precificações eficazes em setores como combustíveis, eletrodomésticos, pneus e eletrônicos. Os modelos inteligentes desenvolvidos demonstraram sua valia através de feedbacks positivos de clientes que reconheceram a superioridade das soluções da Predify em comparação com as ferramentas internas anteriormente utilizadas.

A apresentação das soluções da Predify geralmente gera empolgação entre os potenciais clientes, particularmente aqueles familiarizados com sistemas de IA tradicionais do tipo "caixa preta". A capacidade de fornecer dashboards personalizados, que apresentam as variáveis utilizadas pelo modelo sem a necessidade de integração com outras ferramentas de visualização de dados, amplia ainda mais a confiança dos clientes nos resultados potenciais oferecidos pela IA explicável da Predify.

Os modelos avançados de regressão, tais como o XGBoost, foram enriquecidos com variáveis contextuais estratégicas, ampliando o espectro de aplicabilidade e precisão (Chen; Guestrin, 2016; Morde; Setty, 2019). A posterior integração de técnicas de XAI possibilitou não apenas a interpretação das previsões de preços, mas também uma maior confiança por parte dos usuários.

A confluência de precisão analítica e transparência explicativa, onde a IA é despida de sua aura de "caixa preta", não só otimiza a aderência às demandas empresariais, mas também semeia a confiança nas capacidades preditivas da IA. Deste modo, a XAI não é apenas um vetor de avanço técnico; é também um aliado de inestimável valor na construção de relações comerciais fundamentadas na ética, na confiança e na colaboração informada.

A ascensão da Inteligência Artificial Explicável (XAI) representa uma transição paradigmática na elaboração de algoritmos de precificação, conferindo-lhes uma dimensão de transparência e responsabilidade ética. A XAI é um marco na trajetória rumo a práticas mais equitativas no domínio dos negócios, facilitando a criação de modelos que justificam suas predições de forma compreensível e acessível.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos últimos anos, verificou-se uma crescente preocupação em relação ao uso de algoritmos para a automatização do processo de precificação de produtos e serviços, cenário que tem impactado vários setores do varejo proporcionando novos dilemas éticos e sociais. A partir da literatura da área da Ciência da Informação (CI), há estudos que buscam contribuir para a identificação e análise de novos dilemas éticos emergentes, balanceando as limitações práticas e tecnológicas de fornecimento e uso da informação em âmbito global.

No contexto atual, onde a tecnologia e a economia se entrelaçam de maneiras cada vez mais complexas e abrangentes, o tema da precificação ética ganha uma relevância significativa. Este trabalho investigou as intersecções entre a precificação, a ética e a tecnologia, com um foco particular na aplicação da inteligência artificial (IA) em estratégias de precificação. Ao longo deste estudo, foi possível identificar tanto as potencialidades quanto os desafios que a IA representa para a construção de práticas de precificação que sejam ao mesmo tempo éticas e eficazes.

A análise detalhada da literatura e dos casos estudados revelou que, apesar dos avanços tecnológicos facilitarem a implementação de modelos de precificação dinâmicos e personalizados, eles também trazem consigo riscos significativos de práticas antiéticas. Por exemplo, a discriminação de preços, embora muitas vezes legal, pode ser percebida como injusta pelos consumidores, afetando negativamente a sua percepção de justiça e, por extensão, a imagem da empresa.

Um ponto central deste estudo foi o reconhecimento de que a precificação ética não é apenas uma questão de conformidade legal, mas também um elemento crucial na construção e manutenção da confiança do consumidor. As empresas que adotam práticas de precificação ética não apenas cumprem com seus deveres legais e éticos, mas também se posicionam de forma vantajosa em um mercado cada vez mais consciente e exigente.

A pesquisa também destacou a importância da transparência nas práticas de precificação. A crescente capacidade dos algoritmos de IA de analisar grandes volumes de dados e ajustar preços em tempo real deve ser acompanhada por uma responsabilidade igualmente grande de garantir que esses processos sejam transparentes para os consumidores. A falta de transparência pode levar a suspeitas

e resistências por parte dos consumidores, que podem sentir que estão sendo injustamente manipulados.

Outro aspecto crucial discutido foi o impacto social da precificação. As decisões de precificação tomadas pelas empresas podem ter amplas repercussões na sociedade, influenciando desde a acessibilidade de bens e serviços essenciais até a perpetuação de desigualdades socioeconômicas. Assim, as práticas de precificação ética também devem considerar seu impacto social, buscando não apenas maximizar os lucros, mas também contribuir para uma sociedade mais justa e equitativa.

A partir das discussões apresentadas, este trabalho sugere várias recomendações para empresas que desejam implementar ou aprimorar suas práticas de precificação ética. Primeiramente, é essencial que as empresas desenvolvam e adotem políticas claras de precificação ética, que definam o que é considerado uma prática de precificação justa e como essas práticas devem ser implementadas e monitoradas. Essas políticas devem ser comunicadas de forma clara a todos os stakeholders, garantindo que todos os envolvidos compreendam os princípios éticos que guiam as decisões de precificação da empresa.

Além disso, é recomendável que as empresas invistam em tecnologias que promovam a transparência e permitam aos consumidores entender como os preços são formados. Ferramentas de IA explicável, por exemplo, podem ser utilizadas para elucidar os critérios usados nos algoritmos de precificação, diminuindo as suspeitas de manipulação e fortalecendo a confiança do consumidor.

Por fim, este estudo ressalta a necessidade de uma regulamentação mais robusta e específica no que diz respeito à precificação ética na era digital. As autoridades reguladoras devem trabalhar em conjunto com acadêmicos, empresas e representantes da sociedade civil para desenvolver normas que não apenas protejam os consumidores de práticas injustas, mas também incentivem as empresas a adotar práticas de precificação que sejam éticas e socialmente responsáveis.

Enquanto as tecnologias de precificação avançam, a necessidade de uma reflexão ética profunda se torna cada vez mais imprescindível. As empresas devem estar na vanguarda deste esforço, não apenas por uma questão de conformidade, mas como uma estratégia central para sua sustentabilidade e sucesso a longo prazo. Neste sentido, a Ciência da Informação se mostra como um campo de

conhecimento fundamental, capaz de oferecer as ferramentas e insights necessários para navegar nesta complexa interseção entre ética, tecnologia e economia.

