

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL

Karen Lowhany Costa da Silva; Universidade Federal do Tocantins; karen_lowhany@mail.uft.edu.br
Wendys Mendes da Silva; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO;
wendys.mendes.silva@gmail.com

RESUMO

Este artigo analisa as interações entre a inteligência artificial e os processos de transferência de tecnologia no contexto dos ecossistemas de inovação no Brasil, com ênfase nos desafios regulatórios associados à sua incorporação. O objetivo do estudo consiste em examinar de que forma o uso de tecnologias baseadas em inteligência artificial influencia a geração, gestão e disseminação do conhecimento tecnológico entre instituições científicas e o setor produtivo. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa e caráter exploratório, operacionalizada por meio de revisão bibliográfica integrada e análise documental. O protocolo de análise de conteúdo fundamentou-se nos pressupostos teóricos de Bardin (2016), combinados à perspectiva comparada de Bowen (2009), utilizando a técnica de pareamento de dados (*pattern matching*). O tratamento de dados envolveu a estruturação de uma matriz analítica fundamentada em quatro eixos regulatórios: transparência, *accountability*, segurança cibernética e governança algorítmica. Os resultados evidenciam que a utilização de ferramentas baseadas em inteligência artificial amplia a capacidade de análise de dados científicos e tecnológicos, contribuindo para o aprimoramento da tomada de decisão e o fortalecimento dos mecanismos institucionais de gestão da inovação. Contudo, identifica-se a existência de lacunas regulatórias e desafios associados à governança tecnológica, especialmente no que se refere à transparência, responsabilização e à segurança no uso de sistemas automatizados. Conclui-se que a integração estratégica da inteligência artificial pode potencializar os processos de transferência de tecnologia, desde que acompanhada pela consolidação de diretrizes regulatórias e Institucionais que assegurem seu uso ético, seguro e responsável. O estudo contribui ao evidenciar a necessidade de articulação entre políticas de inovação e estruturas de governança da inteligência artificial no contexto brasileiro.

Palavras-chave: inteligência artificial; transferência de tecnologia; governança tecnológica; regulação; ecossistemas de inovação.

Data de recebimento: 02/04/2026

Data do aceite de publicação: 01/07/2026

Data da publicação: 22/07/2026

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TECHNOLOGY TRANSFER: REGULATORY
CHALLENGES AND IMPLICATIONS FOR INNOVATION ECOSYSTEMS IN BRAZIL**

ABSTRACT

This article analyzes the interactions between artificial intelligence and technology transfer processes within the context of innovation ecosystems in Brazil, with emphasis on the regulatory challenges associated with its incorporation. The objective of the study is to examine how the use of technologies based on artificial intelligence influences the generation, management, and dissemination of technological knowledge between scientific institutions and the productive sector. This is a qualitative and exploratory study, conducted through an integrated literature review and documentary analysis. The content analysis protocol was based on the theoretical assumptions of Laurence Bardin (2016), combined with the comparative perspective of Glenn A. Bowen (2009), using the pattern matching technique. Data processing involved the structuring of an analytical matrix grounded on four regulatory axes: transparency, accountability, cybersecurity, and algorithmic governance. The results demonstrate that the use of artificial intelligence-based tools expands the capacity for analyzing scientific and technological data, contributing to improved decision-making and the strengthening of institutional innovation management mechanisms. However, the study identifies the existence of regulatory gaps and challenges associated with technological governance, especially regarding transparency, accountability, and security in the use of automated systems. It is concluded that the strategic integration of artificial intelligence can enhance technology transfer processes, provided that it is accompanied by the consolidation of regulatory and institutional guidelines that ensure its ethical, safe, and responsible use. The study contributes by highlighting the need for articulation between innovation policies and artificial intelligence governance structures within the Brazilian context.

Keywords: artificial intelligence; technology transfer; technological governance; regulation; innovation ecosystems.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o avanço das tecnologias digitais tem promovido transformações significativas nos processos de produção de conhecimento, inovação e desenvolvimento tecnológico. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das tecnologias mais disruptivas da atualidade, capaz de modificar a forma como organizações, governos e instituições científicas analisam dados, tomam decisões e desenvolvem soluções inovadoras. A crescente disponibilidade de grandes volumes de dados, aliada ao avanço da capacidade computacional, tem impulsionado a adoção de sistemas inteligentes em diversos setores, ampliando o potencial de geração de valor econômico e social por meio da inovação tecnológica.

