



REVISTA DO
CEJUR/TJSC

Prestação Jurisdicional

DOI: <https://doi.org/10.37497/revistacejur.v13i-TJSC-469>

ARTIGO

PARADOXO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A INOVAÇÃO INCLUSIVA PARA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

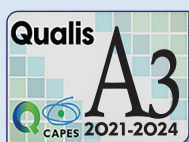
Paradox of Technological Innovation and Inclusive Innovation to Promote Development

Mário Junio Gonçalves dos Santos 

Doutorando em Direito pelo Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade de Marília (PPGD UNIMAR), São Paulo, Brasil, com bolsa CAPES. Mestre em Direito pela mesma instituição. Advogado. Pós-graduado em Advocacia Civil pela Faculdade de Direito da Fundação Escola Superior do Ministério Público, Rio Grande do Sul, Brasil, e pós-graduando em Advocacia Trabalhista e Previdenciária pela mesma instituição.
E-mail: mariojunio@outlook.com

Rogério Mollica 

Doutor em Direito Processual pela Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Mestre em Direito Processual pela mesma instituição. Graduado em Direito pela Universidade de São Paulo. Professor visitante da Universidade de São Paulo e professor titular da Graduação e do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade de Marília, São Paulo, Brasil. Fundador e ex-presidente do Centro de Estudos Avançados de Processo (CEAPRO). Conselheiro da Associação dos Advogados de São Paulo (AASP). Atua principalmente nas áreas de processo civil, fazenda pública em juízo, recursos, meios adequados de solução de controvérsias, direito concorrencial, recuperação judicial e falimentar, direito tributário, honorários advocatícios e coisa julgada.
E-mail: rogerio@caisadvogados.com.br



Submetido em: 28 de junho 2025

Aceito em: 7 de agosto 2025

e-ISSN: 2319-0884

How to cite this article: GONÇALVES DOS SANTOS, M. J. ; MOLLICA, R. Paradoxo da Inovação Tecnológica e a Inovação Inclusiva para Promoção do Desenvolvimento. Revista do CEJUR/TJSC: Prestação Jurisdicional, Florianópolis (SC), v. 13, n. -TJSC-, p. e0469, 2025. DOI: [10.37497/revistacejur.v13i-TJSC-469](https://doi.org/10.37497/revistacejur.v13i-TJSC-469). Disponível em: <https://revistadocejur.tjsc.jus.br/cejur/article/view/469>.

RESUMO|Objetivo: Analisar o paradoxo entre inovação tecnológica e desenvolvimento, examinando como os avanços tecnológicos podem simultaneamente impulsionar o progresso econômico e social e intensificar desigualdades, riscos ambientais e exclusão social, discutindo a inovação inclusiva como estratégia para a efetivação do direito ao desenvolvimento. **Metodologia:** A pesquisa adota abordagem qualitativa, com método dialético e fundamentação teórico-bibliográfica. Foram analisadas contribuições de Joseph Schumpeter e Ulrich Beck, além de referenciais do direito constitucional brasileiro e da teoria do desenvolvimento, com foco na Constituição Federal de 1988 e em estudos contemporâneos sobre inovação, sustentabilidade e solidariedade. **Resultados:** Os resultados indicam que a inovação tecnológica constitui fator central do desenvolvimento, conforme a perspectiva schumpeteriana da destruição criativa, mas também gera riscos e externalidades negativas, conforme a teoria da sociedade de risco de Beck. Observa-se que a concentração dos benefícios tecnológicos e a lógica consumista ampliam desigualdades sociais e ambientais, evidenciando o paradoxo entre progresso técnico e justiça social. A inovação inclusiva, orientada pela solidariedade e pela equidade distributiva, emerge como alternativa capaz de integrar crescimento econômico, sustentabilidade ambiental e inclusão social. **Conclusão:** Conclui-se que a inovação tecnológica, embora indispensável ao desenvolvimento, não garante por si só a realização do direito ao desenvolvimento. Sua efetividade depende da distribuição equitativa de seus benefícios, da cooperação solidária entre Estados





e da adoção de políticas públicas voltadas à inovação inclusiva, capazes de promover desenvolvimento sustentável e redução das desigualdades.

Palavras-chave | inovação tecnológica. desenvolvimento sustentável. inovação inclusiva. solidariedade. sociedade de risco.

ABSTRACT | Objective: To analyze the paradox between technological innovation and development, examining how technological advances can simultaneously foster economic and social progress and intensify inequalities, environmental risks, and social exclusion, discussing inclusive innovation as a strategy to achieve the right to development. **Method:** This study adopts a qualitative approach based on the dialectical method and theoretical bibliographic research. Contributions from Joseph Schumpeter and Ulrich Beck were analyzed, as well as references from Brazilian constitutional law and development theory, with emphasis on the 1988 Federal Constitution and contemporary studies on innovation, sustainability, and solidarity. **Results:** The findings indicate that technological innovation is a central factor in development, according to Schumpeter's perspective of creative destruction, but it also generates risks and negative externalities, as highlighted by Beck's risk society theory. The concentration of technological benefits and consumerist logic exacerbate social and environmental inequalities, revealing the paradox between technical progress and social justice. Inclusive innovation, guided by solidarity and distributive equity, emerges as an alternative capable of integrating economic growth, environmental sustainability, and social inclusion. **Conclusion:** It is concluded that technological innovation, although indispensable to development, does not by itself guarantee the realization of the right to development. Its effectiveness depends on the equitable distribution of its benefits, solidary cooperation among States, and the adoption of public policies oriented toward inclusive innovation, capable of promoting sustainable development and reducing inequalities.