Neste estudo, ressaltamos que a Inteligência Artificial Explicável desponta como uma via imprescindível para a engenharia de algoritmos de precificação baseados em IA que são essencialmente mais transparentes e éticos. Ao abordarmos o cerne da precificação ética, compreendemos o papel intrínseco da XAI em atenuar as desigualdades e mitigar os riscos à saúde de pessoas em situação de vulnerabilidade. É crucial reconhecer que, embora no capitalismo contemporâneo as empresas devam perseguir o aumento do lucro de suas operações, a incorporação de práticas de precificação ética viabilizadas pela XAI pode assegurar que tal objetivo seja alcançado sem prejuízos sociais.

Este estudo enfatiza que preços justos e éticos são um componente vital para mitigar disparidades socioeconômicas e evitar práticas que possam resultar em desvantagens para consumidores em posições de menor poder aquisitivo. A XAI fornece um caminho para que algoritmos de IA não só sejam compreendidos, mas também questionados, assegurando que a lógica subjacente a cada decisão de precificação esteja alinhada com os valores éticos e sociais. Tal transparência é fundamental para garantir que a precificação baseada em IA não exacerbe as desigualdades existentes ou introduza novos dilemas éticos.

O reconhecimento dos algoritmos explicáveis pelo mercado e a crescente adoção pelos clientes refletem a demanda por práticas de negócios que respeitem não só a legalidade, mas também a equidade. A capacidade dos algoritmos de explicar como as decisões de preços são tomadas é um passo significativo para aumentar a confiança dos clientes que, tradicionalmente, poderiam ser céticos em relação aos resultados produzidos por sistemas de IA.

Dessa forma, para encerrar a dissertação com uma síntese prática e aplicável, é importante destacar o processo metodológico desenvolvido ao longo deste estudo. O quadro a seguir apresenta um fluxograma detalhado das etapas envolvidas na criação e implementação de modelos de inteligência artificial para a precificação ética. Cada passo descrito foi fundamentado em princípios teóricos e práticos, visando não apenas a eficiência dos modelos, mas também a sua transparência e aderência aos valores éticos defendidos ao longo da pesquisa. O fluxograma serve como um guia operacional que sintetiza as atividades essenciais, desde a seleção e desenvolvimento de modelos de IA até a implementação e

feedback contínuo, proporcionando uma visão clara e estruturada das melhores práticas para alcançar uma precificação justa e eficiente

