



O impacto da inteligência artificial na democracia no Brasil

The impact of artificial intelligence on democracy in Brazil

Leila Bijos¹

RESUMO

O objetivo deste artigo visa discutir o desafio de posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos em Ciência Tecnologia e Inovação, mostrar o impacto da inteligência artificial na democracia, utilizando uma abordagem analítica com ênfase no pensamento crítico, e na testagem empírica da repercussão de notícias falsas, com destaque para o fenômeno do Deepfake. O fenômeno Deepfake está associado à criação de vídeos e áudios fraudulentos, derivados de inteligência artificial (IA). Vídeos e áudios fraudulentos devem ser levados em conta, uma vez que modificam fatos, interferem na vida privada dos cidadãos, geram polarização, conflitos e, afetam processos democráticos. A sociedade civil recebe com grande impacto as notícias falsas, que acarretam abalos mentais e materiais; conduzindo-as a decisões tempestivas calcadas em informações incorretas. Agrega-se a isso, a rapidez com que as notícias se espalham na internet, amplificando o impacto dos fatos, o que torna o processo desafiador para conter sua disseminação e corrigir informações equivocadas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; dispêndio; inovação; objetivos de desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

This article aims to discuss the challenge of positioning Brazil among the most developed nations in terms of Science, Technology, and Innovation, while examining the impact of artificial intelligence on democracy. It employs an analytical approach emphasizing critical thinking and the empirical testing of the repercussions of fake news, with a particular focus on the deepfake phenomenon. Deepfakes involve the creation of fraudulent videos and audio using artificial intelligence (AI). Such fraudulent content warrants serious attention, as it alters facts, intrudes upon citizens' private lives, fosters polarization and conflict, and undermines democratic processes. Civil society is significantly affected by fake news, which causes both psychological and material harm, often leading people to make hasty decisions based on incorrect information. Compounding this issue is the speed at which news spreads online, amplifying the impact of events and making it difficult to curb dissemination or correct misinformation.

Keywords: Artificial Intelligence; expenditure; innovation; sustainable development goals.

¹ Doutora em Sociologia do Desenvolvimento Universidade de Brasília (UnB). Professora Visitante Programa de Relações Internacionais Universidade Federal do ABC.

1 INTRODUÇÃO

A utilização da inteligência artificial facilitou consideravelmente a comunicação na internet, ao proporcionar uma conectividade global com enfoque analítico da democracia. No entanto, faz-se necessário ressaltar os diversos efeitos negativos, que são considerados como notícias falsas, com destaque para o fenômeno do Deepfake. O fenômeno Deepfake está associado a criação de vídeos e áudios fraudulentos, derivados de inteligência artificial (IA). Alertas sobre vídeos e áudios fraudulentos devem ser levados em conta, uma vez que modificam fatos, interferem na vida privada dos cidadãos, geram polarização, conflitos e, afetam processos democráticos. As pessoas são impactadas pelas notícias falsas, levando-as a tomar decisões com base em informações incorretas. Agrega-se a isso, a rapidez com que as notícias se espalham na internet, amplificando o impacto dos fatos, o que torna o processo desafiador para conter sua disseminação e corrigir informações equivocadas.

Medidas governamentais visando a regular o mencionado fenômeno, ressaltam as tratativas do deputado Eduardo Bismarck, que propôs mediante o Projeto de Lei de nº 21 de 2020, o tratamento legal quanto ao desenvolvimento da inteligência artificial no Brasil. O Projeto de Lei foi aprovado no ano posterior, mas o dispositivo não tratou sobre qualquer tipo de pena ou dever de indenização para as partes prejudicadas, e o Deepfake continuou a gerar efeitos negativos severos no contexto democrático brasileiro.

A democracia está inserida no Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação (SNCTI), que compõe um ambiente formado por entes públicos e privados, agências de fomento, executores de pesquisa, além de um número abrangente de instrumentos instituídos a favor do desenvolvimento de atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação - CT&I. Estes marcos constitutivos estão delineados no documento Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016|2022 (ENCTI), onde o Governo definiu diretrizes, regras, desafios e metas para promover a CT&I no Brasil.

Objetiva-se discutir o desafio de posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos em Inteligência Artificial, com ressalte para a plena democracia. Dentre as metas definidas para este desafio, a primeira está relacionada ao dispêndio em pesquisa e desenvolvimento (P&D), e a segunda aos recursos humanos atuantes no tema, com a análise de artigos publicados pelo IPEA (2021), autores como Fernanda de Negri; Laura Egelhofer; Loes Aaldering; Jakob-Moritz Eberl, Sebastian Galyga; Sophie Lecheler, *Journalism Studies*, Vol. 21, Francis & Taylor, Áustria (2020).

Os autores em questão, apresentam as preocupações com as *fakes news*, que têm sido um aspecto marcante dos debates mediados pela mídia. No entanto, o uso onipresente e impreciso do termo no noticiário tem levado cada vez mais pesquisadores e outros atores públicos a defender seu completo abandono no discurso público. Em face dessa condição, de um termo controverso, porém reconhecidamente eficaz na cobertura jornalística, sabe-se surpreendentemente pouco sobre como, exatamente, os jornalistas empregam o termo em suas reportagens. O artigo em pauta, apresenta evidências empíricas sobre a questão, tomando como caso a Áustria, onde as discussões sobre *fake News* têm sido onipresentes nos últimos anos, nos principais jornais diários entre 2015 e 2018, totalizando 2.967 reportagens).

Os fatores acima elencados, apresentam os resultados que complementam este estudo, elencado numa metodologia empírica, com levantamento de dados realizado por pesquisa bibliográfica de fontes secundária para coleta e mensuração das informações.