Keywords | technological innovation. sustainable development. inclusive innovation. solidarity. risk society.

INTRODUÇÃO

A tecnologia encurtou distâncias, aproximou pessoas, democratizou acesso a ferramentas digitais, aumentou a expectativa de vida, proporcionou criação de novos remédios e tratamentos e outras miríades de benefícios.

No entanto, apesar de tanta evolução, a desigualdade social ainda persiste de modo irremediável. Existe tecnologia que possibilita a criação de carros autônomos e inteligência artificial, porém, noutro giro, ainda há uma miríade locais que não possuem direitos humanos modestos, como acesso à água potável e saneamento básico.

O Brasil, país com dimensão continental, é um exemplo dessa disparidade na alocação da tecnologia, problema que a severa desigualdade e o desaceleração do desenvolvimento regional e nacional.

Diante do problema exposto, o presente artigo tem o objetivo de analisar como a inovação tecnológica pode contribuir e/ou prejudicar a promoção do desenvolvimento.

O presente trabalho será desenvolvido com aporte no método dialético, por meio de uma pesquisa bibliográfica e qualitativa em artigos, livros e texto constitucional, contrastando os benefícios e as mazelas proporcionadas pela inovação tecnológica, com referência em Joseph Schumpeter e Ulrich Beck.

Embora não seja um autor desenvolvimentista, o sociólogo alemão tem uma posição contrastante a do economista Schumpeter no tocante a inovação tecnológica, ideal para a exposição do contraste de pensamentos do modelo dialético.



No primeiro capítulo será exposta à fundamentação jurídica do direito ao desenvolvimento prevista na Constituição Federal de 1988. Logo após, nos dois capítulos seguintes, serão apresentadas as visões antagônicas acerca da inovação tecnológica. E, por fim, no quarto e derradeiro capítulo, será discorrido sobre a ideia da inovação inclusiva, combinada com o elemento da solidariedade, para, assim, visar o desenvolvimento.

1 DIREITO AO DESENVOLVIMENTO

A Constituição Federal de 1988 (CF/88), consagrada como Constituição Cidadã, instaurada pela Assembleia Constituinte após um período de exceção de 21 anos da ditadura militar, auferiu diversos princípios e normas programáticas para reger a vida política, social e econômica visando o desenvolvimento da sociedade brasileira.

Adotou quanto à extensão a forma analítica ou dirigente, ou seja, não se limitou apenas a estruturar e delimitar poder do Estado, também elencou um plano de evolução política e diretrizes a serem seguidas, além de estabelecendo os direitos e deveres, bem como instrumentos de garantia para a efetiva proteção dos direitos e liberdades fundamentais.

Almejando a igualdade e a justiça social, definindo as regras para a distribuição de recursos, a regulamentação do mercado, a criação de programas de assistência social e de saúde, a proteção dos direitos humanos, de modo a garantir o fundamento constitucional da dignidade da pessoa humana.

Tudo isso é representado já no seu art. 3º, estabelecendo os objetivos fundamentais da República, visando a construção de uma sociedade livre, justa e solidária, garantia do desenvolvimento nacional, com a erradicação da pobreza e redução das desigualdades sociais e regionais para promoção do bem de todos sem discriminação (Brasil, 2023).

Verifica-se que a solidariedade e o desenvolvimento possuem um condão de fundamento constitucional, imanentes ao interesse público na busca pelo cumprimento dos objetivos e direitos fundamentais da CF/88.

O texto constitucional também traz à baila diretrizes para o desenvolvimento econômico, com interesse precípuo as empresas, que, com fulcro na sua função social e solidária, devem cumprir o mandamento constitucional com a valorização do trabalho humano, com objetivo de assegurar a todos existência digna e promover a justiça social (Brasil, 2023).

No tocante ao desenvolvimento tecnológico e inovação, a emenda Constitucional (EC) nº 85, de 2015, incluiu o Capítulo IV, com nova redação, tratando exclusivamente da ciência, tecnologia e inovação:

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação.

§ 1º A pesquisa científica básica e tecnológica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação.

§ 2º A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. [...] (Brasil, 2023).



Com a introdução EC/85, fica manifesto o interesse do país na promoção da ciência e inovação, supedâneos do desenvolvimento e hodiernamente fatores cruciais para o progresso de uma nação diante de um mundo globalizado e cada vez mais tecnológico.

Em relação à sustentabilidade, o art. 225 é imperativo ao estabelecer como um direito/dever a preservação do meio ambiente, estabelecendo o princípio da solidariedade intergeracional, isto é, preocupação com a presente e as futuras gerações.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 2023).

A partir da leitura do art. 225 da CF/88, aduz que todos têm uma obrigação com o meio ambiente, qual possui um caráter intergeracional e transindividual, ou seja, a proteção ambiental transcende as fronteiras geográficas e as futuras gerações, estando presente o espírito da solidariedade, visando a construção de uma sociedade solidária.