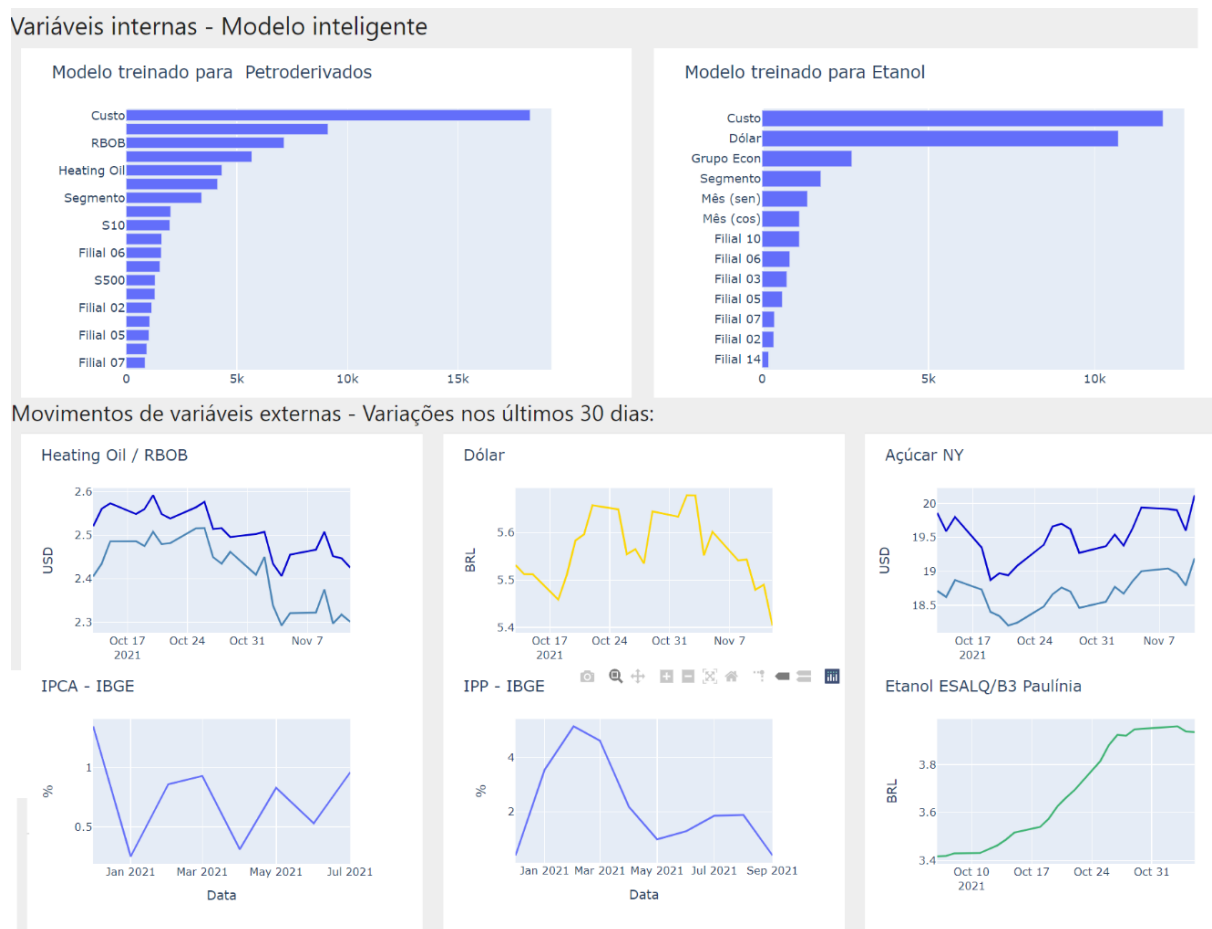
Quadro 1 - Fluxograma de Passos

Passo	Atividade	Descrição	Aplicação
1	Seleção/Desenvolvimento de modelos de IA	Selecionar/Desenvolver de modelos com o objetivo de compreender como as variáveis independentes influenciam a variável dependente e prever seu valor com base nessas relações;	Escolha do XGBoost devido à sua eficácia em gradient boosting em árvores de decisão.
2	Eleição de algoritmos/frameworks explicativos	Seleção de um algoritmo baseado em aprendizagem de máquina que possibilite combinar múltiplos modelos fracos para formar um modelo forte, ajustando os modelos subsequentes para corrigir os erros cometidos pelos modelos anteriores.	Apesar de não haver uma receita que garanta a melhor forma de aplicação. Os modelos LIME e SHAP são propostas difundidas que garantem um ponto de partida para a explicabilidade de modelos inteligentes.
3	Refinamento e Integração de Dados	Preparação e limpeza dos dados e refinamentos para inclusão de variáveis externas.	Readequação do modelo XGBoost para considerar variáveis externas como índices macroeconômicos, inflação, ativos de bolsas de valores, commodities, clima e outras que se mostrem relevante.
4	Criação de um Ambiente Explicativo (Figura 1)	Criação do ambiente visual para a explicação do modelo inteligente.	Foram implementadas visualizações gráficas que mostram as variáveis consideradas pelo modelo em um ranking de importância por meio dos frameworks de IA explicável.
5	Avaliação e Seleção de Modelos	Crie conjuntos pré-definidos de modelos e variáveis para alimentar os algoritmos. Avalie modelos com base no erro absoluto médio e r2 score. Selecione o modelo ideal.	Construção de um conjunto pré-definido de modelos inteligentes e um conjunto de variáveis internas e externas a servirem como entrada dos modelos inteligentes. Neste momento, a estratégia realiza combinações de conjuntos de variáveis e as utiliza como entrada para os modelos em seus treinamentos. O melhor modelo (com menor erro médio absoluto e maior adesão e representatividade por meio do r2 score) é então o eleito para servir como regressor.
6	Manutenção e Ajustes Contínuos	Realização de treinamentos periódicos seguindo critérios estabelecidos.	Durante esse processo de treinamento, por meio de uma estratégia de validação cruzada (cross-validation) os parâmetros de configuração de cada um dos modelos inteligentes são reajustados, uma vez que para cada conjunto de entrada do modelo, os parâmetros podem não representar a mesma condição de execução do algoritmo.
7	Implementação e Feedback	Aplicação do modelo em diversos cenários para coleta de feedbacks dos clientes para avaliar a eficácia das soluções e fazer melhorias contínuas.	Para comprovação da confiança entregue pelo modelo inteligente, foram analisados cerca de 400 mil registros de vendas de um cliente para cálculo do erro médio absoluto que ficou abaixo de R\$0,04 (quatro centavos de real), demonstrando uma taxa de acerto bastante elevada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a execução desses passos, como resultado temos um ambiente explicativo que pode ser visto na figura a seguir. Nele é possível ver o ranking das variáveis de maior importância para o modelo e alguns exemplos de variáveis externas que foram monitoradas e incorporadas ao modelo inteligente.

Figura 1 – Exemplo de gráficos explicativos das tomadas de decisão de um modelo inteligente.



Fonte: elaborada pelo autor.

Empresas, como fundamentos da economia, têm um papel fundamental na construção de um futuro no qual tecnologia e ética se entrelaçam de forma harmoniosa. Dentro desse contexto, a Importância da Inteligência Artificial se destaca como uma ferramenta crucial, proporcionando às empresas a oportunidade de se destacar através de estratégias de precificação que promovam não só o crescimento econômico, mas também sustentem os valores sociais. Esse enfoque ético é particularmente significativo ao considerarmos a interseção entre AI

Explicável e Ciência da Informação e sua capacidade de oferecer as abordagens necessárias para interpretar e utilizar dados de forma responsável.

A Ciência da Informação, com sua abordagem analítica e habilidade em sintetizar grandes quantidades de informações, desempenha um papel essencial na compreensão e implementação eficaz da IA Explicável. Por meio dela, podemos criar modelos que não apenas executam suas funções com eficiência, mas também explicam suas decisões em termos acessíveis e compreensíveis para todos os envolvidos. Essa sincronia entre AI Explicável e Ciência da Informação pode abrir caminho para pesquisas futuras sobre como técnicas explicativas podem ser utilizadas para aumentar a transparência em diversos setores, especialmente em áreas sensíveis como precificação, privacidade dos dados e ética na Inteligência Artificial.