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

Paralelamente, a transferência de tecnologia (TT) desempenha um papel estratégico na promoção do desenvolvimento científico e econômico, ao possibilitar que conhecimentos gerados em universidades e centros de pesquisa sejam transformados em produtos, processos ou serviços aplicáveis no setor produtivo (OECD; Eurostat, 2024). Esse processo envolve múltiplos atores, incluindo instituições de ciência e tecnologia, empresas, governo e organizações intermediárias, que atuam conjuntamente para viabilizar a disseminação e a aplicação prática do conhecimento científico. Nesse sentido, a transferência de tecnologia constitui um mecanismo fundamental para fortalecer os sistemas nacionais de inovação e ampliar a competitividade econômica.

A incorporação da Inteligência Artificial nos processos de inovação tem ampliado as possibilidades de análise de informações científicas, identificação de tendências tecnológicas e apoio à tomada de decisão em ambientes complexos. No âmbito da transferência de tecnologia, a utilização de ferramentas baseadas em IA pode contribuir para aprimorar a gestão do conhecimento, facilitar a identificação de tecnologias com potencial de aplicação no mercado e fortalecer a interação entre os diferentes atores do ecossistema de inovação. Contudo, a integração dessas tecnologias também levanta importantes desafios relacionados à governança, à transparência e à regulação de sistemas inteligentes, especialmente em contextos institucionais que ainda se encontram em processo de adaptação às transformações digitais.

No cenário brasileiro, embora existam avanços significativos no campo da política de ciência, tecnologia e inovação, como a Lei de Inovação e o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, a regulamentação específica sobre o uso da Inteligência Artificial ainda se encontra em processo de consolidação. A discussão sobre governança tecnológica, responsabilidade no uso de sistemas inteligentes e proteção de dados tem ganhado destaque no debate acadêmico e institucional, evidenciando a necessidade de compreender de que forma essas tecnologias podem ser integradas de maneira ética, segura e eficiente aos processos de inovação e transferência de tecnologia.

Apesar do crescente número de estudos sobre inteligência artificial e inovação, observa-se que ainda são incipientes as pesquisas que analisam de forma integrada os impactos regulatórios da IA nos processos de transferência de tecnologia, especialmente no contexto brasileiro. Verifica-se uma lacuna na literatura quanto à articulação entre governança da inteligência artificial, marcos regulatórios e práticas institucionais de transferência de

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

tecnologia, o que limita a compreensão sobre os desafios e as potencialidades dessa integração nos ecossistemas de inovação.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar as implicações da aplicação da IA nos processos de transferência de tecnologia, com foco nos desafios regulatórios e nas perspectivas para o fortalecimento dos ecossistemas de inovação no Brasil. Ao discutir os aspectos conceituais, institucionais e regulatórios relacionados a essa temática, busca-se contribuir para o avanço das reflexões sobre o papel das tecnologias emergentes na promoção da inovação e do desenvolvimento tecnológico, bem como oferecer subsídios para a formulação de diretrizes institucionais e políticas públicas voltadas ao uso responsável da inteligência artificial.

Desse modo, o estudo busca responder à seguinte questão central: de que forma a Inteligência Artificial reconfigura os processos de transferência de tecnologia nos ecossistemas de inovação brasileiros, especialmente no que se refere à redução de assimetrias informacionais, à dinâmica decisória nos Núcleos de inovação tecnológica e aos desafios regulatórios relacionados à governança, segurança e transparência algorítmica?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Transferência de Tecnologia no Ecossistema de Inovação

A transferência de tecnologia (TT) constitui um elemento fundamental para a consolidação dos sistemas de inovação, pois permite que o conhecimento gerado em ambientes acadêmicos e institucionais seja transformado em aplicações práticas capazes de gerar desenvolvimento econômico e social (Freeman, 1995). De modo geral, a TT pode ser compreendida como o processo de disseminação de conhecimentos, habilidades, métodos ou tecnologias entre diferentes organizações, com o objetivo de possibilitar sua utilização prática no desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços.

Segundo Bozeman (2000), a transferência de tecnologia envolve a movimentação de conhecimentos técnicos ou tecnológicos entre organizações, abrangendo interações complexas entre diversos atores institucionais. Nesse processo, universidades, centros de pesquisa, empresas e órgãos governamentais desempenham papéis complementares, contribuindo para a criação e disseminação de inovações. As instituições de ensino superior, em particular, têm assumido papel central na geração de conhecimento científico, enquanto empresas e organizações produtivas atuam na aplicação e comercialização dessas tecnologias.

