

A relação entre a nova economia institucional e as inovações tecnológicas da Inteligência Artificial e Internet das Coisas

The relationship between the new institutional economy and technological innovations based on Artificial Intelligence and Internet of Things

Fabiana Faraco Cebrian(1); Cinthia Obladen de Almendra Freitas(2); Rui Miguel Silva(3)

1 Coordenadora Geral de Tecnologia e Pesquisa da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD). Mestre em Tecnologia da Informação Geográfica pelo IME. Mestre em Direito Socioambiental e Sustentabilidade pelo Programa de Pós-Graduação em Direito (PPGD) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. Pesquisadora e professora.

E-mail: fabiana.cebrian@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2172-0958>

2 Doutora em Informática pela PUCPR. Professora Titular da Escola de Direito da PUCPR. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Direito da PUCPR.

E-mail: cinthia.freitas@pucpr.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7015-094X>

3 Doutor em Engenharia Electrotécnica e de Computadores pelo Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade Técnica de Lisboa – Portugal. Professor do Instituto Politécnico de Beja (IPBeja) – Portugal.

E-mail: rui.silva@ipbeja.pt | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9667-5429>

Revista Brasileira de Direito, Passo Fundo, vol. 21, n. 2, e5242, maio-agosto, 2025 - ISSN 2238-0604

[Recebido/Received: 8 maio 2025; Aceito/Accepted: 27 novembro 2025;

Publicado/Published: 11 março 2026]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2238-0604.2025.v21i2.5242>

Resumo

O crescimento das empresas de tecnologia tem provocado mudanças significativas na economia e na sociedade. Antes, setores diferentes se destacavam em valor, mas hoje, as empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação dominam. No contexto atual, a Inteligência Artificial e a Internet das Coisas emergem como forças cruciais, transformando estratégias de negócios e promovendo a criação de novos produtos e serviços. O artigo explora os aspectos jurídicos e econômicos da Nova Economia Institucional, analisando a relação com inovações tecnológicas. Utilizando métodos dedutivo e exploratório, investiga as teorias de Douglas North e Williamson sobre custos de transação e racionalidade limitada, além da concentração empresarial resultante da regulação excessiva. Buscou-se autores de Direito, Economia e Informática, de modo que a pesquisa conclui que tecnologias que diminuem custos de transação e aumentam a racionalidade limitada demandam regulamentação devido aos seus impactos sociais. No entanto, essa regulação deve ser equilibrada com a liberdade econômica para evitar a concentração empresarial, garantindo um desenvolvimento tecnológico que beneficie a sociedade de forma ampla.

Palavras-chave: Nova economia institucional; Regulação; Concentração empresarial; Inovações tecnológicas.

Abstract

The growth of technology companies has led to significant changes in the economy and society. Previously, different sectors stood out in value, but today, Information and Communication Technology companies dominate. In the current context, Artificial Intelligence and the Internet of Things emerge as crucial forces, transforming business strategies and promoting the creation of new products and services. The article explores the legal and economic aspects of the New Institutional Economy, analyzing the relationship with technological innovations. Using deductive and exploratory methods, it investigates the theories of Douglas North and Williamson on transaction costs and bounded rationality, as well as the corporate concentration resulting from excessive regulation. Using authors from Law, Economics, and Computer Science, the research concludes that technologies that reduce transaction costs and increase bounded rationality require regulation due to their social impacts. However, this regulation should be balanced with economic freedom to avoid corporate concentration, ensuring a technological development that broadly benefits society.

Keywords: New Institutional Economics; Regulation; Corporate Concentration; Technological Innovations.

1 Introdução

O desenvolvimento da Internet, Inteligência Artificial, Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT), realidade aumentada, realidade virtual são apenas alguns exemplos de inovações ocorridas nas últimas décadas que estão proporcionando novos avanços econômicos e sociais. Para o funcionamento de inovações tecnológicas, independente do ramo de atuação, são indispensáveis 02 (dois) itens: algoritmos e dados. Logo, dados e algoritmos impulsionam os avanços tecnológicos e transformam as estratégias de negócios, bem como geram novos produtos, empresas e formas de prestação de serviços. Neste contexto, o futuro das empresas na era digital deixa de ser linear e passa por modificações exponenciais. Deste modo, não será possível tratar problemas ou lidar com os problemas atuais com as soluções aplicadas nos últimos anos diante do ritmo do progresso tecnológico hoje estabelecido. Embora este já se pareça acelerado, deve-se considerar o crescimento exponencial da tecnologia e o quão mais pervasiva e ubíqua a tecnologia tende a se tornar.

De acordo com a Nova Economia Institucional, o que mantém o negócio de forma eficiente é o controle dos custos de transação que as organizações realizam de forma mais eficiente do que o mercado. Na era da sociedade informacional, os custos de transação são compostos por 02 (dois) componentes essenciais, um relacionado ao processamento de dados e informações e outro à comunicação e transferências destas informações. Como exemplo, tanto a Inteligência Artificial quanto a Internet das Coisas, são soluções dependentes de dados. A Inteligência Artificial depende de dados para o seu treinamento e previsões, já a Internet das Coisas apresenta como função principal coletar dados do meio e enviar via rede wireless aos servidores para processamento e ampliação das informações e conhecimento sobre o meio.

Ao relacionar as tecnologias com as teorias de Douglas North e Williamson, o uso da Inteligência Artificial e Internet das Coisas pelos indivíduos poderia ampliar a sua racionalidade limitada. Neste sentido, o ser humano poderá aprender a partir dos dados que fornece e do seu processamento, como parte de uma eterna busca pelo entendimento do mundo e do lugar que os indivíduos nele ocupam. Mas, ao mesmo tempo que as inovações tecnológicas podem promover a redução dos custos de transação, elas incentivam o início do processo de regulação e concentração empresarial. Tais pontos podem afetar negativamente o desenvolvimento econômico, devido aos custos regulatórios para as empresas e a dificuldade de acesso a novos competidores em um mercado concentrado.