Pesquisas futuras poderiam se voltar para o desenvolvimento de diretrizes que combinem XAI e princípios da Ciência da Informação para criar sistemas de IA que não apenas sejam avançados tecnicamente, mas também estejam alinhados com as expectativas éticas da sociedade. Isso envolveria estabelecer normas de governança e critérios de avaliação que garantam a justiça e a equidade dos sistemas automatizados, assegurando que a tecnologia avance de maneira a beneficiar a todos, sem perpetuar desigualdades existentes.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAM, T. (Physio)logical circuits: the intellectual origins of the McCulloch-Pitts neural networks. **Journal of the history of the behavioral sciences**, [S.l.], v. 38, n. 1, p. 3-25, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/JHBS.1094>. Acesso em: 3 maio 2024.
- ACOSTA, P. O impacto da inflação no poder de compra das famílias. Nações Unidas Brasil, Brasília, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/203976-artigo-o-impacto-da-infla%C3%A7%C3%A3o-no-poder-de-compra-das-fam%C3%ADlias>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- ACQUISTI, A.; VARIAN, H. R. Conditioning prices on purchase history. **Marketing Science**, v. 24, n. 3, p. 367-381, 2005. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40056968>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- ADADI, A.; BERRADA, M. Peeking Inside the Black-Box: A Survey on Explainable Artificial Intelligence (XAI). **IEEE Access – Journal & Magazines**, [S.l.], v. 6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2870052>. Acesso em: 3 maio 2024.
- AGRAWAL, R.; SRIKANT, R. Fast algorithms for mining association rules. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON VERY LARGE DATA BASES, 20., 1994, San Francisco. **Proceedings [...]**, San Francisco – CA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., p. 487-499, 1994.
- AGUILAR, F. **A ética nas empresas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996
- AHMETOGLU, G.; FURNHAM, A.; FAGAN, P. Pricing practices: A critical review of their effects on consumer perceptions and behaviour, **Journal of Retailing and Consumer Services**, [S.l.], v. 21, n. 5, 2014, p. 696-707. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2014.04.013>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- ATKINSON, D., BARKER, D. AI and the social construction of creativity. **Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies**, v. 29, n. 4, p. 1054 -1069, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/13548565231187730>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- ALHARAHSEH, H.; PIUS, A. A Review of Ethical Pricing and Its Perception. **Saudi Journal of Business and Management Studies**, Dubai, v. 3, n. 7, 2018, p. 807-811. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334574603_A_Review_of_Ethical_Pricing_and_Its_Perception. Acesso em: 7 nov. 2023.
- ALMEIDA, J. V. A. **Insegurança alimentar**: a influência da inflação no poder aquisitivo dos brasileiros (2015 a 2021). 73 p. 2-23. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Economia)-- Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2023.

ALVES, M. A. S.; ANDRADE, O. M. D. Da “caixa-preta” à “caixa de vidro”: o uso da explainable artificial intelligence (xai) para reduzir a opacidade e enfrentar o enviesamento em modelos algorítmicos. **Direito Público**, Brasília, v. 18, n. 100, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11117/rdp.v18i100.5973>. Acesso em: 8 nov. 2023.

ANTONIADI, A. *et al.* Current Challenges and Future Opportunities for XAI in Machine Learning-Based Clinical Decision Support Systems: A Systematic Review. **Applied Sciences**, [S.l.], v. 11, n. 11, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/APP11115088>. Acesso em: 3 maio 2024.

ARAÚJO, U. F.; GARCIA, D. M. **Ética e Responsabilidade Social nos Negócios**. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

ASKER, J.; FERSHTMAN, C.; PAKES, A. The impact of artificial intelligence design on pricing. **Journal of Economics & Management Strategy**, [S.l.], v. 33, n. 2, p. 276-304, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jems.12516>. Acesso em: 3 maio 2024.

AZEVEDO, P. F.; POLITI, R. Concorrência e estratégias de precificação no sistema agroindustrial do leite. **Revista De Economia E Sociologia Rural**, v. 46, n. 3, p. 767-802, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-20032008000300008>. Acesso em: 8 nov. 2023.

BAYDAR, C. Agent-based modeling and simulation of store performance for personalized pricing. *In*: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 2003., 2, New Orleans. **Proceedings [...]**, New Orleans, p. 1759-1764, v. 2, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/WSC.2003.1261630>. Acesso em: 3 maio 2024.

BENCHMARK, G.; *et al.* The secret is in customization: dynamic-pricing solutions must be tailored to a retailer’s business context, objectives, and ways of working. **McKinsey & Company**, Lisboa, 2017. Acessado em 27 de outubro de 2023, from <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/how-retailers-can-drive-profitable-growth-through-dynamic-pricing#>. Acesso em: 8 nov. 2023.

BERNARDO, F., *et al.* Avaliação do consumo de energia e o impacto da emissão de co2 para algoritmos de inteligência artificial. *In*: BRAZILIAN E-SCIENCE WORKSHOP, 14., 2020, Cuiabá. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 81-88. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/bresci.2020.11185>. Acesso em: 8 nov. 2023.

BOCCATO, V. R. C. Linguagem documentária na representação e recuperação da informação pela perspectiva sociocognitiva em ciência da informação. *In*: BOCCATO, V. R. C.; GRACIOSO, L de S. (Org.). **Estudos de linguagem em Ciência da Informação**. Campinas, SP: Ed. Alínea, 2011. p. 9-34.

BOLTON, L. E.; WARLOP, L.; ALBA, J. W. Consumer perceptions of price (un) fairness. **Journal of consumer research**, New York, v. 29, n. 4, p. 474-491, 2003. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.1086/346244>. Acesso em: 8 nov. 2023.

BORDEN, H. N. **The Concept of the Marketing Mix**. 2. ed. Cambridge, Uk: Journal Of Advertising Research, 1964.

BORKO, H. Information science: what is it? **American Documentation**, [S.l.], v.19, n.1, p.3-5, 1968. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-01---information-science---what-is-it.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2023.

BOSTROM, N. **Superinteligência**: Caminhos, perigos, estratégias. Oxford: Oxford University Press, 2014.

BRANCO, R. *et al.* Explainable AI in Manufacturing: an Analysis of Transparency and Interpretability Methods for the XMANAI Platform. CONFERENCE ON ENGINEERING, TECHNOLOGY AND INNOVATION (ICE/ITMC), 2023, Edinburgh. **Proceedings [...]**, Edinburgh, p. 1-8, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICE/ITMC58018.2023.10332373>. Acesso em: 3 maio 2024.

BRÜNS, P. The history of prancing: from the barter system to dynamic pricing. Aifora, [S.l.], 2020. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20230922075105/https://aifora.com/blog/the-history-of-prancing-from-the-barter-system-to-dynamic-pricing/>. Acesso em: 7 nov. 2023.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The Second Machine Age**: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York: W. W. Norton & Company, 2014.

BUCHANAN, B. G. A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. **AI Magazine – Archives**, Washington, v. 26, n. 4, p. 53-60, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1609/aimag.v26i4.1848>. Acesso em: 3 maio 2024.

BUCHANAN, E. A. An overview of information ethics issues in a world-wide context. **Ethics and Information Technology**, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 193-201, p. 1999. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010072815391>. Acesso em: 10 nov. 2023.