2 RECURSOS GOVERNAMENTAIS NA ÁREA TECNOLÓGICA

A pandemia do SARS COVID-19 evidenciou aspectos de desenvolvimento econômico das nações. No caso do Brasil, o atraso tecnológico identificado, principalmente nas escolas públicas, deixou crianças sem aula, aumentando o patamar de crianças analfabetas. A dependência tecnológica de insumos para produção de vacinas comprometeu o calendário vacinal em 2019. Os ajustes orçamentários praticados pelo Governo, na justificativa de conter a crise na pandemia, provocaram contingenciamento de recursos de áreas estratégicas. Atribuir à pandemia o desempenho negativo, seja em qualquer atividade econômica, é ignorar o que os números podem comprovar, ao menos nos últimos sete anos, que problemas existiam antes dessa crise sanitária. Se houve impacto como consequência é porque algo não estava na rota certa.

Os três pontos elencados estão diretamente relacionados ao desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação (CT&I): formação, desenvolvimento tecnológico e investimentos nessa área. As políticas públicas amparam essas atividades para que o país alcance níveis de desenvolvimento gradativo, gerando emprego, renda e riqueza.

O tema Democracia é vasto e complexo, e demanda a busca de dados e informações relacionadas a este assunto, que inclui a utilização da inteligência artificial no cenário global e local, além do envolvimento de diversos organismos nacionais e internacionais, instituições públicas e privadas, metodologias e ingerências governamentais que impactam nos resultados.

Infer-se acerca do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação (SNCTI) brasileiro, que compõe um ambiente formado por entes públicos e privados, agências de fomento, executores de pesquisa, além de relevante número de instrumentos instituídos a favor desse ambiente. Estes marcos constitutivos estão delineados no documento Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022 (ENCTI), onde o Governo definiu diretrizes, regras, desafios e metas para promover a CT&I no Brasil.

Como marco histórico temporal, a partir do recorte de um dos cinco desafios incluídos no ENCTI, que posiciona o Brasil entre os países mais desenvolvidos em CT&I, este trabalho pretende trazer à discussão como o país se posiciona nessa comparação. Torna-se importante analisar as duas metas relacionadas ao dispêndio em P&D, e a segunda em recursos humanos atuantes no tema. Augura-se confirmar a evolução dos indicadores e quais influências podem ter contribuído nos resultados, inclusive o uso de Inteligência Artificial.

As perspectivas futuras serão objeto da análise final quanto ao cenário apresentado.

3 APORTES METODOLÓGICOS ACERCA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

A dinâmica da Ciência, Tecnologia e Inovação de um país envolve um conjunto de elementos que inclui o arcabouço político, legal, regulatório e sua execução. Conceitos globais, metodologias e padrões de desempenho são incorporados como elementos para subsidiar a construção de estratégias visando à formulação de políticas públicas em CT&I. As aferições são, sistematicamente, monitoradas e avaliadas, permitindo acompanhar o desenvolvimento ou estagnação nesta área, e assim, possibilitar a mensuração do crescimento individual de um país e compará-lo a outras economias.

Ressalte-se que, ainda que não seja objetivo definir, isoladamente CT&I, insta apresentar conceitos resumidos sobre atividades de ciência e tecnologia, relacionando-as à geração, avanço, disseminação e aplicação do conhecimento científico e técnico. As atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), que estão inseridas nas áreas de Ciência e Tecnologia referem-se à ampliação do estoque de conhecimento através do trabalho criativo para gerar novas aplicações. A inovação é resultado dessas atividades, conforme apontada no "Livro Verde", uma publicação histórica lançada em 2001 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pela Academia Brasileira de Ciências (ABC), de autoria de Cylon Gonçalves da Silva e Lúcia Carvalho Pinto de Melo, que através de um amplo debate nacional sobre o futuro da área, alicerçam a criação de políticas públicas, estratégias de inovação e o fomento ao desenvolvimento econômico e social do Brasil.

No Brasil, as políticas públicas exercem fundamental relevância, principalmente para garantir que atividades de ciência e tecnologia promovam a inovação. Infere-se que, no caso brasileiro, para o funcionamento dessa dinâmica, o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação é o ecossistema constituído por entes públicos que formulam políticas públicas voltadas à CT&I. É composto também por esferas públicas e privadas que implementam e executam essas políticas (Brasil, 2016).

O desempenho do país quanto aos resultados alcançados a partir dessa construção é projetado em números. Dessa forma, o Brasil encontra-se na 57ª posição no ranking mundial de inovação. O relatório de 2024 divulga o desempenho de 132 países (WIPO; IMD - International Management Development Institute), 2024.

Embora os avanços nas tecnologias informacionais e comunicacionais possam fomentar a democratização, eles também facilitam a propagação da desinformação.

No Brasil, uma democracia marcada por instabilidades políticas e golpes de Estado, cuja cultura política híbrida combina desconfiança institucional, tornando-se necessário o apoio à democracia, ambiente propício às *fake news*, que ganharam destaque nas eleições de 2018.

A adequação do termo *fake news* tem sido amplamente debatida nas áreas de comunicação e ciências sociais devido às diferentes aplicações e interpretações que assume Laura Egelhofer e colegas pesquisadores, em 2020; acrescidas pelas contribuições de Hellman, 2024), incluindo seu uso para deslegitimar veículos jornalísticos, e pela sobreposição com outros conceitos, como disinformation, misinformation e malinformation (Segurado, 2021). Neste artigo, adotamos a definição de *fake news* como uma forma específica de desinformação, cujo conteúdo busca se assemelhar a peças jornalísticas, disseminando desinformação com aparência de notícias legítimas (Bakir; Mcstay, 2017).