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

No contexto brasileiro, a institucionalização da transferência de tecnologia foi fortalecida a partir da criação de instrumentos legais voltados à promoção da inovação. Entre os principais marcos regulatórios destacam-se a Lei nº 10.973/2004, conhecida como Lei de Inovação, e a Lei nº 13.243/2016, que instituiu o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação. Esses instrumentos estabeleceram mecanismos de incentivo à cooperação entre instituições de ciência e tecnologia (ICTs) e o setor produtivo, além de criarem condições para o compartilhamento de infraestrutura, o licenciamento de tecnologias e o desenvolvimento conjunto de projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Outro elemento importante nesse processo é a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), responsáveis pela gestão da política de inovação nas instituições científicas e tecnológicas. Esses núcleos têm como atribuições identificar resultados de pesquisa com potencial de aplicação, proteger a propriedade intelectual gerada nas instituições e promover parcerias com empresas e organizações interessadas na exploração tecnológica. Dessa forma, os NITs desempenham papel estratégico na intermediação entre a produção científica e sua aplicação no mercado (Mazzucato, 2013).

Apesar dos avanços institucionais e normativos, a transferência de tecnologia ainda enfrenta desafios significativos, especialmente em países em desenvolvimento. Entre esses desafios destacam-se a limitada capacidade de absorção tecnológica por parte das empresas, a falta de infraestrutura adequada para a gestão da inovação e a necessidade de maior integração entre os diferentes atores do sistema de inovação. Nesse contexto, a adoção de novas ferramentas tecnológicas e modelos de gestão do conhecimento pode contribuir para tornar os processos de transferência mais eficientes e dinâmicos.

Diante dessas transformações, observa-se que a transferência de tecnologia passa a ocorrer em um ambiente cada vez mais orientado por dados e tecnologias digitais. Nesse cenário, a incorporação de ferramentas baseadas em IA apresenta potencial para ampliar a capacidade de análise de informações científicas e tecnológicas, apoiar processos decisórios e fortalecer a articulação entre universidades, empresas e governo. Assim, a compreensão das interações entre inteligência artificial e transferência de tecnologia torna-se fundamental para analisar os desafios e oportunidades que emergem no contexto contemporâneo da inovação.

Inteligência Artificial e Transformação dos Processos de Inovação

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

A IA tem se consolidado como uma das principais tecnologias emergentes responsáveis por impulsionar transformações significativas nos processos de inovação e produção de conhecimento. De maneira geral, a IA pode ser compreendida como um campo da ciência da computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas que tradicionalmente exigiriam inteligência humana, como reconhecimento de padrões, análise de dados, tomada de decisão e resolução de problemas complexos.

De acordo com Russell e Norvig (2022), a inteligência artificial pode ser definida como o estudo de agentes inteligentes, isto é, sistemas capazes de perceber o ambiente no qual estão inseridos e tomar decisões que maximizem suas chances de alcançar determinados objetivos. Essa definição abrange diversas áreas de pesquisa e aplicação, incluindo *machine learning*, redes neurais artificiais, processamento de linguagem natural e visão computacional. Entre essas abordagens, o aprendizado de máquina tem se destacado como um dos principais mecanismos responsáveis pela expansão recente da IA.

Segundo Jordan e Mitchell (2015), o *machine learning* consiste no desenvolvimento de algoritmos capazes de aprender padrões a partir de grandes volumes de dados, aprimorando seu desempenho ao longo do tempo sem a necessidade de programação explícita para cada situação específica. Essa capacidade de aprendizado tem ampliado significativamente o potencial de aplicação da IA em diferentes setores econômicos e científicos.

Embora muitos considerem a inteligência artificial uma tecnologia recente, os estudos sobre IA têm suas raízes na década de 1950, quando pioneiros como Alan Turing começaram a explorar a ideia de máquinas capazes de simular processos cognitivos humanos (Turing, 1950). Desde então, o progresso na capacidade computacional, as inovações nas técnicas de processamento de dados e a crescente disponibilidade de grandes bases de dados têm impulsionado o desenvolvimento de sistemas cada vez mais avançados e sofisticados.

Conforme apontam Goodfellow, Bengio e Courville (2017), o avanço das técnicas de *deep learning* possibilitou progressos significativos na capacidade de análise e interpretação de grandes volumes de informações complexas. No contexto da inovação tecnológica, a inteligência artificial tem desempenhado um papel cada vez mais relevante ao possibilitar novas formas de geração, análise e aplicação do conhecimento. A utilização de ferramentas baseadas em IA permite, por exemplo, analisar grandes bases de dados científicos, identificar tendências tecnológicas emergentes e apoiar processos estratégicos de tomada de decisão em pesquisa e desenvolvimento.