Toda aceção de desenvolvimento deve ser impulsionada pelo principal ator, o Estado, mediante criação de políticas públicas, planejamento, diretrizes, fiscalização e incentivos, segundo dispõe a CF/88:

Art. 174. Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado.

§ 1º A lei estabelecerá as diretrizes e bases do planejamento do desenvolvimento nacional equilibrado, o qual incorporará e compatibilizará os planos nacionais e regionais de desenvolvimento (Brasil, 2023).

Nesse diapasão, destaca Gilberto Bercovici (2005) desenvolvimento é condição necessária para a realização do bem-estar social. O Estado por meio do planejamento é o principal promotor do desenvolvimento.

Para que isso seja possível, o planejamento e a política nacional de desenvolvimento não devem ser uma política de governo e sim uma política de Estado, pois a política econômica após 1990 os governos têm se limitado a planos de estabilização econômica de curto prazo (Bercovici, 2005).

Em que pese, o caminho seja moroso e encontre vicissitudes, não se trata de ilações e devaneios, sendo possível visualizar planos que deram certos, como incentivos fiscais previstos no art. 151, I, da CF/88, importantes para promover o equilíbrio do desenvolvimento socioeconômico entre as regiões do Brasil. Também pode citar as políticas assistências e inclusivas auferindo renda e infraestrutura para as famílias mais humildes, como, por exemplo, matrizes de usinas eólicas e solares, energias renováveis no nordeste, onde não tem acesso aos recursos hídricos.



2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A DESTRUIÇÃO CRIATIVA

Joseph Schumpeter (1883-1950) formado em direito e economia, foi um influente economista e cientista político austríaco na sua época e pioneiro no debate sobre inovação tecnológica como força motriz do desenvolvimento econômico no modelo capitalista. Foi também Ministro austríaco das Finanças, professor de Universidades de destaque, como Harvard, e autor de diversas obras, entre artigos e livros relevantes, como os livros “Teoria do desenvolvimento econômico” e “Capitalismo, Socialismo e Democracia”.

A sua teoria distingue de outros economistas como diferente de Karl Marx, por exemplo, que direcionou para o acúmulo de capital ou John Keynes, que estudou a questão do salário e demanda, o autor austríaco deixou essas questões em segundo plano, destacando a inovação como fator preponderante para o desenvolvimento.

Schumpeter destacou que o desenvolvimento econômico decorre da produção e não da demanda, porque a inovação gera valor pela oferta.

Essa ideia é refletida no consumo atual, frequentemente impulsionado por novos produtos e estratégias de marketing.

Na visão de Schumpeter, diferente do proposto no primeiro capítulo, isto é, o papel do Estado como agente fomentador do desenvolvimento visualizado no Texto Constitucional, propõe os papéis principais ao agente inovador, ao capitalista e o empresário, não considerando o Estado como nos papéis de inovação e financiamento (Schumpeter, 1982).

Inovação e destruição criativa que conduz ao desenvolvimento é concebida pelo autor nos cinco casos seguintes: 1) Introdução de um novo bem ou serviço; 2) Introdução de um novo método de produção; 3) Abertura de um novo mercado; 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas; 5) Estabelecimento de uma novo modo de organização industrial. Todavia, o dedicou-se mais ao estudo dos dois primeiros casos (Schumpeter, 1982).

Um exemplo de inovação e destruição criativa no cotidiano é o smartphone, que substituiu mp3 players, iPods, câmeras digitais e aparelhos de GPS ao integrar suas funções em um único dispositivo.

Outro exemplo pode ser analisado sob a evolução das tecnologias e o seu emprego no mercado de trabalho, onde a informatização, automação e agora inteligência artificial estão cancelando milhões de postos de trabalhos tradicionais.

Desse modo, diferente da economia clássica que leciona pela necessidade do mercado em equilíbrio, o austríaco aduz para necessidade do seu rompimento, devido à inovação tecnológica gerar um novo processo que conduzirá a uma onda geral de transformação, onde o empreendedor teria o lucro de monopólio, que seria diminuído gradativamente quando outros concorrentes se também se aproveitassem da inovação (Schumpeter, 1982).

O capitalismo é cíclico, formado pelas fases da ascensão, recessão, depressão e recuperação, em que a crise decorre do esgotamento dos efeitos da inovação, necessitando de outra inovação para romper a crise e acionar a retomada do crescimento (Schumpeter, 1982).



Nas economias periféricas, coadunam melhor o entendimento de que os países em desenvolvimento possuem como agente inovador não o capitalista, mas o Estado, capaz de fomentar a inovação, seja por meio investimento ou de regulação, bem como o desenvolvimento da questão da ciência e tecnologia, conforme previsão constitucional.

Destarte, a sua teoria de desenvolvimento está mais apta a produzir efeitos práticos em países desenvolvidos, os quais possuem maior investimento privado, com instituições mais eficientes e mais possibilidade de criação de novas tecnologias.

Para Schumpeter o desenvolvimento consiste no sucesso do capitalismo por meio da inovação.

É importante destacar também a diferença entre desenvolvimento econômico e crescimento econômico.