Diante das inovações que nos últimos anos promoveram o início de seu processo regulatório, como por exemplo a Inteligência Artificial e ocorrência de concentrações no setor tecnológico, o artigo adota o método dedutivo e exploratório de pesquisa a fim de explorar pressupostos jurídicos e econômicos em relação a nova economia

institucional e a relação das tecnologias neste cenário de mudança. Para tanto, buscou-se autores do Direito, Economia e Informática para explorar tais relações. O artigo aponta que embora a questão da regulamentação de novas tecnologias seja crucial, é necessário equilibrar a proteção de direitos dos indivíduos com a liberdade econômica, em virtude da tendência de regulação e concentração empresarial. O artigo é resultado de projeto de pesquisa aprovado na Chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023 – Universal.

2 A relação entre a nova economia institucional e o desenvolvimento tecnológico

As teorias da Nova Economia Institucional (NEI) apontam que as instituições são determinantes para o crescimento e desenvolvimento econômico de um país, pois influenciam as transações econômicas, a alocação de recursos e a criação de novas oportunidades de negócios. A NEI destaca a importância de compreender a dinâmica das instituições para o planejamento de políticas públicas eficazes e que contribuam com o progresso do país.

Neste contexto, destacam-se as teorias de North e Williamson, fundadores da NEI. North (1994, p. 359-368) é conhecido por seu estudo sobre as instituições, sua evolução ao longo do tempo e a relação com as transformações econômicas ocorridas na história. Já Williamson (1985, p. 15-42), especialista em teoria das empresas e economia das organizações, aborda a importância das instituições para o desenvolvimento econômico. Para North e Williamson, as instituições desempenham um papel fundamental na criação de confiança e na resolução de conflitos, no estabelecimento de regras e normas que regulam as interações econômicas, de modo a minimizar os custos de transações e promover a eficiência econômica.

A teoria dos custos de transações de Williamson argumenta que o objetivo de uma organização é minimizar os custos de trocas de recursos no meio ambiente, bem como os custos de gerenciamento dentro de uma organização. De acordo com a teoria, as incertezas, a racionalidade limitada, o oportunismo, os riscos e os ativos específicos são fontes de custos de transação que afetam o desempenho das organizações (WILLIAMSON, 1985, p. 30).

O conceito de racionalidade limitada que eleva os custos de transações, não refere-se diretamente a irracionalidade dos indivíduos, mas sugere que as pessoas possuem capacidades cognitivas limitadas, ou seja, não conseguem processar dados e informações como os computadores e possuem informações incompletas para efetivar suas escolhas. Portanto, a limitação cognitiva impede uma pessoa de tomar decisões ótimas e impossibilita o alcance de resultados ideais. Essa incompletude promove a necessidade de regras externas para o apoio à tomada de decisões. Destaca-se que Williamson utiliza os estudos de Herbert Simon para a conceituação de racionalidade

limitada. Para Simon, as limitações que não permitem o alcance de uma racionalidade consistente são divididas em 02 (dois) fatores: limitações internas devido a facilidade computacional limitada e limitações externas em relação as informações limitadas sobre o ambiente (SIMON, 1955, p. 99-118). Para Williamson (1985), o oportunismo e a limitação cognitiva levam os indivíduos a necessitarem das instituições para apoiarem suas escolhas como uma forma de conter tais comportamentos.

De maneira semelhante, North adota os conceitos de custos de transação e racionalidade limitada, em uma abordagem voltada ao desenvolvimento econômico e modificação da matriz institucional. Para North (1991, p. 97), as instituições são as regras do jogo em uma sociedade¹. Ou seja, as pessoas sempre fizeram transações entre pessoas e estabelecimentos, mas tais transações são eivadas de incertezas, como os custos de transação de controle e cumprimento de obrigações e prazos. De modo a reduzir tais incertezas a sociedade desenvolve as instituições, ou seja, as regras a serem seguidas e que estruturam a interação política, econômica e social. As instituições podem ser tanto formais, como as leis, e informais, como os costumes. Logo, North compreende as instituições como regras, normas e princípios que regem a vida social e econômica de uma sociedade. Tais regras devem ser efetivas, simples, duradouras e aplicáveis a todos os agentes econômicos de modo a garantir estabilidade econômica e social e assim evitar a insegurança econômica e reduzir os custos de transação. Vale destacar que North (1991, p. 106) já abordava a inovação e a redução dos custos de informação².

Ao relacionar os conceitos de custos de transação de Williamson e o conceito de instituições de North com as novas tecnologias, como a Inteligência Artificial (IA) e a Internet das Coisas (IoT), é possível afirmar que essas tecnologias são adotadas para a redução de custos de transação (NORTH, 2005, p. 15)³ ao mesmo tempo que promovem profundas mudanças sociais (NORTH, 2005, p. 20)⁴.

- 1 Texto original: *“Institutions are the humanly devised constraints that structure political, economic and social interaction. They consist of both informal constraints (sanctions, taboos, customs, traditions, and codes of conduct), and formal rules (constitutions, laws, property rights). Throughout history, institutions have been devised by human beings to create order and reduce uncertainty in exchange.”*
- 2 Texto original: *“The major developments in the area of information costs were the printing of prices of various commodities, as well as the printing of manuals that provided information on weights, measures, customs, brokerage fees, postal systems, and, particularly, the complex exchange rates between monies in Europe and the trading world. Obviously, these developments were primarily a function of the volume of international trade and therefore a consequence of economies of scale.”*
- 3 *“As I use the term efficiency throughout this work, I mean a condition in which, given the state of technology and information costs, the market has the lowest production and transaction costs attainable.”*
- 4 Como muitas tecnologias são desenvolvidas no contexto de guerras é possível verificar que as mudanças sociais são profundas, inclusive em outros contextos. *“The consequences of the evolving technology of warfare have, throughout history, produced societal changes that were not and could not have been predicted.”*

O desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) e da Internet das Coisas (IoT) estão centrados no tratamento contínuo de dados, promovendo agilidade em processos e a descoberta do conhecimento. Os dados são obtidos em uma sociedade que hoje vive em rede e busca não somente a melhoria da própria Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), mas também a melhoria das técnicas de processamento e análise de dados visando o aumento da produtividade (CASTELLS, 1999). Neste ponto, o dado deixou de ser um estoque e passou a ser um fluxo, deixou sua função estacionária e estática para algo fluído e dinâmico, de modo a gerar liquidez da informação (BAUMAN, 2001).