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

Dessa forma, a IA tem se configurado não apenas como uma ferramenta tecnológica, mas também como um elemento estruturante de novos modelos de inovação baseados em dados. Além disso, a incorporação da inteligência artificial aos sistemas de pesquisa e desenvolvimento tem contribuído para acelerar o ciclo de inovação, permitindo maior eficiência na identificação de oportunidades tecnológicas e no desenvolvimento de soluções inovadoras (Leite, *et al.* 2023). Nesse sentido, observa-se que a convergência entre tecnologias digitais, análise de dados e inteligência artificial tem transformado profundamente a forma como organizações produzem conhecimento e desenvolvem novas tecnologias.

Diante desse cenário, torna-se evidente que a inteligência artificial desempenha papel estratégico na transformação dos processos de inovação contemporâneos. Sua capacidade de analisar grandes volumes de dados, identificar padrões complexos e apoiar processos decisórios cria novas possibilidades para o fortalecimento dos ecossistemas de inovação e para o aprimoramento das práticas de transferência de tecnologia entre instituições científicas, empresas e governo.

Regulação da Inteligência Artificial e Implicações para a Transferência de Tecnologia

O avanço da Inteligência Artificial tem provocado transformações significativas nos sistemas de inovação em escala global, ao mesmo tempo em que levanta importantes desafios regulatórios relacionados à governança tecnológica, à segurança da informação e à responsabilidade no uso de sistemas automatizados. A rápida expansão das aplicações de IA em diferentes setores econômicos e científicos tem impulsionado debates sobre a necessidade de estruturas regulatórias capazes de garantir o uso ético, seguro e transparente dessas tecnologias.

No contexto brasileiro, o ambiente regulatório voltado à inovação tecnológica possui como principais fundamentos a Lei nº 10.973/2004, conhecida como Lei de Inovação, e a Lei nº 13.243/2016, que instituiu o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Esses instrumentos normativos foram responsáveis por estabelecer mecanismos de incentivo à cooperação entre instituições de ciência e tecnologia (ICTs), empresas e governo, além de criar condições para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação em parceria com o setor produtivo.

A Lei de Inovação representou um marco importante ao incentivar a interação entre universidades e empresas, possibilitando o compartilhamento de infraestrutura, o licenciamento

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

de tecnologias e a criação de núcleos de inovação tecnológica (NITs) nas instituições de pesquisa. Posteriormente, o Marco Legal de CT&I ampliou essas possibilidades ao flexibilizar mecanismos de cooperação institucional e estimular a participação do setor produtivo em atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Apesar desses avanços, a regulação específica da Inteligência Artificial no Brasil ainda se encontra em processo de consolidação. Nos últimos anos, iniciativas institucionais têm buscado estruturar diretrizes para o desenvolvimento e uso responsável dessa tecnologia. Entre essas iniciativas destaca-se a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), instituída pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, que estabelece princípios e diretrizes voltados à promoção do desenvolvimento tecnológico, à capacitação profissional e à governança ética da IA no país.

Outro elemento relevante nesse debate é o Projeto de Lei nº 2338/2023, que propõe a criação de um marco regulatório para a IA no Brasil. Inspirado em experiências internacionais, o projeto busca estabelecer princípios, direitos e responsabilidades relacionados ao desenvolvimento e à utilização de sistemas de IA, considerando aspectos como transparência, segurança, proteção de dados e responsabilidade por eventuais impactos sociais decorrentes do uso dessas tecnologias.

No cenário internacional, diferentes países e blocos econômicos também têm avançado na construção de estruturas regulatórias para a IA. Um dos exemplos mais relevantes é o *Artificial Intelligence Act* (AI Act), aprovado pela União Europeia, que estabelece um modelo de regulação baseado em níveis de risco para diferentes aplicações de inteligência artificial. Esse modelo busca equilibrar o incentivo à inovação tecnológica com a necessidade de proteção de direitos fundamentais e mitigação de riscos associados ao uso de sistemas automatizados.

Nesse contexto, observa-se que a regulação da inteligência artificial possui implicações diretas para os processos de inovação e transferência de tecnologia. A definição de normas claras sobre governança, responsabilidade e uso ético da IA contribui para reduzir incertezas institucionais e fortalecer a confiança entre os diferentes atores envolvidos no ecossistema de inovação. Assim, a construção de estruturas regulatórias adequadas torna-se um elemento fundamental para viabilizar a integração segura e eficiente da inteligência artificial aos processos de geração, disseminação e aplicação do conhecimento tecnológico.

