

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE IA PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: DIRETRIZES PRÁTICAS À LUZ DO MARCO LEGAL DE CT&I

Antonio Gabriel Rodrigues , Carina Aparecida Cervi, Miriam Pinheiro Bueno



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n5p260-274>

Artigo recebido em 6 de Maio e publicado em 6 de Julho de 2026

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

A difusão da Inteligência Artificial (IA) como tecnologia de propósito geral tem aprofundado as assimetrias competitivas entre grandes corporações e as Micro e Pequenas Empresas (MPEs) no Brasil. Embora as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) públicas gerem conhecimento científico de fronteira, os mecanismos tradicionais de Transferência de Tecnologia (TT) falham em transpor esses ativos intangíveis devido à rigidez contratual, restrições financeiras e baixa capacidade de absorção de conhecimento das firmas de menor porte. O objetivo deste artigo é propor um conjunto de diretrizes práticas e operacionais que desburocratizem a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e viabilizem a adoção sustentável de IA no estrato microempresarial. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como aplicada e qualitativo-descritiva, de caráter exploratório e revisão da literatura, ancorada na análise documental do Marco Legal de CT&I, da Lei do Software, das diretrizes de exame do INPI e das Políticas Institucionais de Inovação (PIIs) de ICTs públicas de referência, incorporando dados estatísticos agregados de depósitos do INPI (2024), pesquisas de transformação digital do SEBRAE (2024) e métricas de ecossistemas de incubação e empresas filhas como mecanismos de fomento (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2024). Como resultado, são apresentadas diretrizes prescritivas que englobam desde a auditoria de prontidão de dados até a modelagem jurídica de spin-offs acadêmicas com licenciamento exclusivo dispensado de licitação. Conclui-se que a superação do hiato tecnológico das MPEs depende da flexibilização do design contratual dos NITs e do fortalecimento das incubadoras públicas como polos de letramento tecnológico e inteligência orientativa. Trabalhos futuros poderão contribuir neste sentido.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia; Inteligência Artificial; Micro e Pequenas

Empresas (MPEs); Spin-offs Acadêmicas; Incubadoras de ICTs; Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT).

ABSTRACT

The diffusion of Artificial Intelligence (AI) as a general-purpose technology has deepened the competitive asymmetries between large corporations and Micro and Small Enterprises (MSEs) in Brazil. Although public Science and Technology Institutions (STIs) generate frontier-level scientific knowledge, traditional Technology Transfer (TT) mechanisms fail to convey these intangible assets due to contractual rigidity, financial constraints, and the low knowledge absorption capacity of smaller firms. The objective of this article is to propose a set of practical and operational guidelines that streamline (reduce bureaucratic burden in) the performance of Technological Innovation Centers (TICs/NITs) and enable the sustainable adoption of AI within the micro-enterprise stratum. Methodologically, the research is characterized as applied and qualitative-descriptive, grounded in documentary analysis of the Legal Framework for Science, Technology and Innovation (Marco Legal de CT&I), the Software Law, the examination guidelines of the National Institute of Industrial Property (INPI), and the Institutional Innovation Policies (IIPs) of leading public STIs, incorporating aggregated statistical data from INPI filings (2024), SEBRAE digital transformation surveys (2024), and metrics from incubation ecosystems and spin-off companies as fostering mechanisms (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2024). As a result, prescriptive guidelines are presented, ranging from data-readiness audits to the legal structuring of academic spin-offs through exclusive licensing exempt from public bidding requirements. It is concluded that overcoming the technological gap faced by MSEs depends on greater flexibility in the contractual design adopted by NITs and on strengthening public incubators as hubs of technological literacy and guidance-oriented intelligence.

Keywords: echnology Transfer; Artificial Intelligence; Micro and Small Enterprises (MSEs); Academic Spin-offs; STI Incubators; Technological Innovation Centers (NIT).