CAMPBELL, M.; HOANE J. R. A. J.; HSU, F. H. Deep blue. **Artificial intelligence**, [S.l.], v. 134, n. 1-2, p. 57-83, 2002.

CAPPONI, G.; CORROCHER, N.; ZIRULIA, L. Personalized pricing for customer retention: Theory and evidence from mobile communication. **Telecommunications Policy**, [S.l.], v. 45, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102069>. Acesso em: 3 maio 2024.

CAPURRO, R. Epistemologia e Ciência da informação. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003. **Anais [...]**, Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2003. Disponível em: http://www.capurro.de/enancib_p.htm. Acesso em: 22 set. 2019.

CARTER, R.; CURRY, D. Transparent pricing: theory, tests, and implications for marketing practice. **Journal of the Academy of Marketing Science**, [S.l.], v. 38, p.

759-774, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/S11747-010-0189-2>. Acesso em: 3 maio 2024.

CARVALHO, D. V.; PEREIRA, E. M.; CARDOSO, J. S. Machine learning interpretability: A survey on methods and metrics. **Electronics**, [S.l.], v. 8, n. 8, p. 1-34, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/electronics8080832>. Acesso em: 3 maio 2024.

CHAKRABORTY, S.; BHOJWANI, R. (2018). Artificial intelligence and human rights: are they convergent or parallel to each other?. **Novum Jus: Revista Especializada en Sociología Jurídica y Política**, Bogotá, v. 12, n. 2, p. 13-38, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14718/NovumJus.2018>. Acesso em: 8 nov. 2023.

CHEN, L.; KOUTRIS, P.; KUMAR, A. Model-based Pricing for Machine Learning in a Data Marketplace. *Computer Science*, [S.l.], 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1805.11450>. Acesso em: 3 maio 2024.

CHEN, T.; GUESTRIN, C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. KDD '16, August 13-17, 2016, San Francisco, CA, USA

CHEN, W.; LIU, H.; XU, D. Dynamic Pricing Strategies for Perishable Product in a Competitive Multi-Agent Retailers Market. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, Bréscia, v. 21, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18564/jasss.3710>. Acesso em: 3 maio 2024.

CHUN-JIANG, H. Marketing Mix Theory Review. **Learned Journal of Heilongjiang Financial College**, Harbin, v. 54, n. 6, p. 45-48, 2004. Disponível em: https://lib.cqvip.com/Qikan/Article/Detail?id=10844556&from=Qikan_Article_Detail. Acesso em: 3 maio 2024.

CHURCHILL JUNIOR, G. A.; PETER, J. P. **Marketing**: Criando valor para os clientes. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

CORRÊA, N. K.; OLIVEIRA, N. D.; MASSMANN, D. (2022). Sobre a eficiência da ética como ferramenta de governança da inteligência artificial. **Veritas**, Porto Alegre, 67(1), e42584. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1984-6746.2022.1.42584>. Acesso em: 8 nov. 2023.

COURCOUBETIS, C.; WEBER, R. Cost-based pricing. In: COURCOUBETIS, C.; WEBER, R. **Pricing Communication Networks**: economics, technology and modelling., New York: John Wiley & Sons, Ltd, p. 161-194, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/0470867175.ch7>. Acesso em: 3 maio 2024.

CRANE, A.; MATTEN, D. **Business Ethics**: Managing Corporate Citizenship and Sustainability in the Age of Globalization. Oxford: Oxford University Press, 2016.

DOSHI-VELEZ, F.; KIM, B. Towards a rigorous science of interpretable machine learning. arXiv preprint arXiv:1702.08608. 2017.

DUTTA, S.; ZBARACKI, M.; BERGEN, M. 2003. Pricing process as a capability: a resource-based perspective. **Strategic Management Journal**, [S.l.], v. 24, n. 7, p. 615–630, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/smj.323>. Acesso em: 7 nov. 2023.

DWIVEDI, R. *et al.* Explainable AI (XAI): Core Ideas, Techniques, and Solutions. **ACM Computing Surveys**, [S.l.], v. 55, p. 1-33, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3561048>. Acesso em: 3 maio 2024.

FELDMAN, F.; MACKIE, J. L. Ethics: inventing right and wrong. **The Philosophical Review**, New York, v. 88, n. 1, 1979. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2184791>. Acesso em: 8 nov. 2022.

FELIX, C.; MAXIMILIAN, C. (2016). Evaluating Pricing Ethics in Grocery Retailing: The View of Harare Customers. **IOSR Journal of Business and Management**, Los Angeles, v. 18, n. 4, p.30 – 33, 2016. Disponível em: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jbm/papers/Vol18-issue4/Version-2/D1804023033.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2023.

FERNÁNDEZ-MOLINA, J. C. *et al.* Aspectos éticos de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y su reflejo en la organización del conocimiento. In: GASCÓN, J.; BURGUILLOS, F.; PONS, A. (Org.). **La dimensión humana de la organización del conocimiento**. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2005.

FERNÁNDEZ-MOLINA, J. C. La información en el entorno digital: principales áreas con implicaciones éticas. In: GOMES, H. F.; BOTTENTUIT, A. M.; OLIVEIRA, M. O. E. (Orgs.). **A ética na sociedade, na área da informação e da atuação profissional: o olhar da Filosofia, da Sociologia, da Ciência da Informação e da formação e do exercício profissional do bibliotecário no Brasil**. Brasília, DF: Conselho Federal de Biblioteconomia, 2009.

FIIG, T. *et al.* Dynamic pricing – the next revolution in rm?. **Journal of Revenue and Pricing Management**, v. 15, n. 5, p. 360-379, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/rpm.2016.28>. Acesso em: 3 maio 2024.

FUJITA, M. S. L. Modelos de categorização para a construção de tesouros. In: BOCCATO, V. R. C.; GRACIOSO, L. de S. **Estudos de linguagem em Ciência da Informação**. Campinas: Alínea, 2011.