3 METODOLOGIA

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

A presente investigação adota uma abordagem qualitativa de natureza exploratória, orientada à análise sistêmica das interações entre IA, TT e os marcos regulatórios nos ecossistemas de inovação brasileiros. Conforme Creswell (2014), a pesquisa qualitativa é particularmente adequada para a compreensão de fenômenos complexos em seus contextos reais, possibilitando uma análise aprofundada de processos institucionais e normativos. A opção pelo viés interpretativo justifica-se, portanto, pela complexidade dos fenômenos que permeiam a integração da IA nos processos de gestão e disseminação do conhecimento tecnológico, cuja natureza multidimensional demanda abordagens metodológicas flexíveis e sensíveis ao contexto (Minayo, 2012). O problema de pesquisa que orienta o estudo pode ser assim formulado: em que medida a ausência de um marco regulatório consolidado para a inteligência artificial compromete a eficiência, a segurança e a governança dos processos de transferência de tecnologia nos ecossistemas de inovação brasileiros?

No que tange aos procedimentos técnicos, a pesquisa estruturou-se a partir de revisão bibliográfica integrada e análise documental, adotando como unidade de análise o ecossistema de inovação brasileiro regulado e a atuação estratégica dos NITs frente às tecnologias disruptivas. Os critérios de inclusão selecionaram produções científicas revisadas por pares com elevado reconhecimento acadêmico na literatura de inovação (Freeman, 1995; Bozeman, 2000; Mazzucato, 2013). Complementarmente, a seleção da vertente documental obedeceu a critérios de relevância institucional e vigência jurídica contemporânea, delimitando o escopo estrito ao plano regulatório nacional (EBIA e Projeto de Lei nº 2338/2023) e ao principal parâmetro internacional de referência setorial (*AI Act* da União Europeia).

Complementarmente, adotou-se a perspectiva comparada aplicada à análise documental (Bowen, 2009), cujo procedimento sistemático de tratamento de dados foi estruturado com base nos pressupostos da análise de conteúdo categorial de Bardin (2016), dividindo-se em três etapas operacionais consecutivas. Na primeira etapa realizou-se a leitura analítica dos marcos normativos selecionados. Na segunda etapa os conteúdos foram submetidos a uma análise categorial comparativa por meio de unidades de codificação predefinidas de forma padronizada. Por fim, na terceira etapa processou-se o pareamento de dados. Essa triangulação procedimental permitiu contrastar de forma objetiva as assimetrias regulatórias, as convergências institucionais e as lacunas de controle, mitigando vieses de subjetividade e conferindo robustez científica à fundamentação das inferências apresentadas na análise dos resultados.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A fim de mapear a extensão desses desafios estruturais e normativos, a análise dos resultados fundamentou-se no mapeamento sistemático e no tratamento comparado dos dados extraídos dos marcos regulatórios selecionados. O procedimento operacional compreendeu, inicialmente, a leitura integral e o exame minucioso dos textos da EBIA, do Projeto de Lei nº 2338/2023 e do AI Act da União Europeia. Na sequência, analisou-se os dispositivos legais e a que convergência direta para os quatro pilares analíticos predefinidos: transparência, *accountability*, segurança cibernética e governança algorítmica. Por fim, esses segmentos textuais foram submetidos a um cruzamento matricial, resultando no Quadro 01, que sintetiza o panorama normativo atual, evidenciando as diretrizes de conformidade existentes no cenário brasileiro, as lacunas institucionais persistentes e os pontos de convergência com o modelo regulatório europeu.

Quadro 01: Matriz Comparativa de Governança Regulatória da IA: Brasil vs. União Europeia.

Pilar Analítico	EBIA e PL nº 2338/2023)	Lacunas regulatórias no contexto brasileiro	Convergências com a União Europeia (AI ACT)
Transparência	Previsão do direito à explicação em decisões automatizadas e obrigação de informar o usuário sobre interações com sistemas de IA.	Ausência de parâmetros operacionais claros para abertura de códigos-fonte, rastreabilidade algorítmica e mitigação da opacidade em ambientes de inovação.	Convergência quanto à exigência de transparência algorítmica e garantia de informações acessíveis aos usuários afetados por sistemas automatizados.
Accountability	Previsão de responsabilização civil e necessidade de estruturas de governança e agentes responsáveis pelo desenvolvimento e uso de sistemas de IA.	Inexistência de uma autoridade nacional centralizada para fiscalização, monitoramento e aplicação coordenada de sanções administrativas.	Adoção do princípio da responsabilização proativa (<i>accountability</i>), exigindo comprovação de conformidade desde a fase de concepção dos sistemas (<i>compliance by design</i>).
Segurança Cibernética	Diretrizes gerais de proteção da informação e previsão de mitigação de riscos cibernéticos associados aos sistemas de IA.	Fragilidade na infraestrutura digital das ICTs e inexistência de protocolos padronizados para testes, validação e	Reconhecimento da segurança, integridade e resiliência técnica como requisitos fundamentais para proteção de dados e circulação segura da informação.