Ao se analisar a Internet das Coisas, a qual permite a interação entre diferentes dispositivos e a potencialização de suas capacidades e funcionalidades (ASHTON, 2009), especialmente diante do uso de redes *wireless* que permitem o uso concomitante de vários sensores ao mesmo tempo, pode-se mencionar diversos exemplos, tais como: assistentes pessoais, relógios inteligentes, medidores de temperatura e aplicações em áreas específicas como *smart cities*, *smart energy*, agricultura inteligente, dentre outras. Todos estes exemplos vem modificando as relações sociais, econômicas e ambientais.

Para ilustrar a teoria de custos de transação e sua relação com as inovações tecnológicas, toma-se o exemplo da agricultura inteligente, na qual visando o manejo da irrigação utiliza-se da coleta de dados em campo para monitoramento, pré-processamento, fusão e sincronização em atividades de manejo de irrigação, de modo a se obter redução no consumo de água em grandes áreas de plantio, podendo inclusive fazer uso de modelos de predição gerados a partir de técnicas de Inteligência Artificial (CAMPOS, 2020).

O exemplo demonstra que a redução dos custos de transação pode ser alcançada por meio da adoção de inovações tecnológicas, como sensores de IoT que coletam e permitem o processamento de informações sobre a lavoura, o clima e a terra. Isso permite a redução de incertezas e subjetividade na tomada de decisões, aumento da eficiência na gestão e redução da necessidade de deslocamento de pessoas e maquinário, que resulta em redução dos custos de transação.

A tecnologia permite o ganho da atividade, além dos limites institucionais e abre espaço para estruturas horizontais devido ao declínio dos custos de transação que leva ao enfraquecimento da cadeia de valor e conseqüentemente sua segregação. Tal formato permite o surgimento de corporações escalonáveis que substituem a corporação de produção tradicional. Como exemplo, pode-se mencionar que o Relatório da Transforma Insights (2023) apontava que ao final do ano de 2022 existiam 13,2 bilhões de dispositivos de IoT ativos e conectados à rede, fazendo uma projeção 34,4 bilhões de dispositivos até 2032, representando uma taxa de crescimento anual de aproximadamente 10%. Já no contexto brasileiro, estimativas indicavam que, em 2020, o país contava com aproximadamente 184,2 milhões de dispositivos de IoT em

operação e conectados à rede, com um mercado registrando uma taxa de crescimento anual de 20% antes da pandemia de Covid-19 (COLCHER, 2022). Estes dados mostram que a redução dos custos de transação é benéfica ao mercado.

Sob a perspectiva do conceito de racionalidade limitada, adotado por Williamson e North, a temática da Inteligência Artificial teve seu início marcado na década de 50, embora as primeiras discussões sobre a possibilidade de máquinas fornecerem respostas similares ao ser humano poderia oferecer sejam anteriores a este período. Em 1950, o matemático Alan Turing propôs o conhecido Teste de Turing, o qual avaliava a capacidade do computador em produzir respostas iguais ou de indistinguível detecção sobre a sua origem, se gerada por um ser humano ou pelo computador. O Teste de Turing “*was designed to provide a satisfactory operational definition of intelligence. A computer passes the test if a human interrogator, after posing some written questions, cannot tell whether the written responses come from a person or from a computer.*”⁵ (RUSSELL; NORVIG; 2010, p. 02-04). O teste de Turing, utilizado até os dias atuais, é considerado um marco que coloca o tema da IA como a capacidade do computador fornecer respostas iguais ou similares a um ser humano (TURING, 1950).

Desde os primeiros estudos nos anos 1950, a IA passou a ser uma área da Ciência da Computação com pesquisas e desenvolvimentos para aprimorar a capacidade do computador de se comportar ou reproduzir a forma humana de fornecer respostas e ações (McCARTHY et al., 2006). Naquela época, algoritmos e acessos a dados eram limitados, e o que hoje se entende como IA levou alguns anos para amadurecer. Neste contexto, Russell e Norvig (2010, p. 02) estabelecem quatro abordagens para a IA, são elas:

1. Sistemas que pensam como os humanos: A IA deve ser capaz de raciocinar, aprender, entender, se adaptar e comportar como um ser humano. Ou seja, apresentar processos de pensamento e raciocínio humanos;
2. Sistemas que agem como os humanos: A IA deve ser capaz de realizar tarefas da mesma forma como os humanos realizariam. Ou seja, apresentar ações do comportamento humano;
3. Sistemas que pensam racionalmente: A IA deve ser capaz de adotar o raciocínio lógico para alcançar uma conclusão;
4. Sistemas que agem racionalmente: A IA deve ser capaz de encontrar as melhores soluções possíveis em uma determinada situação em relação as informações disponíveis e objetivos que devem ser atingidos.

Logo, criar sistemas que pensam como humanos, ou seja, fidelidade ao comportamento humano, é um processo muito complexo para a sua implementação,

5 Tradução livre: O Teste de Turing foi projetado para fornecer uma definição operacional satisfatória de inteligência. Um computador passa no teste se um interrogador humano, depois de fazer algumas perguntas escritas, não consegue dizer se as respostas escritas vêm de uma pessoa ou de um computador.

pois necessita seguir os mesmos passos do pensamento humano. Já pensar racionalmente é um processo computacional mais simplificado, pois é possível modelar problemas reais por meio de lógica matemática para o alcance de respostas ideais.

Sistemas que agem como humanos, alcançam o jogo da imitação como proposto por Turing em seu próprio Teste (TURING, 1950). O agir racionalmente está relacionado a criação de agentes que resolvem problemas por raciocínio ou imitação, de modo a disponibilizar o melhor resultado possível. Logo, Russell e Norvig apresentam duas estruturas, uma relacionada com o pensar e agir e outra com o humano e atitudes racionais, diferenciando bem as habilidades humanas necessárias à uma máquina inteligente.

Ao considerar as ações do ser humano, como um ser de racionalidade limitada, as duas primeiras abordagens ainda sofrem interferência da racionalidade limitada, porém as duas últimas definições já retiram a racionalidade limitada e podem ser considerados os conceitos ideais de inteligência. Neste aspecto, ainda existem sistemas de IA com racionalidade limitada em relação ao pensamento/processo e ação/resultados.