GERLICK, J.; LIOZU, S. Ethical and legal considerations of artificial intelligence and algorithmic decision-making in personalized pricing. **Journal of Revenue and Pricing Management**, New York, v. 19, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1057/s41272-019-00225-2>. Acesso em: 7 nov. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GÓMEZ, M. N. G.; LIMA, C. R. M. Questões éticas da informação. Aportes de Habermas. In: GÓMEZ, M. N. G.; LIMA, C. R. M. **Informação e Democracia: a reflexão contemporânea da ética e da política**. Brasília: IBICT, 2010.

GOODFELLOW, I. *et al.* Generative adversarial networks. **Communications of the ACM**, New York, v. 63, n. 11, p. 139–144, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3422622>. Acesso em: 3 maio 2024.

GORDON, D. *et al.* Perspectives on computing ethics: a multi-stakeholder analysis. **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 72-90, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/jices-12-2020-0127>. Acesso em: 3 maio 2024.

GOYAL, A. E; GONZALES-VELOSA, C. **Improving agricultural productivity and market efficiency in latin america an the caribbean**: how icts can make a difference? Washington: The World Bank, 2012. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/137441468045043608/pdf/682550WP0P1247018B0Final0ICT0report.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

HAID, C.; LANG, A.; FOTTNER, J. Explaining algorithmic decisions: design guidelines for explanations in User Interfaces. **Human Factors in Software and Systems Engineering**, Washington, v. 94, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54941/ahfe1003764>. Acesso em: 3 maio 2024.

HARSHVARDHAN, G. *et al.* A comprehensive survey and analysis of generative models in machine learning. **Computer Science Review**, v. 38, [S.l.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100285>. Acesso em: 3 maio 2024.

HAWS, K.; BEARDEN, W. Dynamic Pricing and Consumer Fairness Perceptions. **Journal of Consumer Research**, Chicago, v. 33, n. 3, p. 304–311, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/508435>. Acesso em: 3 maio 2024.

HURT, A. Robots and artificial intelligence have ancient mythology origins. Discover, [S.l.], 2022 Disponível em: <https://www.discovermagazine.com/technology/robots-and-artificial-intelligence-have-ancient-mythology-origins>. Acesso em: 8 nov. 2023.

HUSTON, J.; KAMDAR, N. \$9.99: Can" Just-Below" Pricing Be Reconciled with Rationality?. **Eastern Economic Journal**, New York, v. 22, n. 2, p. 137-145, 1996. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40325699>. Acesso em: 8 nov. 2023.

JENKS, J. Chapters on the History of Money: Chapter II. **Financial Analysts Journal**, [S.l.], v. 21, n. 5, p. 94-103, 1964. Disponível em: <https://doi.org/10.2469/faj.v21.n5.94>. Acesso em: 8 nov. 2023.

JEON, S.; HONG, B.; CHANG, V. Pattern graph tracking-based stock price prediction using big data. **Future Generation Computer Systems**, [S.l.], v. 80, p. 171-187, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.02.010>. Acesso em: 3 maio 2024.

JUBAS, J.; KIEWELL; WINKLER, G. Transformando o poder da precificação. **McKinsey & Company**, United States, 2015. Disponível em:

<https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/turning-pricing-power-into-profit/pt-BR>. Acesso em: 3 maio 2024.

KANT, I. **Critique of practical reason**. New York: Hackett Publishing, 2002.

KIRCHSCHLAEGGER, P. **Ethical Decision-Making**. German: Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 2023. Disponível em: https://www.nomos-shop.de/shopfiles/leseprobe_978-3-7560-1341-8_leseprobe.pdf. Acesso em: 3 maio 2024.

LAWTON, G. History of generative AI innovations spans 9 decades. Techtarget, New York, 2023. Disponível em: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/tip/History-of-generative-AI-innovations-spans-9-decades>. Acesso em: 8 nov. 2023.

LAZER, D. *et al.* Computational social science: Obstacles and opportunities. **Science**, Washington DC, v. 369, n. 6507, p.1060-1062, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aaz8170>. Acesso em: 3 maio 2024.

LEHNER, O. *et al.* Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: ethical challenges and normative thinking. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, [S.l.], v. 35, n. 9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/aaaj-09-2020-4934>. Acesso em: 3 maio 2024.

LIGEZA, A. Artificial intelligence: a modern approach. **Neurocomputing**, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 215-218, 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0925-2312\(95\)90020-9](https://doi.org/10.1016/0925-2312(95)90020-9). Acesso em: 8 nov. 2023.

MAKRIDIS, G. *et al.* (2023). Enhancing Explainability in Mobility Data Science through a combination of methods. **Computer Science – Artificial Intelligence**, [S.l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.00380>. Acesso em: 3 maio 2024.

MARCHIORI, P. Z. “Ciberteca” ou biblioteca virtual: uma perspectiva de gerenciamento de recursos de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n.2, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v26i2.696>. Acesso em: 7 nov. 2023.

MARQUES, R. L.; AMARAL, J. V.; RUSSO, P. T. Gestão de custos e precificação em uma pequena confeitaria. **Revista Fipecafi De Contabilidade, Controladoria E Finanças (RFCC)**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 103-119, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53826/2763-7069.v2n2.2021.id44>. Acesso em: 8 nov. 2023.

MARTINS, M. H. P. A ética em questão. **Cadernos BAD**, Portugal, n. 1, 1994. Disponível em: <https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/2437/2198> . Acesso em: 7 nov. 2023.

MCCARTHY, J., *et al.* A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence. **AI magazine**, Washington, v. 27, n. 4, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>. Acesso em: 8 nov. 2023.

MCCORDUCK, P.; CFE, C. **Machines who think**: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. Natick: CRC Press, 2004.

MITCHELL, K. The next frontier of the pricing profession. In: HINTERHUBER, A.; LIOZU, S. M.(eds.). **Innovation in pricing**: Contemporary theories and best practices. New York: Routledge, 2012, p. 403-409.

MITTELSTADT, B. D.; *et al.* The ethics of algorithms: Mapping the debate. **Big Data & Society**, [S.l.], v. 3, n. 2, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2053951716679679>. Acesso em: 8 nov. 2023.