A avaliação de cada país é feita a partir de indicadores que apresentam impactos no desenvolvimento econômico, que se reflete em investimentos em ciência e inovação e, em progresso tecnológico. São exemplos desses indicadores, que podem ou não serem cruzados na avaliação: o Produto Interno Bruto (PIB) e a relação com investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o número de pesquisadores por habitante, o número de patentes ou de publicações científicas.

A Agenda Universal, instituída em 2015, em reunião das Nações Unidas (ONU) em Nova York, é exemplo dessa composição. O compromisso mundial para um desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, ambiental e social e para o período até 2030, formulou dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) globais e suas respectivas metas (ONU, 2015). Destaca-se neste artigo, a ODS nove, que trata sobre infraestrutura, indústria e inovação, cujos indicadores de avaliação são internacionais, tendo como meta:

“...9.5 Fortalecer a pesquisa científica, melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais em todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, inclusive até 2030, incentivando a inovação e aumentando substancialmente o número de trabalhadores de pesquisa e desenvolvimento por milhão de pessoas e os gastos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento.” (ONU, 2015)

A responsabilidade no cumprimento das metas estabelecidas nos ODS, é de cada nação. No caso do Brasil, o documento Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), elaborado para cumprir com a proposta mundial das Nações Unidas período 2016-2022, apresenta desafios, respectivas metas e temas de interesse para direcionar o rumo da CT&I no país (MCTI, 2016).

Dentre os principais elementos que ressaltam o que será realizado no Brasil, a médio prazo, o documento imprime cinco desafios, dentre eles o de “Posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos em CT&I”. As metas brasileiras definidas para esse esforço visam alcançar o percentual de 2% do PIB para investimento em P&D e triplicar o número de pesquisadores por um milhão de habitantes, em comparação aos indicadores do período anterior (MCTIC, 2016), conforme dados da *Tabela 1*, a seguir.

Tabela 1: Resumo da meta traçada no ENCTI 2016-2022

Indicadores	Último dado oficial e ano	Meta 2016-2022
Dispêndio nacional em P&D em relação ao PIB	1,37% (2015)	2,00%
Número de pesquisadores por milhão de habitantes	888 (2014)	3.000

Fonte: ENCTI (Brasil, 2016)

As metas, ainda que relacionadas a um desafio do ENCTI, é uma proposta mundial, que traz na sua descrição os indicadores de dispêndio e recursos humanos em P&D definidos na ODS nove. Percebe-se, também, que a estratégia brasileira é projetada sobre três resultados: os dois primeiros relacionados ao aumento do percentual de gastos com P&D em relação ao PIB, e ao aumento do número de pesquisadores por habitantes. O terceiro é a posição do Brasil em comparação com outros países mais desenvolvidos em CT&I, o que ressalta a Inteligência Artificial.

O relatório da UNESCO (sigla em inglês para *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, traduzido como Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), revela que no ano de 2014, considerando o G20², do qual o Brasil faz parte, o país ficou em nono lugar com relação a gastos em P&D e décimo lugar em número global de pesquisadores (Schnnegans *et al.*, 2021).

A maioria dos relatórios internacionais divulga análise de desempenho global e local com base em indicadores padrões para medir o valor de investimento público e privado em P&D. Recursos humanos que atuam em P&D, número de patentes, produção científica também são alguns desses indicadores. No caso do Brasil esses resultados são disponibilizados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI. São estes números que permitem aferir o desenvolvimento em CT&I de uma nação e confirmar sua posição no ranking global.

Ao considerar conceitos de Schumpeter (1988), de que o desenvolvimento econômico está atrelado à capacidade de inovação de um país, entende-se a importância na composição de indicadores como principais sinais de que o país se desenvolve em CT&I. Maricato & Macêdo (2017) destacam a importância na mensuração sistemática desses dados relacionando-os ao desenvolvimento econômico e citam alguns manuais produzidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD na sigla em inglês) que organizam conceitos e metodologias para auxiliar na coleta de dados e mensuração dos resultados.

O Manual de Oslo oferece um vasto conteúdo relacionado aos fatores - mensuráveis ou não - que compõem a análise sobre inovação, especificamente, no âmbito privado. Contudo, o documento relaciona a relevância dos recursos direcionados à P&D e a estatística de patentes como indicadores padrões para mensuração de ciência e atividades tecnológicas (OECD, 2005). O Manual Frascati oferece informações para cálculos relacionados ao tema P&D com base na particularidade econômica do país (OECD, 2015).

De acordo com o Manual de Oslo, cada nação incorpora esses indicadores para definir metas e estratégias visando ao seu desempenho quantitativo. No caso do Brasil, o ENCTI foi composto considerando os padrões globais de indicadores subsidiado também por políticas públicas. Nesse sentido, o documento ENCTI 2016-2022, apresenta uma abordagem que compara o Brasil com países mais avançados. A comparação compreende a relação do indicador dispêndios em P&D com o indicador recursos humanos envolvidos em pesquisa e desenvolvimento. O documento foi elaborado em 2016, e naquele momento a necessidade de investimentos “crescentes” foi evidenciada para que o Brasil evoluísse na posição nos anos seguintes (Brasil, 2016).

Como marcos comparativos, no mesmo documento, a Coreia do Sul já se destacava tanto em percentual de dispêndio em P&D (4,0%) quanto em número de pesquisadores/milhão de habitantes (4.564,45). O Brasil computava para cada milhão de habitantes pouco mais de 800 pesquisadores. Com relação ao dispêndio em P&D, o percentual era de 1,3% (Brasil, 2016). Em 2015, o PIB da Coreia do Sul era de 1,4 trilhão de dólares e do Brasil 1,8 trilhão de dólares (IFM, 2021). O nível de desenvolvimento percebido na Coreia do Sul é resultado de políticas instituídas desde a década de 60, com estratégias voltadas ao crescimento industrial e conhecimento tecnológico (Lima, 2017).