O desenvolvimento econômico é o termo usado para descrever o processo de melhoria da qualidade de vida de uma economia por meio de melhorias na produtividade, investimento em capital, tecnologia e infraestrutura. Noutro giro, o crescimento econômico, por outro lado, é um termo usado para descrever o aumento da produção de bens e serviços em uma economia, sendo medido em termos de Produto Interno Bruto (PIB), e resulta de melhorias na produtividade, no investimento em capital, na tecnologia e na infraestrutura, podendo resultar também de fatores externos, como novas exportações.

Diferente do desenvolvimento econômico que se concentra na melhoria da qualidade de vida de uma economia, o crescimento econômico se concentra na produção de bens e serviços, ou seja, o desenvolvimento econômico é o processo pelo qual a economia se desenvolve, enquanto o crescimento econômico é o resultado deste processo.

Entusiasta do modelo schumpeteriano de desenvolvimento, Carlota Perez (2013) destaca os benefícios da inovação tecnológica hodierna, em que o acesso à informação é agora infinitamente mais fácil do que antes, a rede tornou-se simples e barata a qualquer distância, o software e outros bens intangíveis constituem um elemento crescente de inovação e do mix global de produtos.

Além disso, essas novas ferramentas significam que as possibilidades de inovação e empreendedorismo estão agora abertas a indivíduos e pequenas empresas, onde quer que estejam localizadas.

Para Schumpeter a inovação impulsiona o desenvolvimento econômico, em contraponto, Beck adota uma visão crítica, destacando os riscos sociais e ambientais gerados pelo avanço tecnológico.

3 OS RISCOS DA TECNOLOGIA NA SOCIEDADE DE RISCO

Ulrich Beck (1944-2015) foi um dos primeiros sociólogos que abordar do problema do meio ambiente dentro da seara da sociologia, reconhecido internacionalmente pelas suas relevantes obras, e considerado por muitos um dos maiores sociólogos ambientais, os seus estudos abordaram as consequências das ações sobre a natureza, construindo-se paulatinamente em uma sociedade de risco, porquanto o ser humano, visando uma dependência e confiança na tecnologia, faz de tudo para transformar a natureza.



Leciona Beck o conceito de “modernidade reflexiva”, cuja caracterizada surge na ruptura das tradições e das estruturas sociais pré-estabelecidas, culminando em uma perda de certeza e de confiança nas instituições e nos valores tradicionais. Isso é consequência da globalização, do avanço da tecnologia e da ciência, da fragmentação social e da crescente complexidade dos sistemas sociais:

O conceito de risco está diretamente ligado ao conceito de modernização reflexiva.

O risco pode ser definido como uma forma sistemática de lidar com os perigos e inseguranças induzidas e introduzidas pela própria modernização. Os riscos, ao contrário dos perigos mais antigos, são consequências que se relacionam com a força ameaçadora da modernização e com a sua globalização da dúvida¹ (Beck, 1992, p. 21).

É evidente na leitura de suas obras que o autor deixa uma provocação: até ponto deve confiar plenamente na tecnologia e na ciência?

Esta é minha tese: a origem da crítica e do ceticismo em relação à ciência e à tecnologia encontra-se não na “irracionalidade” dos críticos, mas no fracasso da racionalidade científico-tecnológica diante de riscos e ameaças civilizacionais crescentes. Esse fracasso não é mero passado, e sim um presente urgente e um futuro ameaçador² (Beck, 1992, p. 59).

Observa-se também que as previsões teóricas de Beck se mostraram corretas: ocorreu de fato um aumento da insegurança entre todos os indivíduos, que é uma das características de uma sociedade de risco global.

A versão alemã do livro “sociedade de risco” (Risikogesellschaft) foi publicada em 1986 e coincidiu de ocorrer no mesmo ano o desastre nuclear de Chernobyl, colapso ocorreu na Ucrânia que levou a níveis significativos de radiação em toda a União Soviética e a Europa. Esse é um exemplo que apoia a tese levantada pelo autor. No caso do Brasil, o desastre de Brumadinho, em 2019, também pode ser considerado um exemplo da confiança do homem na tecnologia (confiança na barragem) que gerou um desastre ambiental vultoso.

Com o surgimento da sociedade pós-moderna, os riscos sobre a vida tornaram-se incalculáveis e escaparam paulatinamente dos mecanismos de controle da sociedade. O autor ilustra que a sociedade não está testemunhando o fim, e sim o começo da modernidade, uma modernidade além do seu modelo clássico industrial (Beck, 1992).

Assim como a modernização dissolveu a sociedade feudal no século XIX, a sociedade industrial também passa por um processo de transformação (Beck, 1992).

1 Tradução livre de: The concept of risk is directly bound to the concept of reflexive modernization. Risk may be defined as a systematic way of dealing with hazards and insecurities induced and introduced by modernization itself. Risks, as opposed to older dangers, are consequences which relate to the threatening force of modernization and to its globalization of doubt.

2 Tradução livre de: My thesis is that the origin of the critique of science and technology lies not in the 'irrationality' of the critics, but in the failure of technoscientific rationality in the face of growing risks and threats from civilization. This failure is not mere past, but acute present and threatening future.