MOLINA, J. C. F.; GUIMARÃES, J. A ethical aspects of knowledge organization and representation in the digital environment: Their articulation in professional codes of ethics. In: LÓPEZ-HUERTAS, M. M. (Ed.). **Challenges in knowledge representation and organization for the 21st century**: Integration of knowledge across boundaries. Wurzburg: ERGON-Verlag, 2002. p.487-492

MOOR, J. What is computer ethics? **Metaphilosophy**, New York, v. 16, n. 4, 1985. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/24436819>. Acesso em: 7 nov. 2023.

MORA, H. *et al.* (2020). A collaborative working model for enhancing the learning process of science & engineering students. *Computers in Human Behavior*, [S.l.], v. 103, p. 140-150. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.008>. Acesso em: 3 maio 2024.

MORÁN-FERNÁNDEZ, L.; BOLÓN-CANEDO, V.; ALONSO-BETANZOS, A. Can classification performance be predicted by complexity measures? A study using microarray data. **Knowledge and Information Systems**, [S.l.], v. 51, 1067-1090, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10115-016-1003-3>. Acesso em: 3 maio 2024.

MORDE, V.; SETTY, A. XGBoost Algorithm: Long May She Reign. **KD nuggets**, [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.kdnuggets.com/2019/05/xgboost-algorithm.html>. Acesso em: 12 de abr. 2021.

NEWELL, A.; SIMON, H. A. Current developments in complex information processing. **Computer Science**, [S.l.], 1956. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD0605032>. Acesso em: 8 nov. 2023.

NICÔMACO, É. A.; IE II, L. I. V. R. O. S. **Aristóteles**. São Paulo: Meta, 2000.

NOBLE, P. M.; GRUCA, T. S. Industrial pricing: Theory and managerial practice. *Marketing Science*, New York, v. 18, n. 3, p. 435-454, 1999. Disponível em:

OLIVEIRA, A. C. B. Inteligência artificial: riscos e oportunidades. **Revista Centro brasileiro de Relações Internacionais**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 3, 2022.

Disponível em:

<https://cebri.org/revista/br/artigo/50/inteligencia-artificial-riscos-e-oportunidades>.

Acesso em: 8 nov. 2023.

O'NEIL, C. **Weapons of math destruction**: How big data increases inequality and threatens democracy. New York: Crown, v. 315, n. 2, 2016.

PANDA, M.; MAHANTA, S. Explainable artificial intelligence for Healthcare applications using Random Forest Classifier with LIME and SHAP. **Machine Learning**, [S.l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.05665>. Acesso em: 3 maio 2024.

PERES, R.; *et al.* On ChatGPT and beyond: How generative artificial intelligence may affect research, teaching, and practice. **International Journal of Research in Marketing**, [S.l.], v. 40, n. 2, 2023, p. 269-275. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167811623000162>. Acesso em: 10 nov. 2023.

PISMENSKAYA, E. B.; SKOROBOGATYKH, I. I. Nova venda a retalho no período de mercado/ New retail in the market period. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 10, p. 96127–96132., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n10-095>. Acesso em: 10 nov. 2023.

POOLE, D. L.; MACKWORTH, A. K. **Artificial Intelligence**: foundations of computational agents. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

PRICE, D. J. S. Automata and the origins of mechanism and mechanistic philosophy. **Technology and Culture**, New York, v. 5, n. 1, p. 9-23, 1964. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3101119>. Acesso em: 8 nov. 2023.

RAMALHO, R. A. S. Tecnologia e Sociedade: responsabilidade e desafios dos profissionais da informação. **Revista EDICIC**, [S.l.], v.1, n.2, p.122-135, 2011. Disponível em: <http://www.edicic.org/revista/>. Acesso em: 7 nov. 2023.

RAMALHO, R. A. S. Tecnologia e Sociedade: Responsabilidades e desafios na era da informação digital. **Revista EDICIC**, [S.l.], v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <https://ojs.edicic.org/index.php/revistaedicic/article/download/41/43>. Acesso em: 12 jan 2022.

RAMALHO, R. A. S.; VIDOTTI, S. A. B. G. R.; FUJITA, M. S. L. Web semântica: uma investigação sob o olhar da ciência da informação. **DataGramZero**, Ibero-América, v. 8, n. 6, p. 1-16, 2007. Disponível em: <http://www.brapci.ufpr.br/brapci/v/a/4791>. Acesso em: 25 jun. 2019.

REGO, A., *et al.* Leader-Expressed Humility Predicting Team Psychological Safety: A Personality Dynamics Lens. **Journal of Business Ethics**, [S.l.], v. 174, p. 669-686, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04622-1>. Acesso e: 10 nov. 2023.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence a modern approach**. London: Pearson, 2010.

SALIH, A. *et al.* Commentary on explainable artificial intelligence methods: SHAP and LIME. *Machine Learning*, [S.l.], v. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.02012>. Acesso em: 3 maio 2024.

SAMEK, W.; WIEGAND, T.; MÜLLER, K. R. Explainable artificial intelligence: Understanding, visualizing and interpreting deep learning models. **International Telecommunication Union Journal: ICT Discoveries, Special**, Geneva, n. 1, p. 39-48, 2017. Disponível em: https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/journal/S-JOURNAL-ICTF.VOL1-2018-1-P05-PDF-E.pdf. Acesso em: 3 maio 2024.

SANTOS, F. A. D. N.; MAYER, V. F.; MARQUES, O. R. B. (2019). Dynamic pricing and price fairness perceptions: a study of the use of the uber app in travels. *Turismo - Visão E Ação, Balneário Camboriú*, v. 21, n. 3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14210/rtva.v21n3.p239-264>. Acesso em: 8 nov. 2023.

SANTOS, P. L. A. C.; VIDOTTI, S. A. B. G. Perspectivismo e Tecnologias de Informação e Comunicação: acréscimos à Ciência da Informação? **DataGramZero – Revista Ciência da Informação**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, jun., 2009. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/6513>. Acesso em: jan 2022.

SARI, H.; RAHADIAN, M.; RIZKIANA, A. Utilization of facial expression analysis in the pricing strategy formulation. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, [S.l.], v. 1072, p. 1-6, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1072/1/012049>. Acesso em: 3 maio 2024.

SAYAD, J. **Dinheiro**. 1. ed. Recife: Portfolio, 2015.