² Formado por países desenvolvidos e emergentes, considerando nível de desenvolvimento da economia, tamanho da população dentre outros aspectos (Brasil, 2021).

Tão importante como monitorar os números é avaliar seus resultados, principalmente, para amparar a elaboração de novas estratégias e corrigir rotas, entendendo os motivos que podem comprometer os resultados desejados.

Ao trazer a meta de aumentar investimento em P&D, entende-se que tanto a esfera pública como o setor privado necessitam de instrumentos para incrementar este indicador. De Negri (2021) traça um cenário atual dos principais instrumentos/políticas que dão suporte à atividade de ciência e tecnologia no Brasil, indicando fontes de recursos e instituições que executam essa atividade. A Figura 1 resume este cenário a partir dos exemplos explorados pela autora.

Figura 1: Órgão governamentais, instituições públicas científicas, tecnológicas e de inovação e agências de fomento envolvidas com CT&I.

Indicadores	Último dado oficial e ano	Meta 2016-2022
Dispêndio nacional em P&D em relação ao PIB	1,37% (2015)	2,00%
Número de pesquisadores por milhão de habitantes	888 (2014)	3.000

Ministério

Formulador e coordenador de políticas em C&T

MCTI

Agências de Fomento

Financiadores de pesquisa

CAPES

FINEP

CNPq

Embrapii

. Concessão bolsas
. Formação professores

. Apoio projetos pesquisa

. Concessão bolsas
. Apoio projetos pesquisa

. Apoio projetos de pesquisa a unidades credenciadas

ICT's Públicas

Executores de pesquisa

Fiocruz

Embrapa

Unidades de Pesquisa

. Pesquisa na área da saúde

. Pesquisa na área agropecuária

. Pesquisa na área de circuitos integrados

Fundos setoriais: CT-Petro

Instrumentos de operacionalização

Lei de Informática: incentivos fiscais

Lei Inovação: subvenção para empresas inovadoras

BNDES: crédito subsidiado

Lei do Bem: incentivos fiscais

Programas: P&D compulsório | encomenda tecnológica

Fonte: elaboração própria (2026).

Ainda que não conste na Figura 1 acima, o Fundo de Incentivo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), ele tem relevância neste cenário. O FNDCT foi criado em 1969 com o objetivo de financiar programas e projetos de desenvolvimento científico e tecnológico, tem a composição do recurso originada de fundos setoriais de ciência e tecnologia, além de dotações orçamentárias do Tesouro Nacional e outras fontes.

Destaca-se que, em 2013, as receitas de royalties pela exploração do petróleo foram transferidas do Fundo Setorial CT Petro ao Fundo Social (FS), especificamente, para as áreas de saúde e educação, representando a perda de uma das principais fontes de recursos do FNDCT (Brasil, 2016). Outros fatores impactaram a carteira orçamentária. De 2016 a 2020 o Fundo sofreu um bloqueio de 13,06 bilhões, o que representa 73% de recursos do período contingenciados. Somente em 2019 e 2020, o percentual representou 80% e 88% respectivamente, de perda de receita (ANDRADE,

2021). Em 2021, a Lei Complementar nº 177, veda o contingenciamento³ de recursos orçamentários destinados ao FNDCT (FINEP, s.d.), o que significa que o Fundo não sofrerá limitação de empenho.

Ressalte-se a meta de privatização, pauta recorrente em programas de Governo, que é outra ameaça à descontinuidade no desenvolvimento de CT&I brasileiro. Criado em 2010 e vinculado ao MCTI, o Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada S.A (CEITEC) que atua no segmento de semicondutores. O Centro atua no desenvolvimento e comercialização de circuitos integrados de tecnologia em que o país é dependente de importação.

Trata-se de iniciativa estratégica do Brasil para garantir o domínio tecnológico completo da fabricação de dispositivos semicondutores no País. A CEITEC fomenta e contribui para agregar valor e competitividade à economia nacional e está apta a desenvolver produtos com a máxima proteção da informação em projetos estratégicos. O desenvolvimento de uma indústria de semicondutores e o adensamento da cadeia produtiva que utiliza tais tecnologias são estratégicos para o desenvolvimento da microeletrônica no Brasil.

Com um histórico focado em desenvolvimento e fabricação de circuitos integrados em tecnologia de identificação por radiofrequência, a CEITEC atingiu resultados significativos com a comercialização de seus produtos e contribuiu com diversos projetos de pesquisa e desenvolvimento nacionais, inclusive na área de sensores com aplicações em saúde e agronegócio. Seu portfólio atual atende principalmente os segmentos de RFID para logística, identificação veicular e identificação animal. Além disso, a empresa disponibiliza uma vasta gama de serviços relacionados à área de semicondutores, como *FIB (Focused Ion Beam)*, Teste, Afinamento e Corte, Micro fabricação e testes avançados em laboratório, com inteligência artificial.

Acompanhando o desenvolvimento do mercado e as novas tendências provenientes da transição energética e descarbonização, a empresa está atualmente adequando suas capacidades produtivas para atender ao segmento de eletrônica de potência baseada em carbeto de silício (SiC), com expectativas de início da produção em 2028.

O cenário político à época do escopo temporal delimitado neste trabalho é outro fator que merece ser destacado. A estabilidade econômica que projetaria o Brasil ao primeiro mundo marcou o Governo de Fernando Henrique Cardoso e contribuiu para o desenvolvimento do país (Bijos, 2014). No ano de 2016, o impeachment da presidente Dilma Vana Rousseff comprometeu o desempenho brasileiro aliado à crise econômica que já se estabelecia como consequência da desaceleração do mercado chinês (Mendes, 2018).