O crescimento de bases de dados disponíveis para o treinamento de modelos baseados em técnicas de IA e a expansão de tecnologias que armazenam e processam dados em grande escala aumentaram a possibilidade de aplicações. A racionalidade limitada pode ser aprimorada por meio de sistemas que tratam dados, geram informação e tomam decisões a partir do conhecimento obtido. A limitação cognitiva ganha novos contornos, embora o ser humano não realize cálculos como um computador e a própria tecnologia não atinja soluções ótimas para questões relacionadas ao processamento generalizado de dados. O ser humano pode adotar tecnologias que efetuem os cálculos e viabilizem o alcance da melhor solução para uma dada situação, problema ou tarefa.

3 Da ausência ao excesso de regulação nas inovações tecnológicas

Em relação a preocupação com a ausência de regulação, pode-se destacar Basu (2018, p. 145-205) visto que o autor apresenta que a economia e o direito contemporâneo possuem falhas e que a má aplicação das leis é uma delas. Logo, o problema não está no conteúdo da lei, mas sim em sua implementação. A ausência de regulação em algumas áreas leva a comportamentos irracionais e prejudiciais, logo o autor defende a importância da regulação em setores como a tecnologia, de modo que pessoas e empresas sejam racionais e responsáveis. Neste contexto, o autor pondera que a regulamentação deve passar pela aceitação humana. Portanto, para que o indivíduo seja a figura central e atue de forma efetiva, suas características comportamentais precisam ser levadas em consideração pelas instituições.

Basu (1994) considera a partir do jogo intitulado Dilema do Viajante⁶ de que é possível contestar a visão estreita de um comportamento racional e processos cognitivos utilizados por economistas e cientistas políticos e assim desafiar os pressupostos da Economia tradicional, de modo a destacar um paradoxo lógico da racionalidade. Para o autor, a racionalidade tradicional é baseada na maximização do interesse próprio o que não leva os envolvidos no dilema a obter uma decisão ótima. Assim como no Dilema do Prisioneiro⁷, ambos os jogos consideram que cada jogador, racionalmente, de forma independente, quer aumentar ao máximo a sua própria vantagem sem lhe importar o resultado do outro jogador, ou seja, um comportamento egoísta não alcança resultados socialmente ótimos. Neste ponto, o autor sugere que a regulação pode incentivar a cooperação em vez da competição ao levar em consideração os interesses dos outros e o bem comum.

Ao se relacionar a Teoria dos Jogos, por meio do Dilema do Viajante, com as inovações tecnológicas, é possível que a Inteligência Artificial forneça novas possibilidades de cooperação entre os indivíduos envolvidos, isto torna possível a escolha de estratégias cooperativas que antes, devido a limitação, não eram possíveis. Por outro lado, a depender de seus dados de entrada e treinamento do modelo, pode oferecer sugestões para o alcance de comportamentos não cooperativos, como o oportunismo.

Logo, as inovações tecnológicas podem ser um fator para modificar o significado de racionalidade e, desta forma, gerar a necessidade de regulação. A reavaliação do que vem a ser uma conduta racional pode ser atribuída à evolução tecnológica, na qual novos desafios emergem na relação entre indivíduos, organizações e sociedade. Neste ponto, a regulação pode criar orientações para o comportamento de empresas e indivíduos que desenvolvem e usam tecnologias, além da possibilidade de criação de mecanismos de fiscalização.

No Brasil, propostas de regulamentação da IA ganham destaque como o Projeto de Lei Nº 2.338 de 2023, que dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial no Brasil, prevê a apresentação de relatórios de avaliação de impacto algorítmico de sistemas de IA sempre que o sistema for considerado como de alto risco pela avaliação preliminar (artigo 22), de maneira que tais relatórios sejam realizados por profissional ou equipe de profissionais com conhecimentos técnicos, científicos e jurídicos (artigo 23) (BRASIL, 2023).

6 Na Teoria dos Jogos, o Dilema do Viajante é um jogo de soma não nula em que cada jogador faz sua escolha e são bonificados ou penalizados de acordo com suas escolhas. A sistemática do jogo está em descobrir que a menor das duas propostas vence, visto que o jogador que faz a escolha de menor valor recebe uma recompensa baixa mais um pequeno bônus, enquanto o jogador que faz a escolha de maior valor recebe a mesma recompensa porém com uma penalidade.

7 Na Teoria dos Jogos, o Dilema do Prisioneiro é um jogo também de soma não nula, similar ao do Dilema do Viajante, porém é um problema que se aplica a situações em que duas partes devem decidir entre cooperar ou trair.

Uma Avaliação de Impacto Regulatório (*Regulatory Impact Assessment* – RIA) surgiu como técnica regulatória para estimar os impactos de novas produções e, portanto, torna-se aplicável às inovações tecnológicas a exemplo de sistemas de IA. De acordo com Macrae (2009), analisando o processo de adoção da AIR no Reino Unido, apresenta que tais avaliações tornaram-se meras formalidades após decisões políticas já tomadas. Os procedimentos de elaboração de tais relatórios são complexos, podendo resultar em análises fragmentadas. Sem esquecer de mencionar que a avaliação de custos e benefícios é mais difícil de que se espera na teoria. Comenta o autor que o Reino Unido optou por manter a adoção da AIR, simplificando os procedimentos de elaboração. No Brasil, há muito a se pensar ainda.

Para a Nova Economia Institucional, o excesso de regulamentação pode induzir ao aumento dos custos de transação, pois prejudica o desenvolvimento econômico ao gerar custos excessivos para as empresas e inibir a inovação tecnológica por meio do aumento da burocracia. Por outro lado, a ausência de um marco regulatório pode gerar um ecossistema tecnológico incoerente e confuso, especialmente perigoso frente aos riscos excessivos (artigo 14 do PL N° 2.338/2023) ou altos (artigo 17) decorrentes de algumas categorias de sistemas de IA, incluindo aqui também as tecnologias de IoT apoiadas por sistemas de IA. Um exemplo de sistema considerado de alto risco pelo PL N° 2.338/2023 é o uso de dispositivos de segurança na gestão e no funcionamento de infraestruturas críticas, tais como controle de trânsito e redes de abastecimento de água e de eletricidade, os quais a depender das funcionalidades podem estar associados a tecnologias de IoT.

Na NEI a regulação necessita estar adequada e proporcional aos problemas que visa solucionar, desta forma evita-se custos excessivos. Consequentemente, uma regulação benéfica, como preconizada por Basu (2018), com regras claras e eficientes, pode reduzir custos de transação e aprimorar o ambiente de negócios, ampliar a eficiência na interação entre os agentes econômicos, aumentar a segurança jurídica e incentivar a inovação tecnológica.