Instituição afiliada – UEMG – Universidade Estadual de Minas Gerais

Autor correspondente: *Carina Aparecida Cervi*

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



1 INTRODUÇÃO

O cenário global contemporâneo é marcado pela centralidade da Inteligência Artificial (IA) como tecnologia de propósito geral (*General Purpose Technology*), atuando na reconfiguração profunda das cadeias de valor e dos vetores de produtividade. No entanto, a difusão dessa tecnologia ocorre de maneira marcadamente assimétrica. Enquanto grandes corporações transnacionais internalizam soluções de IA de fronteira, as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) — pilares da empregabilidade e da capilaridade econômica nacional — enfrentam o risco iminente de obsolescência tecnológica acelerada, o que compromete sua sustentabilidade mercadológica no longo prazo.

O paradoxo estrutural reside na desconexão com o ecossistema acadêmico-científico. Por meio das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e das Universidades, o ambiente acadêmico produz vasto conhecimento em IA englobando algoritmos avançados, modelos de *Machine Learning* e arquiteturas complexas de redes neurais. Contudo, a transposição desse conhecimento científico em inovação aplicada no ambiente das PMEs permanece estagnada. Os mecanismos tradicionais de Transferência de Tecnologia (TT), operacionalizados pelos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), foram historicamente desenhados para setores industriais clássicos, cujos ciclos de inovação e regimes de apropriação de Propriedade Intelectual (PI) divergem drasticamente do dinamismo e da imaterialidade do *software* e dos ativos de IA.

Diante desse cenário de assimetria, emerge o seguinte **Problema de Pesquisa**: *Como transpor a lacuna existente entre a produção científica em Inteligência Artificial nas ICTs e a baixa capacidade de adoção tecnológica das PMEs, por meio de recomendações operacionais e institucionais que superem a rigidez dos modelos de transferência vigentes?*

Para responder a essa questão, o presente artigo tem como **objetivo geral** propor diretrizes práticas e prescritivas para a transferência de tecnologia de Inteligência Artificial orientadas a PMEs, visando desburocratizar a atuação dos NITs e viabilizar a absorção desses ativos intangíveis. Para tanto, a pesquisa estrutura-se sob quatro **objetivos específicos**:

1. Identificar os principais gargalos contratuais, financeiros e de governança que impedem o fluxo de TT de IA para o estrato das MPEs, confrontando as métricas de depósito do INPI (2024) com o panorama de maturidade digital mapeado pelo SEBRAE (2024);
2. Estabelecer critérios objetivos para a avaliação da prontidão de dados (*data readiness*) nas empresas parceiras antes da celebração de acordos;
3. Formular recomendações contratuais de propriedade intelectual, avaliando as possibilidades jurídicas de estruturação de spin-offs como mecanismo de fomento para o licenciamento com exclusividade; e
4. Desenhar um roteiro de governança assistida pós-transferência, potencializado pelas incubadoras vinculadas às ICTs públicas, com foco no empreendedorismo estratégico e orientativo para a difusão dos conhecimentos de IA.

A **justificativa** e relevância desta pesquisa sustentam-se na urgência pragmática de democratizar o acesso à IA. Postergar a adoção de tecnologias preditivas e de automação inteligente pelas PMEs significa alargar o abismo de desigualdade produtiva no país. Ao traduzir conceitos teóricos complexos em diretrizes de aplicação imediata, este estudo mune os gestores de NITs — frequentemente limitados por amarras burocráticas — com ferramentas ágeis para negociar com o setor produtivo de menor porte. A pesquisa justifica-se, portanto, pelo seu potencial de impacto econômico direto na competitividade regional e pela otimização na entrega de resultados tecnológicos tangíveis à sociedade.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem de **Pesquisa Aplicada**, com objetivos descritivos e natureza qualitativa. O procedimento operacional fundamenta-se na **Análise Documental Normativa**, cujos achados são tratados analiticamente à luz da teoria de gestão da inovação para a geração das diretrizes prescritivas.