Em análise comparativa, os ajustes orçamentários e privatizações para diminuir gastos podem ter comprometido o desempenho em CT&I. Convém ressaltar que o Marco Legal da CT&I favoreceu o ambiente de inovação nos setores público e privado, a exemplo da Lei nº 10.973/2004 que instituiu a subvenção econômica como mais um instrumento de estímulo à inovação (Brasil, 2004).

A Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPPI), é um exemplo bem-sucedido de aplicação dessa modalidade. Criada em 2013 atua com a modalidade de subvenção econômica para financiar projetos de pesquisa junto ao

³ Contingenciamento é o bloqueio temporário de recursos para ajustar o orçamento aprovado no ano anterior ao real comportamento das receitas e despesas, de forma que o governo possa cumprir a meta fiscal (Romano, 2019).

setor produtivo e ICT pública, onde a participação é dividida em 3 partes em igual valor (EMBRAPPI, 2016). Esse tipo de modalidade negocial promove a dinamicidade necessária para estimular o investimento privado em ações de CT&I.

Desta forma, percebe-se que há disponível um repertório de mecanismos que contribuem para que estratégias em C&T logrem êxitos, como há também intervenções que comprometem essa dinâmica e podem provocar estagnação de uma nação e suas consequências no cenário do desenvolvimento em CT&I, inclusive no que se refere ao uso da inteligência artificial.

4 DESEMPENHO DOS INDICADORES E FATORES DE INFLUÊNCIAS

A discussão e apresentação dos indicadores e fatores de influência estão respaldados nos trabalhos desenvolvidos por Lakatos e Marconi (2001), que definem pesquisa como um procedimento formal com tratamento científico para conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais. O documento formal elaborado por um órgão público governamental, denominado de ENCTI analisa, informa e confirma informações importantes para o desempenho dos indicadores e fatores de influências, numa metodologia empírica, ancorada no levantamento de dados, em pesquisa bibliográfica de fontes secundária (Lakatos; Marconi, 2001).

O objetivo central foi apresentar a inteligência artificial como instrumento de pesquisa, analisar os resultados, e o “Impacto da Inteligência Artificial na Democracia no Brasil”, com enfoque em metas arrojadas visando a “aumentar o percentual do PIB em P&D (2%)”, e metas de inserção da população, triplicando os percentuais e números de pesquisadores por habitante num marco temporal de seis anos, vislumbrando dados avançados em 2026.

O escopo temporal limitado para a busca de dados e informações, inicialmente, foi o mesmo definido no documento ENCTI, ou seja, o período compreendido de 2016-2022.

Os dados quantitativos relacionados à meta “dispêndio em P&D” foram extraídos do documento Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2020, do site do MCTI⁴. O dispêndio em P&D é composto pelos dispêndios dos setores públicos – federais e estaduais – e empresariais considerando ainda os recursos destinados à Pós-graduação dos três setores. A partir destes valores, é definido o percentual de investimento em relação ao PIB (MCTI, 2022).

A inserção de estudantes em cursos de pós-graduação, permite triplicar o número de pesquisadores, que utilizarão técnicas avançadas em suas pesquisas.

Quanto ao desafio de posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos em CT&I, optou-se pela comparação com base no mesmo modelo gráfico e dados utilizados no ENCTI 2016-2022, tendo como referência o ano 2019 devido à disponibilidade de dados. Com os dados recuperados, foi feita a relação do indicador “dispêndio em P&D” com o indicador “número de pesquisadores/milhão de habitantes”. O valor do PIB, por economia, foi extraído da base World Economic Outlook Database,

⁴ Ainda que desatualizada, a base consultada está disponível em:
https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html

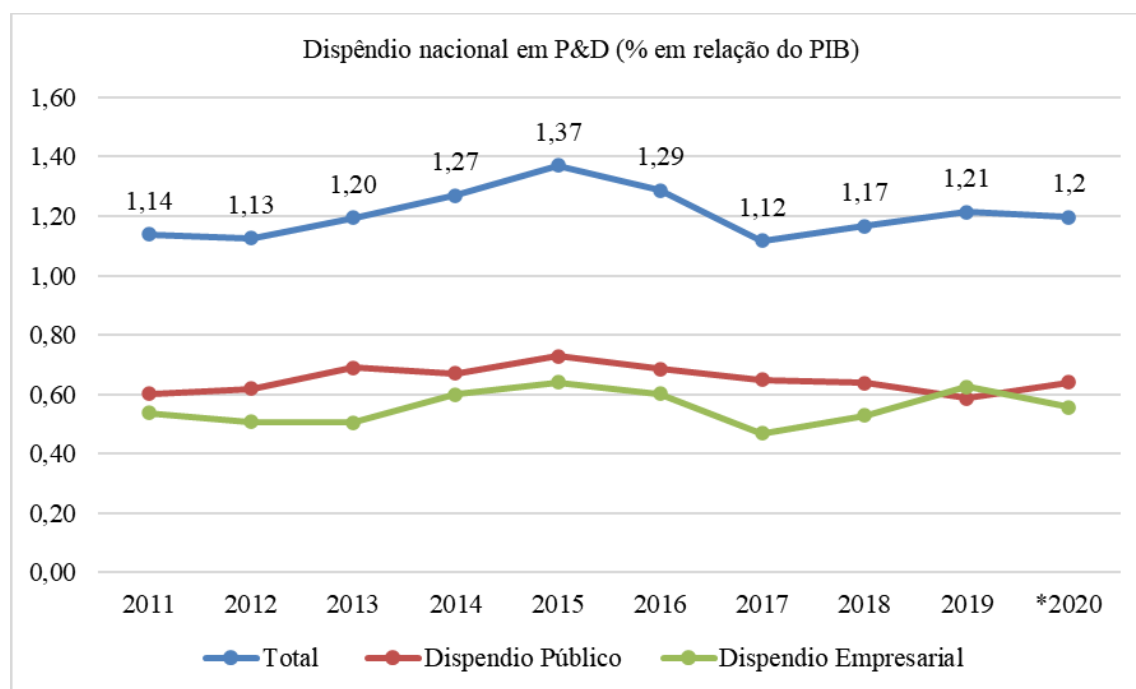
do IMF (sigla em inglês)⁵. O dispêndio nacional em P&D, por país, foi extraído da base de dados da OECD⁶.