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

		auditoria de sistemas inteligentes.	
Governança Algorítmica	Proposta de classificação de sistemas de IA baseada em níveis de risco e avaliação preliminar de impacto regulatório.	Ausência de guias operacionais destinados aos NITs para avaliação de riscos tecnológicos antes de processos de transferência de tecnologia.	Aproximação ao modelo europeu de regulação baseada em níveis de risco, especialmente para sistemas classificados como de alto risco.

Fonte: Autoras, 2026.

A incorporação da IA aos processos de TT possui potencial para reconfigurar as dinâmicas de geração, gestão e disseminação do conhecimento nos ecossistemas de inovação, em consonância com o que Freeman (1995) denominou de sistemas nacionais de inovação orientados por tecnologias emergentes. No entanto, a análise do contexto institucional e regulatório evidencia que essa integração ocorre de forma ainda incipiente e marcada por desafios estruturais, normativos e organizacionais, que condicionam o papel transformador atribuído à IA por autores como Russell e Norvig (2022) e Goodfellow, Bengio e Courville (2017).

Um dos principais desafios identificados refere-se à governança da inteligência artificial. Conforme apontou Bozeman (2000), a transferência de tecnologia envolve interações complexas entre múltiplos atores institucionais, processo que se torna ainda mais intrincado quando mediado por sistemas automatizados. Observa-se a ausência de diretrizes institucionais consolidadas que orientem o uso de sistemas de IA em processos estratégicos de TT, como a avaliação de potencial de mercado, a priorização de ativos tecnológicos e a tomada de decisão em parcerias entre instituições científicas e o setor produtivo. Essa lacuna pode comprometer a transparência dos processos decisórios e ampliar riscos associados à opacidade algorítmica, especialmente em contextos nos quais a rastreabilidade das decisões é essencial para a segurança jurídica e a legitimidade institucional dimensões centrais para o funcionamento efetivo dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), conforme destacou Mazzucato (2013).

Verifica-se também que a integração entre políticas de inovação e normativas de proteção de dados ainda se apresenta como um ponto crítico. Conforme destacam a OECD e o European Union (2024), a inovação orientada por dados demanda estruturas regulatórias que assegurem tanto a circulação do conhecimento quanto a proteção da privacidade. A

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

dependência de grandes volumes de dados para o funcionamento de sistemas de IA intensifica preocupações relacionadas à privacidade, à segurança da informação e ao uso ético de dados científicos e tecnológicos. Nesse sentido, a ausência de articulação entre marcos regulatórios, como a legislação de inovação e as diretrizes de proteção de dados, pode gerar inconsistências normativas e dificultar a implementação segura dessas tecnologias nos processos de transferência de tecnologia.

Outro aspecto relevante diz respeito às limitações institucionais das organizações envolvidas nos ecossistemas de inovação. Tal como evidenciado por Bozeman (2000), a capacidade de absorção tecnológica é um fator determinante para o êxito dos processos de TT, e a incorporação da IA não foge a essa lógica. Identifica-se que diversas instituições de ciência e tecnologia ainda apresentam fragilidades relacionadas à infraestrutura digital, à capacitação técnica de recursos humanos e à integração entre áreas responsáveis pela gestão da inovação. Mazzucato (2013) argumenta que o Estado e as instituições públicas de pesquisa possuem papel central na configuração dos ecossistemas de inovação, o que reforça a responsabilidade dos NITs em superar essas lacunas por meio de estratégias coordenadas de modernização institucional. Essas limitações reduzem a capacidade de absorção e utilização estratégica de ferramentas baseadas em IA restringindo seu potencial de impacto nos processos de transferência de tecnologia.