A escolha dessa estratégia justifica-se pela necessidade de alinhar o rigor dogmático do ordenamento jurídico e das práticas institucionais de Propriedade Intelectual (PI) à realidade empírica e dinâmica das PMEs. Em vez de limitar-se à especulação teórica, a engenharia metodológica deste estudo foi desenhada para deduzir, a partir de fontes documentais primárias e consolidadas, um roteiro normativo-gerencial de utilidade prática imediata.

O percurso metodológico estruturou-se em duas etapas interdependentes, detalhadas a seguir.

Etapas 1: Coleta de Dados e Análise Documental Normativa

A primeira fase consistiu no mapeamento, seleção e exame crítico do arcabouço regulatório, administrativo e institucional que rege a inovação e a proteção de ativos digitais no Brasil. O *corpus* documental foi estruturado em três eixos complementares:

- Eixo Legal (Legislação Federal): Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), Marco Legal de CT&I (Lei nº 13.243/2016) e Lei do Software (Lei nº 9.609/1998);
- Eixo Institucional (Diretrizes de Exame do INPI): Resoluções, pareceres e manuais vigentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) específicos para o exame de patentes de invenções implementadas por programa de computador (CII - *Computer-Implemented Inventions*) e o registro de topografias e programas de computador;
- Eixo Operacional (Políticas Institucionais de Inovação): Resoluções internas, regulamentos de propriedade intelectual e minutas-padrão de transferência de tecnologia de Instituição de Ciência e Tecnologia (ICTs) pública paulista de referência na gestão de ativos intangíveis (Unicamp).

A técnica de análise documental qualitativa de conteúdo foi complementada pela incorporação de dados estatísticos secundários agregados. Foram analisados os indicadores do Painel de Propriedade Intelectual do INPI (Anuário Estatístico), os cruzamentos de perfil

de depositantes por natureza jurídica (Anuário de Inovação), os relatórios de maturidade e transformação digital em pequenos negócios publicados pelo SEBRAE, e os indicadores de governança e transbordamento tecnológico de ambientes promotores de inovação, tomando como *proxy* de excelência os dados históricos de empresas filhas consolidados no Relatório Agência Inova Unicamp 2024.

Etapa 2: Sistematização e Tradução Prescritiva

Os dados e as condicionantes jurídicas extraídos na etapa anterior foram submetidos a um processo de triangulação teórica com as dimensões da Teoria da Capacidade de Absorção (*Absorptive Capacity* - ACAP) de Zahra e George (2002) — especificamente os conceitos de Aquisição, Assimilação, Transformação e Exploração do conhecimento externo.

Essa análise integrada permitiu mapear os pontos de atrito onde a burocracia institucional bloqueia o fluxo de inovação para organizações de menor porte. A partir desse diagnóstico, os gargalos foram convertidos em soluções procedimentais. O resultado desse processo de tradução analítica é o conjunto de diretrizes práticas e acionáveis apresentado no Capítulo 4, categorizado cronologicamente para orientar de forma segura as ações dos gestores de NITs e das lideranças das PMEs.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A análise documental integrada à Teoria da Capacidade de Absorção (ACAP) revelou que o fluxo de transferência de Inteligência Artificial para PMEs é interrompido por um desalinhamento estrutural. As Políticas Institucionais de Inovação (PIIs) das ICTs de referência (USP, Unicamp e Centro Paula Souza) e as Diretrizes de Exame do INPI foram desenhadas sob a lógica de ativos tangíveis ou *softwares* estáticos. A IA, por sua natureza dinâmica e intensiva em dados, exige flexibilização regulatória e contratual.

Abaixo, os resultados são apresentados por meio de quatro Diretrizes Práticas Prescritivas, fundamentadas nos achados normativos e estruturadas para aplicação imediata nos NITs.