Nesse ínterim, a sociedade de risco se distingue modelo de classe industrial, se concentra na questão ecológica e a distribuição dos riscos ao contrário da questão social e a distribuição da riqueza. Por conseguinte, os riscos e perigos da sociedade não são os mesmos, são mais generalizados e mais sério do que nunca (Beck, 1992).

Outro ponto fulcral erigido pelo autor é que os riscos produzidos perderam suas delimitações no tempo e no espaço e, desse modo, não podem mais ser vistos como efeitos colaterais que afligem localidades limitadas: “a pobreza é hierárquica, a poluição é democrática”³ (Beck, 1992, p. 36).

Engendrando esse pensamento para o presente, se observa, na perspectiva do meio ambiente, que a sociedade de risco descreve um cenário em que os riscos ambientais, como a mudança climática, a poluição do ar e da água, a degradação do solo e a perda da biodiversidade, são mais difusos, globais e ultrapassam as gerações e afetam as futuras, agravando a saúde e o bem-estar de toda a sociedade.

Portanto, no estágio atual, com a industrialização no seu ápice, ademais globalização, a ascensão do capitalismo e das tecnologias produzindo cada vez em maior quantidade e em menor preço, a sociedade tornou-se cada vez mais consumista. A mídia fomenta o desejo de consumo e a publicidade está cada vez mais presente no cotidiano, sendo que, o capitalismo de vigilância aumentou o desejo de consumo da sociedade, aumentando também a produção e consequentemente auferindo mais reflexos negativos para o planeta, como maior extração de recursos naturais, aumento da poluição, aumento dos resíduos que, se não forem devidamente tratados, podem causar danos ao meio ambiente.

3 O PARODOXO DA TECNOLOGIA

Os benefícios inovações tecnológicas são irrefutáveis e imensuráveis, a expectativa de vida melhorou, surgiram vacinas, curas para novas doenças, também auxiliou no cuidado com o meio ambiente, com os satélites e informações processadas por *big data* ajudam a medir e auferir dados sobre o planeta em tempo real, além do desenvolvimento das redes sociais, em que os cidadãos estão agora conectados a uma velocidade muito mais rápida do que nunca, aumentando assim a pressão contra corporações e governos.

É preciso destacar a importância dos avanços tecnológicos, começando com a máquina a vapor, o motor a combustão, eletricidade, química industrial, agronomia científica, aviação, energia nuclear, nanotecnologia e tecnologia da informação e comunicação, já que sem esses avanços o mundo, a economia e a população mundial teriam parado de crescer por muito tempo atrás (Sachs, 2015).

Por um aplicativo você aluga um filme ou resolve um problema bancário, sem a necessidade de se deslocar, pegar fila e perder tempo, contratos podem ser celebrados com pessoas em diferentes estados, livros estão disponíveis instantaneamente no formato digital com tradução instantânea, também é possível aula de outros idiomas com professores nativos de modo virtual, robô é capaz de limpar uma casa sozinho, carros autônomos inteligentes dirigem sem motorista e com mais

3 Tradução livre de poverty is hierarchic, smog is democratic.



segurança e até geladeiras podem detectar ausência de um produto e fazer a sua compra *on-line* com a entrega por drones.

Na educação, a tecnologia proporciona novas oportunidades de aprendizado e inclusão, por meio de plataformas educacionais *on-line*, aulas virtuais permitem a ampliação do acesso à educação e a promoção da inovação pedagógica.

Os avanços tecnológicos também têm um caráter dubio, uma vez que aumentam a eficiência produtiva, porém elevamos o consumo de recursos e a geração de resíduos, desafiando a sustentabilidade.

Conforme destaca o paradoxo de Jevons, o qual alega que o efeito eficiência, a melhoria na utilização dos recursos, ou seja, produzir mais com menos, consequentemente acaba aumentando a produção, denominando esse fenômeno de efeito escala e superando o efeito eficiência, constituindo em um paradoxo, porque a eficiência introduzida pela nova tecnologia, diminuindo o uso dos recursos naturais, acaba por aumentar a sua demanda pelo aumento de produção conquistado (Missemer, 2012).

Um exemplo paradoxo de Jevons são as emissões de dióxido de carbono CO₂, em 1950 o mundo emitiu cerca de 6 bilhões de toneladas, depois em 1990 esse número quase quadruplicou atingido a marca de 22 bilhões de toneladas e em 2020 atingiu a quantidade de 35 bilhões de toneladas (Ritchie; Roser; Rosado, 2020).

Corroborando com esse pensamento, Michael Dittmar (2014) rememora que relatórios e pesquisas científicas demonstraram que a humanidade continua em crescimento e combinado com o aumento da riqueza, isso foi, em geral, e a longo prazo, superando as melhorias de eficiência tecnológica.

Não se pode olvidar também na obsolescência programada como fomento do consumo e da troca de aparelhos eletrônicos. Conforme o European Environmental Bureau, estender a vida útil de todos os notebooks da União Europeia em apenas um ano, reduziria em 1.6 Mt as emissões de CO₂ por ano até 2030, o que seria equivalente a retirar 870.000 carros das estradas. E aplicando a mesma lógica a smartphones, o aumento de vida útil de 1 ano na União Europeia, reduziria a emissão de CO₂ em 2.1 Mt por ano até 2030, equivalendo a retirar mais de um milhão de carros das estradas (Zuloaga; Schweitzer, 2019).