Sob a perspectiva regulatória, evidencia-se que o cenário brasileiro ainda carece de um marco normativo específico e consolidado para a inteligência artificial, o que gera incertezas quanto às responsabilidades, aos limites de uso e aos mecanismos de controle dessas tecnologias. Jordan e Mitchell (2015) alertam que o ritmo de expansão dos algoritmos de aprendizado de máquina supera a capacidade de adaptação das estruturas regulatórias existentes, criando um hiato normativo que afeta diretamente a segurança e a confiabilidade dos sistemas de IA. Embora iniciativas como a EBIA e o Projeto de Lei nº 2338/2023 representem avanços importantes, observa-se que ainda há uma lacuna na definição de instrumentos regulatórios operacionais que orientem a aplicação prática da IA nos ambientes institucionais de inovação lacuna esta que o AI Act europeu busca suprir por meio de uma classificação de riscos e obrigações de transparência aplicáveis a diferentes categorias de sistemas inteligentes.

Apesar dos desafios identificados, as perspectivas para a integração da IA na TT são promissoras. Conforme demonstraram Goodfellow, Bengio e Courville (2017), os avanços em

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

técnicas de aprendizado profundo ampliam significativamente a capacidade de análise e interpretação de dados complexos, criando possibilidades para a prospecção tecnológica e a identificação de tendências emergentes. Leite et al. (2023) corroboram essa perspectiva ao constatar que a IA tem contribuído para acelerar o ciclo de inovação nos NITs brasileiros, promovendo maior eficiência na identificação de oportunidades tecnológicas e no apoio à tomada de decisão em processos complexos. Além disso, a IA pode atuar como elemento facilitador na articulação entre universidades, empresas e governo, promovendo maior eficiência na circulação do conhecimento e na geração de valor tecnológico mecanismo que, segundo Russell e Norvig (2022), decorre da capacidade dos sistemas inteligentes de reduzir assimetrias informacionais e otimizar processos decisórios em ambientes de alta complexidade.

Diante desse cenário, torna-se fundamental o desenvolvimento de estratégias institucionais e políticas públicas que promovam a adoção responsável da inteligência artificial nos processos de transferência de tecnologia. Em termos teóricos, o principal avanço proporcionado por este estudo reside na identificação dos mecanismos específicos pelos quais a IA reconfigura a transferência de tecnologia: ela reduz assimetrias informacionais entre os atores do ecossistema de inovação, altera a dinâmica decisória nos NITs e potencializa a capacidade de prospecção tecnológica, reconfigurando, em suma, o que Freeman (1995) descreveu como as condições estruturantes dos sistemas nacionais de inovação. Isso implica a construção de diretrizes claras de governança, o fortalecimento das capacidades institucionais e a consolidação de marcos regulatórios que garantam segurança, transparência e confiabilidade no uso dessas tecnologias. Assim, a integração da IA poderá contribuir de forma efetiva para o fortalecimento dos ecossistemas de inovação e para o avanço do desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil.

Diante do cenário exposto, o avanço teórico fundamental proporcionado por este estudo reside na modelagem dos mecanismos microinstitucionais e operacionais pelos quais a IA reconfigura a dinâmica tradicional da TT. Evidencia-se que a IA atua prioritariamente por meio de dois vetores de transformação estrutural. O primeiro deles é a redução drástica de assimetrias informacionais no ecossistema de inovação, uma vez que algoritmos de aprendizado de máquina e técnicas de prospecção automatizada aceleram o mapeamento de patentes correlatas, demandas de mercado e potenciais parceiros comerciais, reduzindo o custo de transação da busca tecnológica. O segundo vetor reside na alteração profunda da dinâmica decisória no interior dos NITs; a transição de um modelo de tomada de decisão baseado estritamente na

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

intuição linear do gestor para uma abordagem preditiva orientada por dados de alto volume reconfigura os critérios de priorização de ativos e licenciamento. Desse modo, o estudo avança teoricamente ao demonstrar que a IA deixa de ser um mero aparato instrumental para se converter em uma força de governança capaz de remodelar as condições estruturantes dos Sistemas Nacionais de Inovação propostos por Freeman (1995), condicionando a eficiência e a segurança dessa reconfiguração à superação das lacunas regulatórias identificadas.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da crescente digitalização dos processos de inovação a IA tem ampliado o papel das tecnologias emergentes no desenvolvimento científico e tecnológico. O presente estudo analisou interações entre a IA e os processos de TT no contexto dos ecossistemas de inovação no Brasil, com ênfase nos desafios regulatórios associados à sua incorporação. A investigação evidenciou que a introdução de ferramentas baseadas em IA possui um caráter ambivalente: se, por um lado, atua como um vetor de aceleração e otimização na análise de grandes volumes de dados científicos e mercadológicos, por outro, esbarra em um ambiente normativo e institucional fragmentado, incapaz de conferir a segurança jurídica necessária para a sua plena expansão.