SCHLEPPI, J. R. 'It Pays': John H. Patterson and Industrial Recreation at the National Cash Register Company. **Journal of Sport History**, New York, v. 6, n. 3, p. 20-28, 1979. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/43609000>. Acesso em: 7 nov. 2023.

SEELE, P. *et al.* Mapping the Ethicality of Algorithmic Pricing: A Review of Dynamic and Personalized Pricing. **Journal of Business Ethics**, [S.l.], v. 170, p. 697-719, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04371-w>. Acesso em: 3 maio 2024.

SILVA, A. F. Desigualdade inflacionada: os efeitos da inflação sobre as diferentes classes de renda. USP, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/desigualdade-inflacionada-os-efeito-s-da-inflacao-sobre-as-diferentes-classes-de-renda.aspx>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SMITH, A. **A riqueza das nações**. São Paulo: Nova Fronteira, 2023.

SOLOMONIDES, A. *et al.* Defining AMIA's artificial intelligence principles. **Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA**, Cary – NC, v. 29, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocac006>. Acesso em: 3 maio 2024.

STAHL, B., *et al.* Artificial intelligence for human flourishing – Beyond principles for machine learning. **Journal of Business Research**, [S./], v. 124, p. 374-388, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320307839>. Acesso em: 3 maio 2024.

TADDEO, M.; FLORIDI, L. How AI can be a force for good. **Science**, [S./], v. 361, n. 6404, p. 751-752, 2018. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aat5991>. Acesso em: 3 maio 2024.

TEIXEIRA, T. M. C.; VALENTIM, M. L. P. Estratégias para disseminação do conhecimento organizacional: o papel da arquitetura da informação. **Informação & Informação**, Londrina, v. 17, n. 3, p. 165-180, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2012v17n3p165>. Acesso em: 8 nov. 2023.

TENDÊNCIAS de bens de consumo para 2024. **Opinion Box**, [S./], 2023. Disponível em: <https://materiais.opinionbox.com/relatorio-tendencias-bens-de-consumo>. Acesso em: 8 nov. 2023.

THE RETAIL TOUCHPOINTS NETWORK. The History Of Pricing From 1200 BC – 2013 [Infographic]. **Retail TouchPoints**, [S./], 2023. Disponível em: <https://www.retailtouchpoints.com/resources/the-history-of-pricing-from-1200-bc-2013-infographic>. Acesso em: 8 nov. 2023.

THIERER, A.; RUSSELL, R. Artificial intelligence and public policy. The **London School of economics and political science**, London, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.14942.33604>. Acesso em: 8 nov. 2023.

TIWARI, R. Explainable AI (XAI) and its Applications in Building Trust and Understanding in AI Decision Making. **International Journal of Scientific Research in Engineering and Management**, Bengaluru, v. 8, n. 5, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.55041/ijsem17592>. Acesso em: 3 maio 2024.

TONI, D.; ZIELKE, S.; MAZZON, J. A. The influence of brand knowledge and price tiers on purchasing behavior. **Brazilian Journal of Marketing**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 469-501, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/remark.v22i2.22167>. Acesso em: 8 nov. 2023.

TOPIN, L. The unrealized Powerful Partnership Of CSR And DEI. **Forbes Human Resources Council**, [S./], 2023. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2023/03/17/the-unrealized-powerful-partnership-of-csr-and-dei/>. Acesso em: 8 nov. 2023.

TORFI, A. Natural language processing advancements by deep learning: a survey. **Computer Science. Computation and Language**, [S.l.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2003.01200>. Acesso em: 8 nov. 2023.

TREVIÑO, L. K.; NELSON, K. A. **Managing Business Ethics**: Straight Talk about How to Do It Right. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2016.

TURING, A. M. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, Oxford, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950. Disponível em: <https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2023.

UNZELTE, A. **História da moeda**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

VÁSQUEZ, A. **Ética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998.

VELASQUEZ, M.; *et al.* **Thinking Ethically**: A *Framework* for Moral Decision Making. Santa Clara: Santa Clara University, 2018.

WALTON, S.; HUEY, J. **Made in America**. New York: Doubleday, 1992.

WARD, M. **Montgomery Ward & Co. Catalogue and Buyers' Guide 1895**. Skyhorse Publishing Inc., 2008.

WARNES, A. **How the shopping cart explains global consumerism**. California: University of California Press, 2018.

WILLIAMS, R. M.; GILBERT, J. E. Cyborg Perspectives on Computing Research Reform. *In*: EXTENDED ABSTRACTS OF THE 2019 CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI EA '19). New York, 2019. **Proceedings [...]**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3290607.3310421>. Acesso em: 3 maio 2024.

WU, J., *et al.* A Data-driven Storage Control Framework for Dynamic Pricing. **IEEE Power & Energy Society General Meeting (PESGM)**, [S.l.], p. 1-1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/PESGM46819.2021.9637904>. Acesso em: 3 maio 2024.

WURMAN, P. Guest Editor's Introduction: Dynamic Pricing in the Virtual Marketplace. **IEEE Internet Computing**, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 36-42, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/4236.914646>. Acesso em: 3 maio 2024.

XIA, L.; MONROE, K. B.; COX, J. The Price Is Unfair! A Conceptual *Framework* of Price Fairness Perceptions. **Journal of Marketing**, [S.l.], v. 68, p. 1-15, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.4.1.42733>. Acesso em: 7 nov. 2023.

YANG, W. *et al.* OmniXAI: A Library for Explainable AI. **Computer Science**, [S.l.], v. 8, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2206.01612>. Acesso em: 3 maio 2024.

ZERILLI, J. *et al.* 1 What Is Artificial Intelligence. *In*: ZERILLI, J. *et al.* **A Citizen's Guide to Artificial Intelligence**. Cambridge: MIT Press, p. 1-19, 2021.

ZHOU, F. *et al.* EMD2FNN: A strategy combining empirical mode decomposition and factorization machine based neural network for stock market trend prediction. **Expert Systems with Applications**, Louisiana, v. 115, p. 136-151, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.07.065>. Acesso em: 3 maio 2024.