3.1. O Paradoxo do Acesso: Evidências Estatísticas do INPI e SEBRAE

O mapeamento das taxas de transferência de tecnologia no Brasil evidencia um afunilamento estrutural. Os dados consolidados do Anuário Estatístico do INPI indicam que, embora o volume total de registros de Programas de Computador no Brasil tenha apresentado trajetórias de crescimento robustas (superando a marca de 4.800 depósitos anuais por pessoas jurídicas nos levantamentos recentes da autarquia), a participação de Micro e Pequenas Empresas em contratos formais de averbação de transferência de tecnologia (licenciamento ou cessão) procedentes de ICTs públicas permanece inferior a 5%. As universidades e institutos de pesquisa figuram consistentemente no topo do Ranking de Depositantes de Patentes do INPI, mas a transposição desse estoque de conhecimento para o ecossistema das MPEs é residual.

Esse cenário de estagnação transacional correlaciona-se diretamente com os indicadores de maturidade digital levantados pelo SEBRAE. De acordo com as pesquisas nacionais do SEBRAE (2024) sobre transformação digital nos pequenos negócios:

- **Barreira de Infraestrutura e Custo:** Cerca de 78% das MPEs brasileiras encontram-se em estágios rudimentares de digitalização, utilizando a tecnologia de forma estritamente acessória (redes sociais e automações básicas de faturamento) (SEBRAE, 2024).

- **Escassez de Capital Técnico:** Mais de 80% dos microempreendedores apontam a ausência de mão de obra qualificada em tecnologia da informação e o elevado custo de investimento inicial (*upfront fees*) como os principais fatores impeditivos para a contratação de inovações disruptivas (SEBRAE, 2024).
- **O Gargalo da IA:** O uso de Inteligência Artificial para otimização de processos internos ou inteligência de dados preditiva é uma realidade para menos de 3% do estrato microempresarial (SEBRAE, 2024).

O cruzamento desses dados revela o paradoxo da inovação nacional: a universidade pública detém o conhecimento de fronteira em IA, mas adota modelos contratuais rígidos; a pequena empresa, por sua vez, carece da tecnologia para sobreviver no mercado, mas é bloqueada por travas financeiras e operacionais na base do funil, estancando a inovação na fase de Aquisição da Capacidade de Absorção.

Abaixo, as respostas operacionais elaboradas para a superação desse cenário são apresentadas por meio de quatro Diretrizes Práticas Prescritivas.

Diretriz 1: Protocolo de Auditoria de Prontidão de Dados (*Data Readiness*)

O Diagnóstico Normativo: A eficácia de um algoritmo de IA depende umbilicalmente da qualidade, estrutura e volume dos dados fornecidos para seu treinamento ou refinamento (*fine-tuning*). As PIIs tradicionais tratam o software como um ativo estático, ignorando essa dependência operacional. O NIT não deve assinar um contrato de licenciamento de IA sem antes aplicar um Protocolo de Auditoria de Prontidão de Dados na empresa receptora, atuando na fase de *Aquisição* da Capacidade de Absorção, conforme a taxonomia adaptada de Zahra e George (2002). O protocolo avalia três dimensões: Técnica (inventário e taxonomia de dados estruturados e não-estruturados), Infraestrutural (capacidade de integração via APIs com a infraestrutura da ICT) e Jurídica (legalidade da coleta de dados à luz da LGPD).

A Ação Prescritiva: O NIT não deve assinar um contrato de licenciamento de IA sem antes aplicar um Protocolo de Auditoria de Prontidão de Dados na PME. Este protocolo atua na fase de Aquisição da Capacidade de Absorção, avaliando três dimensões críticas antes da redação da minuta contratual:

Este protocolo atua na fase de **Aquisição** da Capacidade de Absorção, avaliando três dimensões críticas antes da redação da minuta contratual:

[Auditoria de Prontidão] | $\mapsto$ Dimensão Técnica: Inventário e Taxonomia de Dados (Estruturados vs. Não-estruturados) $\mapsto$ Dimensão Infraestrutural: Pipeline de Captura e Armazenamento (Aderência a APIs da ICT) $\mapsto$ Dimensão Jurídica: Legalidade da Coleta e Governança de Privacidade (Aderência à LGPD)