Quanto à apresentação e discussão dos números, os dados minerados e organizados se constituem como contribuição para análise desse cenário, que serão demonstrados graficamente a seguir.

5 ANÁLISE DOS DADOS EMPÍRICOS E SEUS RESULTADOS

O percentual do dispêndio nacional em P&D apresentado na Figura 2, mostra a evolução por ano e por setor institucional considerando o período de 2011 a 2020, sendo que no ano de 2020 é apresentada uma estimativa.

Figura 2: Histórico do indicador Valor percentual do dispêndio total e por setor



*estimativa

Fonte: Elaboração própria (2026).

Desta forma, pode-se concluir que a meta de “alcançar o percentual de 2% do PIB para investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)” não foi alcançada dentro do período estipulado no ENCTI. Percebe-se ainda que, a partir de 2016 houve uma queda no percentual de investimento considerando as esferas pública e privada. A tendência a partir de 2017 foi de crescimento linear até 2020.

⁵ Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October/select-country-group>

⁶ Disponível em: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#

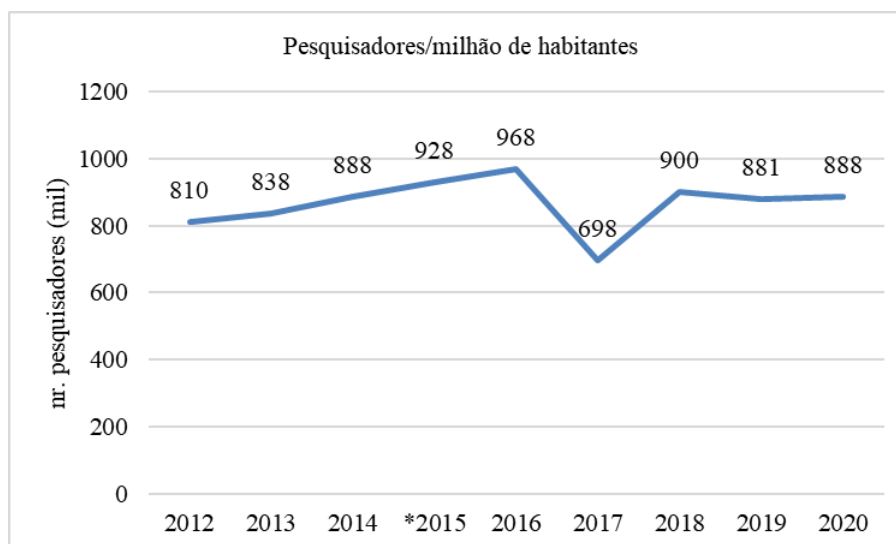
No final de 2015 e início de 2016, infere-se que o cenário político influenciou este resultado uma vez que estava em curso o impeachment do presidente da República Federativa do Brasil.

Na iniciativa privada, nos anos 2017 até 2019, percebe-se um aumento nos índices da esfera privada, o que pode ser avaliado como decorrência das políticas públicas de incentivo à participação da iniciativa privada, especificamente, o novo Marco Legal da ciência, tecnologia e inovação.

Em 2020, a queda do índice apresentado na *Figura 2* pode ter sido em decorrência da pandemia da SARS COVID-19. Esse ano foi marcado pela desaceleração de novos negócios, principalmente, diante da instabilidade política na condução da crise. Por último, os cortes de recursos e contingenciamentos podem ter contribuído para o fraco desempenho deste indicador ao analisarmos o período 2016-2020, definido no ENCTI. O exemplo trazido do FNDCT – um dos mais importantes financiadores de CT&I – não deixa dúvidas quanto a este impacto.

Quanto à meta de triplicar o número de pesquisadores por um milhão de habitantes, destaca-se que, considerando o escopo temporal definido para este trabalho, não foram recuperados dados dos anos 2011 e 2015, sendo que para 2015 foi calculado estimativa baseada na média dos anos 2012 a 2020. De acordo com a *Figura 3*, pode-se concluir que esta meta também não alcançou o quantitativo definido. Percebe-se uma linearidade a partir de 2016, com uma queda no ano de 2017. A partir destes dados, a média dentro de período é de 864 pesquisadores para um milhão de habitantes. Se projetar essa linearidade até 2022, pode-se afirmar que dificilmente a meta de triplicar este valor será alcançada.

Figura 3: Histórico estimativo de evolução do Indicador número de pesquisadores por milhão de habitantes