Ao regulamentar os sistemas de IA de forma eficiente torna-se possível reduzir os custos de transação, visto que tais sistemas podem ser responsáveis por gerar novos tipos de transações e interações entre agentes econômicos. Neste ponto, cabe destacar que o PL N° 2.338/2023 pretende ser o marco regulatório da IA no Brasil, tendo como predecessores o PL N° 872/2021, o PL N° 21/2020 e o PL N° 5,051/2019. Também não se pode esquecer que, em 2022, o Relatório Final da comissão de juristas responsável por subsidiar a elaboração de uma minuta de substitutivo para instruir a apreciação destes três PLs, teve como objetivo estabelecer princípios, regras, diretrizes e fundamentos para regular o desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial no Brasil (SENADO FEDERAL, 2022). A Comissão reconheceu que havia necessidade de uma oxigenação dos projetos de lei diante de outras leis sobre tecnologia e inovação, como

a Lei Nº 12.965/2014 – Marco Civil da Internet (BRASIL, 2014) e a Lei Nº13.709/2018 – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (BRASIL, 2018).

O referido Relatório tratou da necessidade de regulamentação da IA e destacou a importância do equilíbrio entre a proteção de direitos fundamentais e o estímulo a inovação tecnológica. Da mesma forma, destacou a importância de uma regulamentação flexível para acompanhar os avanços contínuos das inovações tecnológicas na área de IA e promover a ética e a transparência no seu desenvolvimento e uso. Logo, a regulamentação pode estabelecer regras claras e facilitar a adoção de sistemas de IA por um maior número de negócios, devido à redução dos custos de transação e, conseqüentemente, promover a concorrência.

Para Shavell (1984, p. 357-374) a responsabilização e a regulação variam conforme a atividade desenvolvida e o autor defende a adoção de um método de análise econômico-instrumentalista de modo a verificar em que casos devem ser aplicados tais institutos. Neste método, define 04 (quatro) elementos determinantes para a aplicação. O primeiro elemento determinante é a importância sobre a diferença entre o conhecimento do risco entre as partes, ou seja, entre a esfera privada e a autoridade reguladora (SHAVELL, 1984, p. 359-360). Neste sentido, se as partes privadas possuem o conhecimento dos riscos seria mais indicado que essas tomassem a decisão sobre como controlar os riscos. Nesta hipótese o ideal seria a criação de regras de responsabilização e não de regulação.

O segundo elemento determinante é a observação de que a esfera privada deve poder pagar por todos os danos causados, visto que a responsabilização civil não forneceria incentivos adequados para controlar riscos, uma vez que as partes privadas tratariam as perdas que excedem seus ativos como somente imposições de responsabilidade (SHAVELL, 1984, p. 360). Diante da regulamentação, a incapacidade de pagar pelo dano causado seria irrelevante, presumindo que as partes seriam obrigadas a tomar medidas para reduzir o risco como uma condição prévia para exercer suas atividades (SHAVELL, 1984, p. 361). Assim, ao considerar a importância deste argumento a favor da regulamentação em lugar da responsabilidade civil, um fator que obviamente precisa ser levado em conta é o tamanho dos ativos das partes em relação à distribuição de probabilidade da magnitude do dano; quanto maior a probabilidade de um dano muito superior aos ativos, maior deverá ser o apelo da regulamentação (SHAVELL, 1984, p. 361). E quando o cenário atual está repleto de novas tecnologias apresentadas pela Big Techs, considerar a regulamentação da IA ou da IoT talvez seja a única saída.

O terceiro elemento determinante considerado por SHAVELL (1984, p. 363) é a chance de que as partes não enfrentem a ameaça de uma ação judicial pelo dano causado. Assim como a incapacidade de pagar pelos danos, essa possibilidade resulta em uma diluição dos incentivos para reduzir riscos criados pela responsabilidade civil,

mas é irrelevante sob a regulamentação. Já o quarto elemento é a magnitude dos custos administrativos incorridos por partes privadas e pelo setor público, que arca com os custos administrativos em casos de regulamentação estatal, ao utilizar o sistema de responsabilidade civil ou a regulamentação direta.

Em relação às inovações tecnológicas, pode-se considerar uma assimetria informacional, uma vez que as partes privadas possuem mais dados, informações e conhecimentos visto que são responsáveis por todo o processo de desenvolvimento e podem estimar os riscos, bem como os custos para a sua redução. Cabe destaque também, aos custos referentes aos sistemas de regulamentação e neste sentido existe uma vantagem em relação à responsabilização, visto que os custos só ocorrem quando existe de fato o dano. Ao contrário da regulamentação, em que os custos ocorrem mesmo nos casos em que são eliminados pela própria regulação.

Outra inovação tecnológica que pode ser tratada no Brasil é a IoT, que por meio do Decreto 9.854, de 25 de junho de 2019, instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas (PNIC) e dispôs sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas, estabelecendo o uso da IoT como um futuro benefício para a qualidade de vida dos indivíduos e promoção de ganhos de eficiência nos serviços. Outro ponto presente no Decreto são os aspectos de comunicação M2M (*Machine to Machine*), visando integrar o Brasil ao cenário mundial de IoT.

De acordo com Sousa e Freitas (2022, p. 54-55) não existe um consenso sobre o conceito de IoT e embora o Decreto tenha um conceito sobre IoT e Coisas, esse é meramente um direcionamento para a atuação legislativa, pois se trata de um conceito aberto que visa a aplicação da lei. Os autores destacam a regulação da temática da IoT no Brasil necessita de adequações em relação as suas diferentes aplicações e finalidades. Em muitos casos, a IoT pode ser uma tecnologia relacionada ao meio e não fim e portanto, é necessário primeiro analisar a sua natureza e depois os reflexos de seu uso. Para tanto, os autores trazem como exemplo o uso de IoT em veículos autônomos (SOUSA; FREITAS, 2022, p. 61-62), visto que tais veículos adotam a Inteligência Artificial no processamento de dados coletados pelos sensores de IoT, o que torna complexa a avaliação de responsabilização a partir do exame apenas dos sensores IoT. Portanto, toda a estrutura tecnológica que envolve os sensores precisa de avaliação. Como falha na regulamentação, os autores apontam que existem objetivos genéricos e abstratos, sem especificações de como atender aos critérios, de modo que a regulamentação não indica os meios e os responsáveis para tais ações. Ao analisar essa crítica frente aos estudos de Basu é possível verificar que a regulamentação, neste caso, poderá não alcançar a sua implementação, o que pode incorrer em uma ausência de normas devido à necessidade de edição de atos normativos para suprir a ineficiência de sua aplicação.