Diretriz 2: Modulação Contratual de PI, Repartição de Ganhos (*Success Fees*) e *Spin-offs* com Exclusividade

O Diagnóstico Normativo: Para contornar as restrições orçamentárias apontadas pelo SEBRAE (2024), a engenharia contratual do NIT deve eliminar a exigência de *upfront fees* elevados e royalties mínimos fixos, substituindo-os por uma estrutura modular de Propriedade Intelectual e remuneração baseada em desempenho (*Success Fees*). O ativo deve ser cindido em duas camadas: o *Modelo Base* (algoritmo estrutural), que permanece como propriedade da ICT

e é licenciado de forma não-exclusiva; e os *Modelos Derivados* (pesos otimizados e customizações), que possuem copropriedade, mas com direito de exploração comercial exclusivo e temporário para a empresa no seu nicho de atuação. A retribuição financeira ocorre por meio de percentuais incidentes sobre o ganho real de produtividade ou faturamento incremental apurado operacionalmente.

Essa prerrogativa jurídica resolve o principal impasse estrutural das MPEs de base tecnológica perante o mercado de capitais: a necessidade de exclusividade tecnológica para atração de investimentos de risco (*Venture Capital* e investidores-anjo). A segurança de deter a exploração exclusiva de uma arquitetura de IA em um determinado nicho mercadológico transforma a MPE em um ativo atraente para o mercado, enquanto o NIT cumpre sua função pública ao inserir cláusulas de caducidade contratual caso a tecnologia não seja efetivamente comercializada dentro de prazos estipulados (BRASIL, 2004).

A Ação Prescritiva: O NIT deve adotar uma estrutura de Cláusulas Modulares de PI e Precificação Baseada em Desempenho (*Success Fees*). A engenharia contratual deve cindir o ativo intangível em duas camadas:

- **Modelo Base (Algoritmo Estrutural):** Permanece como propriedade exclusiva da ICT, sendo licenciado de forma não-exclusiva para a PME.
- **Modelos Derivados (Pesos Otimizados e *Fine-Tuning*):** Terão co-propriedade entre a ICT e a PME, mas com direito de exploração comercial exclusivo e por tempo determinado em favor da PME no seu nicho de mercado específico.

Retribuição Financeira = Upfront Zero + % sobre o Ganho de Produtividade Mensurável

A retribuição financeira deve eliminar o *upfront fee*. O contrato deve estipular que a remuneração da ICT ocorrerá por meio de percentuais incidentes sobre o ganho real de produtividade (ex.: redução do tempo de ciclo de produção ou mitigação de perdas de matéria-prima), apurados por meio de auditoria contábil-operacional anual simples realizada pela própria empresa e validada pelo NIT.

A Alavancagem Jurídica via *Spin-offs* e Exclusividade por Dispensa: Para viabilizar a atratividade comercial desses ativos imateriais, o NIT deve valer-se da flexibilidade jurídica trazida pelo Marco Legal de CT&I (Lei nº 10.973/2004, com redação dada pela Lei nº 13.243/2016). Conforme estipulado no artigo 6º da Lei de Inovação, a ICT pública pode realizar o licenciamento de seus direitos sobre a propriedade intelectual com cláusula de exclusividade.

Embora a celebração de contratos exclusivos em âmbito público tradicionalmente exija a realização de procedimentos licitatórios ou editais de oferta pública concorrencial, o **artigo 6º, § 1º, incisos I e II da referida Lei**, estabelece expressamente a hipótese de **dispensa de oferta pública** quando o licenciamento for direcionado a uma Micro ou Pequena Empresa que se qualifique como: (i) empresa incubada em ambiente promotor de inovação da própria ICT; ou (ii) empresa de base tecnológica constituída com o propósito de explorar o ativo intangível cuja autoria seja de pesquisador público da própria instituição (mecanismo clássico de *spin-off* acadêmica).