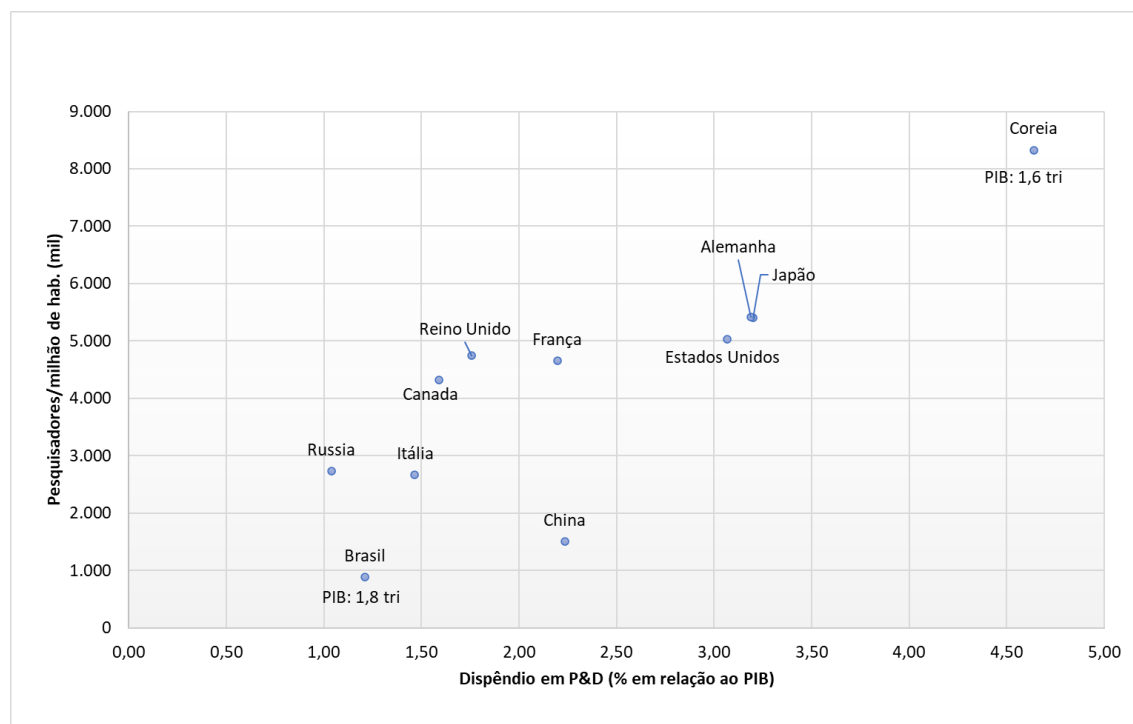
Fonte: Elaboração própria (2026).

Este indicador tem como composição a formação de pessoas que atuam em P&D, com a utilização de técnicas avançadas, com parte dos recursos financiada pelo CNPq. A análise da democracia no Brasil mostra a intervenção política quanto ao contingenciamento de recursos para bolsas comprometendo a formação de mestre e doutores em C&T.

Sobre o desafio de “posicionar o Brasil entre os países mais desenvolvidos em CT&I”, definido no ENCTI, os dados apresentados na *Figura 4*, mostram que o Brasil ocupa a penúltima posição e que não evoluiu no posicionamento considerando as projeções destacadas no ENCTI, ficando atrás da Coreia do Sul, que avança em ciência, tecnologia e investimento.

Outro ponto que merece destaque é a relação do investimento entre os dois países considerando o PIB de 2019. Coreia do Sul e Brasil apresentam quase o mesmo montante - \$ 1,6 trilhão e \$ 1,8 trilhão respectivamente. Porém, os valores de investimento em P&D distribuídos por número de pesquisadores são díspares. A justificativa para essa diferença de percentual de dispêndio em P&D pode ser amparada pelo nível de desenvolvimento da Coreia do Sul considerando vários aspectos. Enquanto no Brasil é recorrente o contingenciamento de recursos de CT&I para socorrer outras áreas - saúde e educação por exemplo - a Coreia do Sul possui uma estrutura de base bem formada, não necessitando de recorrer aos recursos de áreas estratégicas para socorrer outras áreas.

Figura 4: Países considerados mais avançados em CT&I, na relação entre dispêndio em P&D e recursos humanos em P&D - dados de 2019



Fonte: PIB (IMF, 2022); Dispêndio em P & D (OCDE, 2022).

Importante pontuar a análise da projeção em ciência e tecnologia, considerando-se o desafio e metas. O desafio brasileiro visa alcançar patamares de potências de primeira grandeza, apesar de estar entre as maiores economias do mundo, mas considerado um país emergente e em desenvolvimento. No quesito de políticas públicas, democracia e desenvolvimento em CT&I, intervenções políticas e governamentais atrapalham esse desempenho.

O segundo aspecto refere-se à definição de metas mensuráveis em CT&I, em relação com as ODS, cujos indicadores se caracterizam como uma proposta mundial,

regras globais e obrigatoriedade de cumprimento, o que dificulta o monitoramento e avaliação dos resultados alcançados.

6 ANÁLISE DOS DADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como marcos constitucionais finais, embora a democracia no Brasil apresente um cenário a favor, o desempenho brasileiro não alcançou os índices planejados desde 2016, o que talvez possa ser entendido como superdimensionamento de meta aliado aos acontecimentos políticos e financeiros.

A instabilidade no repasse de recursos e bloqueios sistemáticos no orçamento promovem a descontinuidade de pesquisas e podem comprometer resultados dos indicadores, com desvio de avanços nos padrões educacionais, ausência de ciência e tecnologia.

Perspectivas futuras ressaltam a necessidade de resultados contributivos, para melhorar o desempenho dos indicadores em ciência e tecnologia, para que o país se coloque no mesmo patamar de economias mais avançadas. Investir em Ciência Tecnologia e Inovação é estratégico. A inteligência artificial deve ser utilizada para que o país alcance uma evolução ao nível de países desenvolvidos. Incluem-se nessas metas objetivos relacionados às necessidades básicas como saúde, educação, moradia, segurança.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. O. **Sem alívio para a ciência**. Pesquisa FAPESP. Edição 300 – fev. 2021. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/sem-alivio-para-a-ciencia/>. Acesso em: 02 jul. 2026.

BAKIR, V.; MCSTAY, A. **Fake News and the Economy of Emotions: Problems, Causes, Solutions**. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/21670811.2017.1345645>. Acesso em: 02.07.2026.