A tecnologia como função somente para satisfazer os desejos da sociedade e não a favor dela, guia para um caminho de degradação ambiental que poderia ser evitada. A preocupação com o problema do lixo eletrônico e a sua destinação é algo recente, sem olvidar que há uma produção muito excedente do necessário para o conforto e comodidade, tornando-se um adorno (Godoy, 2017).

Consoante a definição de desenvolvimento sustentável definida pelo Relatório Brundtland: “desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades” (Brundtland, 1987, p. 41).

Verifica-se nesse exemplo supracitado, o uso do avanço tecnológico de maneira não sustentável, com a possibilidade de se criar aparelhos eletrônicos mais duráveis, todavia, a mazela da lógica consumista enraizada na sociedade contemporânea impede que isso seja feito.



Complementando, o desenvolvimento sustentável é abordagem que busca unir três aspectos fundamentais: a preservação do meio ambiente, o desenvolvimento econômico e a justiça social (Sachs, 2015).

Conforme esse entendimento, qualquer avanço tecnológico que resulte na destruição do meio ambiente, implicação do desenvolvimento econômico ou crie desigualdade social, resulta em uma inovação tecnológica insustentável.

Outro ponto negativo para se destacar, as petrolíferas ao redor do mundo estão investimento em pesquisa de novas energias renováveis e diminuindo a sua produção de petróleo e gás, todavia, na contramão, a Petrobras, uma das maiores empresas brasileira de capital aberto em receita líquida, está diminuindo os investimentos em pesquisas para fontes mais sustentáveis e ainda deseja ampliar a sua produção de petróleo até 2026 em 45% (Fellet, 2022).

Barroso (1992) alude que os países do terceiro mundo tem mais dificuldades para conciliar o desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e a preservação ambiental, quando os mercados e agenda são controlados pelos países desenvolvidos. A disparidade de recursos e tecnologia e a demora com que as inovações chegam aos países mais pobres, afetam a sua capacidade de escolher meios mais sustentáveis.

Panayotou (2000) disserta que o desafio é atrair mais estrangeiros investimentos nos países mais pobres e direcioná-los para atividades de desenvolvimento sustentável, uma vez que a globalização pode desempenhar um papel fundamental na geração e difusão tecnologias de produção ecologicamente corretas, gerando economia de recursos naturais para os países em desenvolvimento, mas, para que isso acontecer, várias questões políticas devem ser resolvidas.

Diante desse impasse, leciona Jeffrey Sachs (2015) que é um erro acreditar que para o desenvolvimento sustentável do mundo os problemas podem ser reduzidos a uma ideia ou solução.

Nessa senda, a inovação tecnológica não é a solução de todos os problemas, no entanto, apesar das dificuldades diplomáticas citadas e com supedâneo na solidariedade, os países desenvolvidos têm capacidade para destinarem recursos e tecnologias aos países em desenvolvimento visando a distribuição de benefícios econômicos e sociais.

4 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA INCLUSIVA E A SOLIDARIEDADE PARA O DESENVOLVIMENTO

No tocante a necessidade de compartilhamento de tecnologia, segundo o princípio e um dos fatores do desenvolvimento, a solidariedade, é possível inferir que o uso na tecnologia também foi fundamental na pandemia da SARS-CoV-2 (Covid-19), possibilitando a criação de uma vacina em tempo recorde, entretanto, também ficaram evidenciadas as mazelas desse processo, visto que, as inovações tecnológicas que possibilitaram esse feito estavam concentradas em uma lista seleta de países.

No caso do Brasil, ficou evidenciada a disparidade tecnológica e produtiva, porquanto, apesar de produzir a vacina internamente, ficou dependente da tecnologia e insumos importados.

Não se pode ignorar que as disparidades socioeconômicas permanecem em todo o mundo, limitando a realização da Agenda 2030 da ONU para o Desenvolvimento Sustentável. A escassez



de recursos naturais e o aumento do consumo reforçaram a competição pelos recursos globais, intensificando ainda mais as desigualdades de distribuição (Tomson, et al, 2021).

Para driblar essas mazelas, destaca-se a ideia da solidariedade, em que se baseia em elementos de relações entre indivíduos, povos e Estados, sustentada por parcerias globais, como componente essencial dos esforços para concretizar todos os direitos humanos, incluindo os objetivos de desenvolvimento acordados internacionalmente (Tomson, et al, 2021).

Nesse contexto, a solidariedade pode desempenhar um papel crucial como um elemento de apoio para superar essas dificuldades, pode se manifestar por meio de parcerias internacionais para transferência de conhecimento e tecnologia, programas de capacitação e educação, colaboração entre setor público, privado e sociedade civil, e apoio financeiro para iniciativas de inovação em países em desenvolvimento.

Ao fortalecer a solidariedade global e promover a cooperação internacional, é possível criar um ambiente mais favorável à inovação nos países em desenvolvimento, estimulando o crescimento econômico inclusivo, a redução das desigualdades sociais e o avanço do desenvolvimento sustentável.