A constituição de uma *spin-off* acadêmica de IA sob o regime de MPE e beneficiada pelo licenciamento exclusivo por dispensa resolve o principal impasse de atração de investimentos privados de risco (*Venture Capital* e investidores-anjo). Fundos de capital de risco refutam

aportes em empresas nascentes cujas tecnologias base possa ser licenciadas concorrencialmente a terceiros a qualquer tempo. Ao conceder a exclusividade focada em um nicho vertical de mercado (ex.: IA aplicada à triagem de diagnósticos de imagens em pequenas clínicas regionais), o NIT confere a blindagem patrimonial necessária para a capitalização da MPE. Para resguardar o erário contra a ociosidade tecnológica, o contrato estabelecerá cláusulas de caducidade com metas temporais de desempenho mercadológico; caso a *spin-off* não atinja os marcos comerciais previstos, o NIT reverte a exclusividade, mitigando o risco de subutilização do bem público.

Diretriz 3: Clausulado de Governança de Dados, Viés e Conformidade com a LGPD

O Diagnóstico Normativo: O vendor lock-in, ou aprisionamento tecnológico, ocorre quando uma organização passa a depender de um único fornecedor de tecnologia a tal ponto que trocar de solução se torna caro e arriscado demais para ser viável. Bueno (2026), ao analisar contratos públicos de transferência de tecnologia, mostra que esse problema costuma aparecer com mais força quando a documentação técnica e o código-fonte não são entregues por completo ao contratante. Para a autora, garantir a continuidade do sistema sem custos extras não é apenas uma boa prática, mas uma exigência que decorre diretamente dos princípios da continuidade do serviço público, da eficiência administrativa e da soberania tecnológica do Estado. Contratos mal redigidos, nesse sentido, acabam criando uma dependência financeira que se arrasta indefinidamente em relação ao fornecedor original (BUENO, 2026).

O mesmo raciocínio se aplica à relação entre NITs e MPEs discutida neste artigo. Se o Estado pode ficar "preso" a uma empresa contratada para desenvolver seus sistemas, a microempresa que recebe um modelo de IA criado por uma ICT enfrenta o risco equivalente: tornar-se dependente da própria instituição de pesquisa para qualquer manutenção, ajuste ou retreinamento futuro. Isso anularia justamente o propósito da Transferência de Tecnologia, que é dar autonomia à empresa, e não criar um novo elo de dependência.

Do lado da Engenharia da Computação, Kobuchi e Bittencourt (2017), em relatório técnico do Instituto de Computação da UNICAMP, tratam de um problema parecido, mas pela via da infraestrutura: os autores propõem uma interface única de acesso a serviços de armazenamento em nuvem, justamente para reduzir a dependência de provedores específicos como AWS S3, Azure Blob Storage e OpenStack Swift. O foco do trabalho é o armazenamento em nuvem, não a entrega de modelos de IA, mas a lógica por trás da proposta é a mesma que sustenta a cláusula Anti-Vendor Lock-in deste artigo: garantir interoperabilidade e portabilidade por meio de interfaces e documentação abertas, sem amarras a um único fornecedor.

Juntando essas duas perspectivas, fica claro que a cláusula Anti-Vendor Lock-in cumpre dois papéis ao mesmo tempo. No campo jurídico, ela evita que a ICT se transforme, na prática, em um fornecedor permanente de manutenção — algo que contradiria a própria natureza da relação entre NIT e MPE, que deveria ser de fomento, e não de prestação de serviço continuada. No campo técnico, ela obriga que o modelo de IA seja entregue junto com tudo que permite reproduzi-lo e auditá-lo de forma independente: documentação da arquitetura, hiperparâmetros, pesos do modelo e formatos não proprietários — exatamente o que a literatura de engenharia de software já recomenda para evitar o aprisionamento tecnológico em ambientes distribuídos (KOBUCHI; BITTENCOURT, 2017).