BIJOS, L. **A democracia brasileira e o apoio da sociedade civil**. Terceiro Setor e a Tributação. V.6. Rio de Janeiro: Editora Forense, p. 3-42, 2014.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. Comissão de Ciência e Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática. **Avaliação de políticas públicas: fundos de incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico – realizada e crítica**. Brasília: Senado Federal, 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Estratégia Nacional De Ciência, Tecnologia E Inovação, 2016-2022**. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social. MCTI. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação**. MCTI: Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. *Recursos Aplicados – Indicadores Consolidados*. MCTI: Brasília, 2022. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2_1_3.html. Acesso em: 02 jul. 2026.

BRASIL. Nações Unidas. **Agenda 2020 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015**. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 02 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Economia. **Grupo dos 20 – G20**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/assuntos-economicos-internacionais/cooperacao-internacional/grupo-dos-20-g20>. Acesso em: 02 jul. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de janeiro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo**. Câmara dos Deputados: Brasília, 2004. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10973-2-dezembro-2004-534975-norma-pl.html>. Acesso em: 02 jul. 2026.

CEITEC S.A. **Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada S.A.** 2025. Disponível em: Centro Nacional de Tecnologia Eletrônica Avançada S.A. Acesso: 10 jan. 2026.

NEGRI, F. **Políticas Públicas para Ciência e Tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente**. Nota Técnica. IPEA. Brasília, 2021.

EGELHOFFER, L.; AALDERING, L.; EBERL, J. M.; GALYGA, S.; LECHERER, S. 2020. **From Novelty to Normalization? How Journalists Use the Term “Fake News” in their Reporting**. Vienna, Áustria. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1461670X.2020.1745667>. Acesso em: 02 jul. 2026.

EMBRAPII. **Manual de Operação das Unidades Embrapii**. Brasília, 2024.

G20 2025. **Grupo de Países do G20**.

HELLMANN. Worldwide Logistics. **Sustainability Report**. Disponível em: <https://www.hellmann.com/en/sustainability/sustainability-report-foreword-management-board>. 2024. Acesso em: 02 jul. 2026.

SANTOS, D. O.; ANDRADE, B. F. Fake News e democracia: uma análise dos efeitos da desinformação nas atitudes democráticas de brasileiros. **Cadernos de Campo. Revista de Estudos Sociais**, v. 25, esp. 1, 2025. Democracia, redes sociais e Inteligência Artificial. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/cadernos/article/view/19715>. Acesso em: 02 jul. 2026.

FINEP. **FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Histórico e Legislação**. 2024. Disponível em <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct/historico-e-legislacao>. Acesso em: 02 jul. 2026.

IBGE. 2022. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Objetivo 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo9/indicador952>. Acesso em: 02 jul. 2026.

IBGE. 2025. **Estimativas da população**. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em: 02 jul. 2026.

IMD. **International Management Development Institute**, Lausanne, Switzerland. 2025. Disponível em: <https://www.imd.org/>. Acesso em: 02 jul. 2026.

IFM. **International Forum on Management**. 2025. Disponível em: <http://ifm2021.esce.ips.pt/en/>. Acesso em: 12 jan. 2026.

- IMF. **World Economic Outlook Database**. 2021. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October/select-country-group>. Acesso em: 12 jan. 2026.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, J. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001.
- LEAL, J. C.; TEIXEIRA, A. C.; MOREIRA, G. E. Governança, federalismo e crise do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 68, p. 297-325, 2020.
- LIMA, U.M. O debate sobre o processo de desenvolvimento econômico da Coreia do Sul: uma linha alternativa de interpretação. **Economia e Sociedade**, v. 26, n. 3, 2017.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Relatório Ciência e Tecnologia**. 2016.
- MARICATO, J. M.; MACÊDO, D. J. Influência dos manuais da OCDE e da RICYT na literatura científica: contribuições para a construção de indicadores de ciência, tecnologia e inovação. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 18., Marília. **Anais...** Marília: UNESP; ANCIB, 2017. Disponível em: <http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/index/index>. Acesso em: 02 jul. 2026.
- MENDES, G. G. O impeachment de Dilma Rousseff e a instabilidade política na América Latina: a aplicabilidade do modelo Perez-Liñan. **Revista de Ciências Sociais**, v. 49, n. 1, p. 253-278, mar/jun., 2018.
- OECD. Frascati Manual 2025. **Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities**. Paris: OECD Publishing, 2025.
- OECD. Manual de Oslo. **Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. Tradução: Finep. 3. ed. 2025.
- OECD. Stat. **Main Science and Technology Indicators**. 2025. Disponível em: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#. Acesso: 24 dez. 2025.
- REVISTA EXAME. **Índice Mundial de Competitividade Digital**. 2025. Disponível em: [digital/?utm_source=copiaecola&utm_medium=compartilhamento](https://revistaexame.com.br/digital/?utm_source=copiaecola&utm_medium=compartilhamento). Acesso em: 02 jul. 2026.
- ROMANO, R.T. O contingenciamento e a doença nas finanças públicas do Estado. **Revista Jus Navigandi**, v. 24, n. 5841, 2019. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/74100>. Acesso em: 02 jul. 2026.
- SCHNNEGANS, S.; LEWIS, J.; STRAZ, T. Relatório de ciências da UNESCO. **A Corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente**. Resumo Executivo. Paris: UNESCO Publishing, 2021.
- SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- SEGURADO. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2022/01/valor-segurado-no-pais-alcanca-recorde-de-r-68-3-bi-em-2021>. Acesso em: 02 jul. 2026.
- SILVA, C. G.; MELO, L. C. P. **Ciência, Tecnologia e Inovação. Desafio para a sociedade brasileira** – Livro Verde. Brasília: MCTI/Academia Brasileira de Ciências, 2001.
- WIPO. World Intellectual Property Report 2024. **Making innovation policies work for development**. 2024. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4724>. Acesso em: 02 jul. 2026.