4 O excesso de regulação e os reflexos nas concentrações de grandes empresas

Outro ponto relevante é fazer-se questionamentos sobre a necessidade de regras para a concorrência, visto que a livre concorrência poderia mostrar-se melhor aos indivíduos, pois quanto maior a concorrência, em teoria, melhor seria a qualidade do produto oferecido, o preço poderia ser reduzido, e, assim aumentar a inovação. Portanto, seria possível uma concorrência justa, com base em mérito oriundo da qualidade do produto, da inovação gerada e da qualidade do serviço no livre comércio.

Para algumas empresas a concorrência pode ser um inconveniente, visto não ter início e fim bem definidos, impondo a necessidade de melhorias constantes a fim de manter a posição no mercado e todos os benefícios que tal posição proporciona. Por outro lado, as regras de concorrência criam a alternância de posições no mercado e as empresas não devem fazer mal uso de sua posição para eliminar a concorrência. Neste aspecto, pode-se destacar o desejo de fornecedores, quando da produção de algo específico, em se unirem a fim de combinar preços. Tal situação apresenta reflexos no preço final do produto que necessita destes fornecedores.

Neste sentido, observa-se a necessidade de normas de concorrência. De acordo com Starke e Ribeiro (2014), no Direito Concorrencial os Estados buscam dois tipos de objetivos: (i) regular a concorrência interna, dentro de sua jurisdição, de forma que o mercado não gere monopólios e não se feche para a entrada de novas empresas; (ii) paradoxalmente, incentivar as concentrações empresariais e os monopólios, de forma a favorecer a concorrência em escala mundial relativamente aos grandes grupos empresariais incentivados pelos Estados ou comunidades nos quais concentram suas riquezas. Todos os indivíduos estão diante do mercado, embora alguns de forma mais direta, o mercado atinge todos e em todos os níveis. Portanto, uma única grande empresa não deve impedir seus concorrentes de mostrar seus produtos, serviços e inovações. Os indivíduos não podem ser desconsiderados pelo mercado e seu poder de decisão deve ser levado em consideração.

Porém, Freitas e Barddal (2019), alertam para o desenvolvimento de sistemas de IA atentos ao enviesamento (*bias*) e ao incentivo ao consumismo. Contudo, a ausência de concorrência gera o mesmo efeito ao impor apenas poucos produtos e serviços ao mercado, de modo que o usuário ou consumidor tende a perder a liberdade de escolha. Tais efeitos podem ser observados inclusive em meios de comunicação digital, baseado em dados, como mensagens do WhatsApp, Instagram e o próprio Facebook, todos pertencentes a empresa Meta. Aqui não se pode falar em preços elevados para o consumidor, mas em concentração, onde apenas a parte dominante detém todo o fluxo de dados e informações que circulam entre os usuários. Apesar destas redes sociais permitirem o uso de modo gratuito, “cobram” um elevado preço dos usuários,

ou seja, dados, inclusos dados pessoais. Uma concentração imperceptível para muitos, mas que abrange um centenas de milhões de usuários no planeta. Embora seja possível afirmar que se pode viver sem tais meios de comunicação, a ideia de isolamento e exclusão levam tais redes a terem cada vez mais adesão, além de proporcionar uma forma de comunicação fácil e direcionada ao seguimento desejado, seja um grupo específico, um comércio online ou apenas um indivíduo. Ou seja, uma redução do custo de transação. A conduta da empresa Meta pode ser considerada anticoncorrencial? Para análises administrativas, é necessária a delimitação do mercado relevante onde ações anticoncorrenciais são realizadas. Neste caso é essencial delimitar qual mercado relevante se está fazendo referência. O que se percebe é uma concentração de poder que impossibilita pequenas empresas até mesmo de ingressarem no mercado.

Conforme Ribeiro e Kobus (2013), não existe um quadro definido e imutável que possa expressar quais atividades empresariais integram um mesmo mercado relevante. É comum que este enquadramento somente ocorra da provocação frente ao sistema de defesa da concorrência. Mas este tipo de concentração seria de fato um tratamento justo do mercado em relação aos indivíduos? Neste contexto, o mercado online e digital que deveria servir a todos, torna-se cada vez mais um espaço de propriedade de algumas grandes empresas. O mercado não pode ser confundido com a sociedade, mas neste caso, a confusão criada entre a representação digital de pessoas e o direcionamento para a tomada de decisões no consumo, leva a uma falta de confiança, não apenas no mercado, mas na sociedade também.

Neste aspecto, as regras de concorrência devem atuar, visto que a confiança é um dos pilares da nova economia institucional, de modo a ampliar a confiança dos indivíduos e estes se sentirem no controle da tomada de decisões. Quanto mais a sociedade cresce, maior a importância da confiança. No campo tecnológico, novos desafios surgem, pois não é necessário apenas acreditar nas pessoas e no mercado, mas também nos algoritmos desenvolvidos por empresas de tecnologia. É necessário destacar todos os benefícios que a tecnologia proporciona. Seria necessário também acreditar na empresa que fornece tais algoritmos e essas empresas devem reagir a concorrência na prestação de melhores serviços, inclusive no tratamento e proteção de dados pessoais. Seguir regras éticas poderia ser uma prática já presente nos algoritmos em sistemas de IA, mas como codificar a Ética?