Piketty (2014) sublinha que compartilhar o conhecimento e investir em desenvolvimento tecnológico são elementos essenciais para impulsionar o progresso econômico, social e político das nações e isso não apenas impulsiona o crescimento econômico, mas também fortalece os laços entre os povos e contribui para a construção de um mundo mais equitativo e próspero para todos. Assim, o desenvolvimento tecnológico não apenas impulsiona a produtividade, também serve como um catalisador para reduzir as disparidades econômicas entre as nações.

Conforme leciona Edgar Morin: “É necessária uma noção mais rica e complexa do desenvolvimento, que seja não somente material, mas também intelectual, afetiva, moral” (Morin, 2000, p. 69-70).

Partindo dessas premissas do desenvolvimento e inovação tecnológica além das questões econômicas, surge a inovação inclusiva.

Necessidade de a inovação tecnológica abranger novos modelos para o desenvolvimento voltados para os consumidores pobres como um mercado de massa acessível, crescimento das capacidades tecnológicas nos países em desenvolvimento e novas tecnologias, especialmente, tecnologias de informação e comunicação (Heeks; Foster; Nugroho, 2014).

A inovação com interesse político ou econômico gera desigualdade, sendo um entrave para o desenvolvimento social e econômico a longo prazo. Em consequência, os modelos de inovação foram atraídos com o foco no desenvolvimento inclusivo, denominados de inovação inclusiva, perquiridos por organizações internacionais como PNUD da ONU, Banco Mundial, OCDE (Heeks; Foster; Nugroho, 2014).

Na visão desses autores, é necessário que a inovação também abranja os grupos minoritários e excluídos, principalmente mulheres, jovens, pessoas com deficiência, minorias étnicas e empresários dos setores informais e em especial os pobres (Heeks; Foster; Nugroho, 2014).

Nesse diapasão, também são inclusivas as inovações que buscam por produtos baratos para a resolução de problemas, as quais são cruciais em termos de capacitar as comunidades locais para



satisfazerem as suas necessidades básicas. Excluindo-se o motor schumpeteriano que até agora levou a exclusão da inovação e a pobreza (Papaioannou, 2014).

Papaioannou (2014) a inovação e desenvolvimento são conceitos inter-relacionados, todavia, assevera o autor que o desenvolvimento tem sido tradicionalmente abordado no contexto do setor formal, ou seja, o setor das atividades socioeconômicas, que é formalmente regulamentado e incluído no produto interno bruto (PIB).

Contrastando com essa ideia, autores como Jeffrey Sachs (2015) e Amartya Sen (2018), ambos economistas mundialmente renomados, criticam a utilização do PIB como referência para mensurar o desenvolvimento e enfatizam a necessidade de redução da pobreza e da desigualdade social nesse processo.

Na perspectiva de Sen (2018) a liberdade é a força motriz do desenvolvimento, portanto, não se dedicou o seu interesse apenas na inovação, todavia, ela pode se conectar substancialmente com capacidades básicas, servindo como instrumento para a eliminação das principais fontes de falta de liberdade, como a pobreza e ausência de oportunidades econômicas, por exemplo.

Desse modo, a inovação deve ser erigida com base nos princípios da justiça distributiva e equidade, para equalizar as capacidades das pessoas e comunidades pobres, sob pena de não ser desclassificada de uma inovação inclusiva (Papaioannou, 2014).

Cita-se o exemplo da criação de uma bomba de irrigação no Quênia, concebida pela organização não governamental (ONG) KickStart International, utilizada por alguns agricultores quenianos pobres a um custo de 100 dólares, mais barata que uma bomba a diesel e com a capacidade de irrigar até dois acres de terra por dia, inovação que ajudou vários agricultores pobres a terem acesso à agricultura irrigada, aumentando o seu rendimento anual e retirando 400.000 pessoas da pobreza (Papaioannou, 2014).

Outro exemplo da inovação para sanar problemas, aliada a solidariedade, foi o esforço global para reduzir as emissões de ozônio na estratosfera. Em 1987 foi estabelecido o Protocolo de Montreal, que substituiu os gases de Clorofluorcarbonetos (CFCs) - por Hidroclorofluorcarbono, acabando com o problema que ocorria devido às emissões de gases CFCs, como os desodorantes sprays, que passavam pela troposfera, chegavam até a estratosfera e eliminavam o ozônio, causando o chamado “buraco na camada de ozônio”, camada que é fundamental, funcionando como uma proteção natural contra os raios ultravioletas que são danosos à saúde e podem causar doenças graves como o câncer de pele (Miller, 1995).

Esses exemplos denotam que a promoção do desenvolvimento, além de outros elementos complementares, pode ser alcançada pela inclusão social por meio da inovação tecnológica.

CONCLUSÃO

O direito constitucional brasileiro traz em seu bojo uma previsão legal robusta em relação ao direito ao desenvolvimento, englobando uma visão holística no tocante ao desenvolvimento nacional e regional, social, econômico, científico e de inovação tecnológica.



O Brasil, devido à sua extensão territorial e condição de país em desenvolvimento, enfrenta desafios na concretização do direito ao desenvolvimento previsto na Constituição.

Do mesmo modo que não existe uma resposta simples para perguntas complexas, não se pode afirmar que a inovação tecnológica por si só pode gerar desenvolvimento, pois também necessita de outros fatores complementares.