Os resultados apontam que as iniciativas nacionais, como a EBIA, embora configurem avanços políticos importantes operam predominantemente no plano das diretrizes gerais. Há um descompasso estrutural entre o ritmo da evolução tecnológica marcado pela autonomia crescente dos algoritmos e pela opacidade das redes neurais profundas e a capacidade de resposta das estruturas burocráticas e institucionais que gerenciam a inovação no país.

O presente estudo evidencia o descompasso existente entre a vanguarda regulatória conceitual e a realidade pragmática brasileira. A ausência de guias operacionais práticos e diretrizes regulatórias específicas para a IA impacta negativamente a governança interna e a dinâmica de tomada de decisão dos NITs. Essa lacuna propicia um cenário de acentuada insegurança jurídica no momento em que as ICTs buscam transferir soluções disruptivas para o mercado produtivo. Infere-se que, sem a regulamentação devida o ecossistema brasileiro corre o risco latente de transformar o potencial impulsionador e transformador da IA em um gargalo burocrático, paralisando o próprio fluxo de inovação nacional que os incentivos legais buscam promover.

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

Para além dos aspectos estritamente jurídicos, as limitações materiais e humanas dos NITs e das ICTs emergem como barreiras críticas. O uso de IA neste contexto demanda competências técnicas especializadas para auditoria, avaliação de riscos e parametrização de conformidade regulatória, capacidades que ainda se encontram escassas nas estruturas acadêmicas e públicas de inovação. Sem investimentos substanciais em infraestrutura digital e na capacitação de corpos técnicos aptos a mediar a relação entre desenvolvedores de IA e o mercado, as assimetrias institucionais tendem a se aprofundar.

Por fim, recomenda-se para investigações futuras o acompanhamento empírico da implementação dessas diretrizes e o monitoramento da tramitação do Projeto de Lei nº 2338/2023, avaliando os impactos práticos da eventual instituição de uma autoridade fiscalizadora sobre a rotina dos NITs. A consolidação de um ecossistema de inovação dinâmico e soberano no Brasil dependerá fundamentalmente da habilidade do Estado e das instituições de CT&I em construir um ambiente regulatório equilibrado, capaz de mitigar os riscos e salvaguardar os direitos fundamentais sem sufocar a liberdade de criação e o desenvolvimento tecnológico nacional.

6 REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOZEMAN, Barry. **Technology transfer and public policy: a review of research and theory**. *Research Policy*, v. 29, n. 4–5, p. 627–655, 2000.

BOWEN, Glenn A. **Document analysis as a qualitative research method**. *Qualitative Research Journal*, v. 9, n. 2, p. 27–40, 2009.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Guia de orientações sobre instrumentos do marco legal de CT&I/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações**. -- Brasília: MCTI, 2022. 84 p. - (v. 1). ISBN: 978-65-5471-041-1.

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 dez. 2004.

BRASIL. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2016.

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS
REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL**

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)**. Brasília: MCTI, 2021.

RAMOS, Isabella Villanueva de Castro. **Transferência de tecnologia nas ICTs paranaenses: processos, práticas e oportunidades**. Maringá, PR, 2022

CRESWELL, John W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2014.

EUROPEAN UNION. **Regulation (EU) on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act)**. Brussels: European Commission, 2024.

FREEMAN, Chris. 1995. **The National System of Innovation in historical perspective**. Cambridge Journal of Economics, 1995, v. 19.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. **Deep Learning**. Cambridge: MIT Press, 2017.

JORDAN, Michael I.; MITCHELL, Tom M. **Machine learning: trends, perspectives, and prospects**. *Science*, v. 349, n. 6245, p. 255–260, 2015.

LEITE, A. C.; MENDONÇA, C. M. C. de; OLIVEIRA, W. D. de. **Gestão da inovação: um olhar sobre os núcleos de inovação e tecnologia do Brasil**. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 2023, v. 40, p. 27229.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor: Desafios e Oportunidades para Inovação e Transferência Tecnológica**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2013.

OECD. **Artificial Intelligence in Society**. Paris: OECD Publishing, 2019.

OECD; EUROSTAT. **Oslo-Handbuch 2018: Leitlinien für die Erhebung, Darstellung und Nutzung von Innovationsdaten, 4. Ausgabe**. [S.l.]: OECD Publishing, 2024.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: a modern approach**. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2022.

ARTIGO CIENTÍFICO

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: DESAFIOS REGULATÓRIOS E IMPLICAÇÕES PARA OS ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL

TURING, Alan M. **Computing machinery and intelligence**. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1950.