Petit e De Cooman (2020) apresentam que existem 04 (quatro) modelos mentais para se pensar a regulação de sistemas de IA, a saber: (i) *Black Letter Law*; (ii) *Emergent*; (iii) *Ethical* e (iv) *Risk Regulation*. Petit e De Cooman (2020, p. 2) explicam que as regulações que utilizam o modelo *Black Letter Law* fazem uso de leis rígidas ou regras jurídicas bem estabelecidas ou jurisprudência consolidada ou pacificada. Busca-se encontrar como a legislação existente se aplica aos sistemas de IA, mas levando em consideração as restrições impulsionadas por estruturas legais compostas

por normas vinculativas. Assim as regulações podem tanto ser elaboradas a partir de questões específicas, por exemplo: segurança cibernética e responsabilidade, proteção ao consumidor, propriedade intelectual, privacidade, responsabilidade civil, responsabilidade criminal, personalidade jurídica, seguro, direito tributário, entre outros. Mas podem seguir uma abordagem mais ampla baseada em direitos humanos ou direitos fundamentais, direitos estes que podem se tornar o foco principal das discussões sobre regulamentação de sistemas de IA.

O modelo *Emergent* preocupa-se em verificar se os sistemas de IA levantam novas questões que exigem a criação de “um novo ramo do direito” (PETIT; DE COOMAN, 2020, p. 3-4), partindo da premissa que tais sistemas produzem fenômenos emergentes, questionando aspectos econômicos, éticos e científicos, de modo que exijam proibições legais específicas ou não. Alguns exemplos podem ser: “A lei dos carros autônomos”, “A lei dos drones” ou “A lei dos robôs” (PETIT; DE COOMAN, 2020, p. 4). Esse tipo de modelo pode ser enviesado a favor ou contra sistemas de IA, por exemplo, antropomórficos (robô Asimo^{8 9} - fabricado pela Honda) ou simbólicos (Siri ou Alexa), uma vez que os autores afirmam que “*Studies have shown that individuals treat computers like they behave with other human beings.*”¹⁰ (PETIT; DE COOMAN, 2020, p. 5).

Os modelos baseados em aspectos éticos (*Ethical*) para sistemas de IA, de acordo com Petit e De Cooman (2020, p. 5-7) afloram um campo da ética conhecido como Ética Normativa, estabelecendo normas morais que distingam o certo do errado, o bom do mau. Os modelos podem lançar mão também da Ética Aplicada, a qual analisa problemas morais específico, por exemplo, aborto, eutanásia e aplicações específicas de IA a exemplo do *social score* ou do reconhecimento facial. Atualmente, menciona-se a *Algoethics*, ou seja, a ética dos algoritmos, sendo que já é entendida como um ramo da ética que estuda o *design*, implementação e uso de algoritmos (WAGLE, 2024). Para Benanti (2023) o termo vem sendo desenvolvido desde 2018 para denotar a necessidade de um estudo dedicado à avaliação das implicações éticas das tecnologias, particularmente da IA, discutindo questões como transparência e responsabilização de algoritmos, vieses e responsabilização. A *Algoethics* busca a relação entre tecnologia, sociedade e indivíduos, orientando cientistas de dados e pesquisadores a construir de maneira ética os sistemas de IA para benefício de toda a sociedade. Mökander e Floridi (2022) discutem a denominada *ethics-based auditing* como um mecanismo de governança que pode preencher a lacuna entre os princípios e a prática ética em sistemas de IA.

Os modelos *Risk Regulation* ou modelos de regulamentação com base em riscos possuem por objetivo reduzir a probabilidade de ocorrência ou os níveis de

8 Disponível em: <https://robotsguide.com/robots/asimo>

9 Disponível em: <https://www.repicture.com/project/asimo-hondas-autonomous-humanoid-robot>

10 Tradução livre: Estudos mostraram que indivíduos tratam computadores como se comportam com outros seres humanos. Recomenda-se: <https://scitechdaily.com/hey-alex-are-you-trustworthy-human-like-social-behaviors-improve-trust-in-digital-assistants/>

danos decorrentes de eventos inerentes à tecnologia (PETIT; DE COOMAN, 2020, p. 7-8). Os autores mencionam o *White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust*, da Comissão Europeia que considera que “O quadro regulamentar deverá incidir na forma de minimizar os vários riscos de potenciais danos, em especial os mais significativos.” (COMISSÃO EUROPEIA, 2020, p.11) e vai além apontando 07 (sete) princípios norteadores: Iniciativa e controlo por humanos; Robustez e segurança; Privacidade e governança de dados; Transparência, Diversidade, não discriminação e equidade; Bem-estar social e ambiental; Responsabilização. O objetivo de uma regulamentação ou lei que faz uso do modelo baseado em riscos visa prevenir e não corrigir.

Entende-se que as novas tecnologias devem tratar as pessoas de forma mais justa, de modo que todos possam concorrer em nível de igualdade. Tal condição ampliaria a confiança, de modo que a sociedade se desenvolva em prol dos indivíduos observando a Ética, mas também direitos fundamentais e princípios norteadores.

5 Considerações finais

As inovações tecnológicas como a Inteligência Artificial e a Internet das Coisas devem ser ajustadas às necessidades humanas, sem que isso provoque a geração de monopólios digitais, visto que tais inovações transformam gradativamente o modo que se vive, fala, trabalha e pensa. O crescimento exponencial da tecnologia viabiliza avanços positivos em várias áreas, porém oferece os riscos do crescimento de algo não conhecido. Desta forma, o Estado busca por meio de sua intervenção disciplinar tecnologias já em uso, porém sem bases teóricas tecnológicas para o enfrentamento de questões essenciais. Por outro lado, a intervenção estatal sem a devida composição de grupos multidisciplinares para a discussão poderá levar a consequências como a concentração e monopólios tecnológicos em uma era de crescimento de pequenas empresas e *startups* voltadas integralmente à inovação.

As máquinas encontram-se cada vez mais pensantes, instruídas e adaptáveis, visto que a Inteligência Artificial está no caminho para cada vez mais superar a capacidade cognitiva humana e a Internet das Coisas permite a coleta cada vez maior de dados por meio de sensores instalados no meio ambiente digital de maneira ubíqua e pervasiva. Neste sentido, regular o desenvolvimento das inovações tecnológicas é colocado como uma maneira eficiente de mitigação de riscos, porém, proporcionar o desenvolvimento humano por meio de educação tecnológica precisa ser uma alternativa viável neste cenário para somente assim ampliar a racionalidade limitada. A análise dos impactos da regulação não é trivial e requer o estudo da força da regulação sobre o mercado. Para tanto, custos são gerados em tais análises que muitas vezes inviabilizam a sua realização, antes da efetivação da norma. Acertar o compasso entre mercado, novas

tecnologias e regulação é o caminho para o desenvolvimento e sustentabilidade de inovações tecnológicas visando o bem-estar humano e seu próprio desenvolvimento.