No entendimento de Ulrich Beck os avanços tecnológicos introduzem novos e complexos tipos de riscos e incertezas que não se limitam apenas a danos ambientais, incluem também ameaças relacionadas à saúde, à segurança e até mesmo à própria estrutura social.

Contrastando os benefícios econômicos e sociais da tecnologia, por um lado pode se inferir que a inovação tecnológica é um motor poderoso para o desenvolvimento econômico e social, impulsionando o progresso, a inclusão e a sustentabilidade em escala global.

Embora a inovação seja um motor do desenvolvimento, sua efetividade depende da distribuição equitativa de seus benefícios, evitando a concentração de riqueza e exclusão social.

Em complemento, também é necessário o fator solidariedade na difusão das novas tecnologias, sob pena gerar um paradoxo, isto é, criar mais exclusão e aumento da vultuosa desigualdade social ao redor do globo, bem como dos problemas ambientais, os esforços para o desenvolvimento sustentável devem ser globais.

O certo é que há necessidade de se ponderar, devendo haver a necessidade de um equilíbrio entre o pensamento schumpeteriano de que a inovação tecnológica é a solução para todos os problemas, bem como de Beck, em que ela pode ser a causa dos problemas ambientais hodiernos.

Visando o desenvolvimento, objeto desse trabalho, destaca-se então a inovação tecnológica inclusiva, a qual, visa buscar soluções para problemas amiúdes que afligem grupos minoritários e locais em que a globalização e o capitalismo não alcançaram, pautada no valor elementar da solidariedade.

Sendo assim, o investimento em pesquisa, desenvolvimento e adoção de tecnologias inovadoras inclusivas, além de outros fatores, são essenciais para enfrentar os desafios do século XXI e construir um futuro mais próspero, solidário e equitativo para todo.

REFERÊNCIAS

BARROSO, Luís Roberto. A proteção do meio ambiente na Constituição brasileira. A proteção do meio ambiente na constituição brasileira. **Revista de Direito Constitucional e Internacional**, vol. 1, p. 115-140, 1992.

BECK, Ulrich. **Risk society**: Toward a new modernity. Tradução Mark Ritter. California: Sage, 1992. Título original: Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne.

BERCOVICI, Gilberto. **Constituição econômica e desenvolvimento**: uma releitura a partir da Constituição de 1988. São Paulo: Malheiros, 2005.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 30 jan. 2025.



- BRUNDTLAND, Gro Harlem. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. World **Commission on Environment and Development**. 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2025.
- DITTMAR, Michael. Development towards sustainability: How to judge past and proposed policies? **Science of The Total Environment**, v. 472, p. 282-288, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.11.020>.
- FELLET, João. Quais os planos da Petrobras para o fim da era do petróleo? **BBC News Brasil**, São Paulo, 12 abr. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61075607>. Acesso em: 13 jan. 2025.
- GODOY, Sandro Marcos. **O meio ambiente e a função socioambiental da empresa**. São Paulo: Boreal, 2017.
- HEEKS, Richard; FOSTER, Christopher; NUGROHO, Yanuar. New models of inclusive innovation for development. **Innovation and Development**, v. 4, n. 2, p. 175-185, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/2157930X.2014.928982>.
- MILLER, Alan S. Environmental regulation, technological innovation, and technology-forcing. **Natural Resources & Environment**, v. 10, p. 64, 1995.
- MISSEMER, Antoine. William Stanley Jevons' The Coal Question (1865), beyond the rebound effect. **Ecological Economics**, v. 82, p. 97-103, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.07.010>.
- MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- PANAYOTOU, Theodore. Globalization and environment. **CID Working Paper Series**, 2000. Disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/6720364.pdf>. Acesso em: 8 de jan. 2025.
- PAPAIANOANNOU, Theo. How inclusive can innovation and development be in the twenty-first century?. **Innovation and Development**, v. 4, n. 2, p. 187-202, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/2157930X.2014.921355>.
- PEREZ, Carlota. Innovation systems and policy for development in a changing world. **Innovation studies: evolution and future challenges**, p. 90-110, 2013.
- PIKETTY, Thomas. **O capital no Século XXI**. Tradução Monica Baumgarten de Bolle. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.
- RITCHIE, Hannah; ROSER, Max; ROSADO, Pablo Rosado. CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. **OurWorldInData**. 2020. Disponível em: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>. Acesso em: 13 jan. 2025.
- SACHS, Jeffrey David. **The age of sustainable development**. In: The Age of Sustainable Development. New York: Columbia University Press, 2015.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução Laura Teixeira Mota. São Paulo: Companhia das letras, 2018.
- TOMSON, Göran; Sara Causevic, Sara; OTTERSEN, Petter Ottersen; PETERSON, Swartling Peterson; RASHID, Sabina; WANYENZE, Kitty Wanyenze; YAMIN, Alicia Ely. Solidarity and universal preparedness for health after covid-19. **Bmj**, v. 372, 2021.
- ZULOAGA, Francisco; SCHWEITZER, Jean-Pierre; ANASTASIO, Mauro; ARDITI, Stéphane Arditi. Coolproducts don't cost the Earth: full report. **European Environmental Bureau**, 2019. Disponível: <https://eeb.org/wp-content/uploads/2019/09/Coolproducts-report.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2025.