Referências

ASHTON, Kevin. That 'Internet of Things' Thing. *RFiD Journal*. 22 jun. 2009. Disponível em: <https://www.rfidjournal.com/expert-views/that-internet-of-things-thing/73881/> Acesso em: 25 mar. 2025.

BASU, Kaushik. *The Republic of Beliefs: A New Approach to Law and Economics*. Princeton: Princeton University Press, 2018.

BASU, Kaushik. The Traveler's Dilemma: Paradoxes of Rationality in Game Theory. *American Economic Review*, v. 84, n. 2, pp. 391–395, may, 1994.

BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BENANTI, Paolo. *The urgency of an algorethics*. *Discovery Artificial Intelligence*, v. 3, n. 11, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44163-023-00056-6> Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. *Projeto de Lei N° 2.338, de 2023*. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233> Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. *Projeto de Lei N° 872, de 2021*. Dispõe sobre os marcos éticos e as diretrizes que fundamentam o desenvolvimento e o uso da Inteligência Artificial no Brasil. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/147434> Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. *Projeto de Lei N° 21, de 2020*. Estabelece fundamentos, princípios e diretrizes para o desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial no Brasil; e dá outras providências. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/151547> Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. *Projeto de Lei N° 5.051, de 2019*. Regulamenta o uso de Inteligência Artificial no Brasil. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/138790> Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. *Decreto n° 9.854, de 25 de junho de 2019*. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9854.htm Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. *Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) – Lei N°13.709, de 2018*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL. *Marco Civil da Internet – Lei N° 12.965, de 2014*. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm Acesso em: 25 mar. 2025.

- CAMPOS, Nídia Glória da Silva. *Smart&Green: Um Framework de Internet das Coisas para Agricultura Inteligente*. Tese – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática, Fortaleza, 2020.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COLCHER, Raul. *IoT: a internet das coisas e seu papel na transformação digital*. 1. Ed. São Paulo: Scortecci, 2022.
- COMISSÃO EUROPEIA. *White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust* (Material sobre a inteligência artificial: uma abordagem europeia virada para a excelência e a confiança). Brussels, 19.2.2020, COM(2020), 65 final, 2020. Disponível em: https://commission.europa.eu/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en Acesso em: 25 mar. 2025.
- FREITAS, Cinthia Obladen de Almendra; BARDDAL, Jean Paul. Análise preditiva e decisões judiciais: controvérsia ou realidade? *Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico*, Florianópolis, v. 1, n. 18, pp. 107-126, 2019.
- MACRAE, Donald. Análise de Impacto Regulatório – AIR: a experiência do Reino Unido. In: Ramalho, Pedro Ivo S.R. (Org.) *Regulação e agências reguladoras: governança e análise de impacto regulatório*. Anvisa. Casa Civil da Presidência da República, Brasília, pp. 255-264, 2009.
- McCARTHY, John; MINSKY, Marvin L.; ROCHESTER, Nathaniel; SHANNON, Claude E. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. p. 01-03. 1955. *AI Magazine*, v. 27, n. 04, pp. 01-03, 2006. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1904> Acesso em: 25 mar. 2025.
- MÖKANDER, Jakob, FLORIDI, Luciano. Operationalising AI governance through ethics-based auditing: an industry case study. *AI Ethics*, 2022. <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00171-7>
- NORTH, Douglas. Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 5, n. 1, Winter, 1991.
- NORTH, Douglas C. Economic Performance Through Time. *The American Economic Review*, v. 84, n. 3, jun. 1994.
- NORTH, Douglas C. *Understanding the process of economic change*. Princeton: Princeton University Press, 2005.
- PETIT, Nicolas; DE COOMAN, Jerome. *Models of Law and Regulation for AI*. European University Institute, RSCAS 2020/63 - Robert Schuman Centre for Advanced Studies, 2020. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1814/68536> Acesso em: 25 mar. 2025.
- RIBEIRO, Márcia Carla Pereira, KOBUS, Renata Carvalho. Concorrência no Mercado de Bebidas Frias: Fluidez Conceitual e Barreiras à Entrada. In: *Tributação, Concorrência & Desenvolvimento*, 1 ed. Curitiba: Juruá, v.1, pp. 183-197, 2013.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Artificial Intelligence: a modern approach*. New Jersey: Pearson Education, 3rd. Ed., 2010.
- SENADO FEDERAL. *Relatório Final - comissão de juristas responsável por subsidiar elaboração de substitutivo sobre Inteligência Artificial no Brasil*, Brasília - DF, 2022. Disponível em:

<https://www.stj.jus.br/sites/portalp/SiteAssets/documentos/noticias/Relato%CC%81rio%20final%20CJSUBIA.pdf> Acesso em: 25 mar. 2025.

SHAVELL, Steven. Liability for harm versus regulation of safety. *The Journal of Legal Studies*, v. 13 (2), pp. 357-374, jun., 1984.

SIMON, Herbert A. A Behavioral Model of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69(1), pp. 99-118. 1955.

SOUSA, Devilson da Rocha; FREITAS, Cinthia Obladen de Almendra. Os desafios e as perspectivas para a regulamentação da Internet das Coisas no Brasil. *International Journal of Digital Law*, Belo Horizonte, v. 03, n. 02, pp. 51 – 68, mai./ago., 2022.

STARKE, Filipe, RIBEIRO, Marcia Carla Pereira. Eficiência e concentração empresarial: o caso do setor de bebidas frias In: *Direito e Economia*, 1 ed. Florianópolis: CONPEDI, v.I, p. 225-251, 2014.

TRANSFORMA INSIGHTS. *Global IoT Forecast Report, 2022-2032*: Transforma Insights, 2022. Disponível em: <https://transformainsights.com/news/global-iot-connections-34-billion> Acesso em 25 mar. 2025.

TURING, Alan M. *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind*, New Series, v. 59, n. 236, pp. 433-460, out. 1950.

WAGLE, Paul. *What Is Algorithcs?*, 2024. Disponível em: <https://paulwagle.com/what-is-algo-rethics/> Acesso em: 25 mar. 2025.

WILLIAMSON, Oliver E. Transaction cost economics. In: *The economic institution of capitalism*. London: The Free Press, 1985.