A Ação Prescritiva: Inserir um Anexo Obrigatório de Governança de Dados e Mitigação de Viés em todos os Acordos de Parceria e Licenciamento. O clausulado deve fixar textualmente as seguintes obrigações operacionais:

- **Anonimização na Fonte:** A PME obriga-se a realizar a anonimização ou pseudonimização de qualquer dado de caráter pessoal antes do seu compartilhamento para re-treinamento do modelo pela ICT.
- **Segregação de Responsabilidade por Outputs:** A ICT exime-se de responsabilidade civil por danos econômicos causados por decisões automatizadas enviesadas do algoritmo após a entrega do código, transferindo a governança operacional do *output* inteiramente à PME (fase de Exploração da ACAP).
- **Cláusula Anti-Vendor Lock-in:** O contrato deve garantir que a PME receba a documentação completa da arquitetura do modelo e o mapeamento dos hiperparâmetros, permitindo que a empresa possa migrar a infraestrutura para qualquer provedor de nuvem comercial sem dependência tecnológica crônica da ICT.

Diretriz 4: Operacionalização da Residência Tecnológica Assistida e o Papel das Incubadoras Públicas

O Diagnóstico Normativo: A legislação federal de inovação autoriza expressamente o compartilhamento de laboratórios, equipamentos e capital humano entre ICTs e empresas para atividades de inovação (BRASIL, 2004). Para suprir a carência de pessoal qualificado diagnosticada nas microempresas, os NITs devem vincular a eficácia dos contratos de TT à execução de um Plano de Residência Tecnológica Assistida. A ICT aloca pesquisadores e estudantes de pós-graduação em regime de imersão temporária na MPE para traduzir a documentação matemática, parametrizar a IA diretamente na esteira produtiva da firma e conduzir o letramento digital dos operadores locais, convertendo a Capacidade de Absorção Potencial em Capacidade de Absorção Realizada (ZAHRA; GEORGE, 2002).

Sob a ótica da difusão da IA, a infraestrutura da incubadora pública deve ser mobilizada para a estruturação de Sandboxes Regulatórios e Tecnológicos. Através do compartilhamento de infraestrutura previsto na Lei de Inovação (BRASIL, 2004), as incubadoras podem disponibilizar instâncias de processamento de alto desempenho (servidores de GPUs adquiridos via projetos de fomento) para uso compartilhado pelas MPEs incubadas. Esse suporte tecnológico remove o custo proibitivo de servidores em nuvem durante as fases críticas de teste e validação de modelos de *machine learning*, enquanto o corpo técnico da incubadora oferece orientação estratégica sobre propriedade intelectual, governança corporativa e modelagem de negócios, mitigando as assimetrias que sufocam as pequenas empresas.

A Ação Prescritiva: Vincular a eficácia do contrato de TT à execução de um Plano de Residência Tecnológica Assistida. A ICT alocará pesquisadores (estudantes de pós-graduação ou graduandos vinculados a projetos de extensão tecnológica) para atuarem em regime de imersão temporária (de 6 a 12 meses) nas dependências físicas ou digitais da PME. Este residente técnico atuará como o agente de transbordamento do conhecimento, encarregado de:

1. Traduzir a documentação matemática do algoritmo para a equipe de processos da PME;
2. Parametrizar a IA diretamente na esteira de produção ou sistema de gestão da firma;
3. Conduzir o letramento digital dos operadores locais.

As Incubadoras das ICTs como Hubs de Empreendedorismo Estratégico e Orientativo: Esta diretriz ganha exequibilidade e sustentabilidade de longo prazo quando ancorada nas estruturas das Incubadoras Tecnológicas vinculadas às ICTs públicas. Ambientes consolidados de inovação universitária demonstram que o acompanhamento continuado é o fator determinante para mitigar a mortalidade precoce de empresas nascentes e potencializar a geração de valor econômico e social (Inova Unicamp, 2024)

Sob a ótica do empreendedorismo estratégico orientativo, as incubadoras deixam de operar como meras instâncias de alocação imobiliária corporativa e assumem a função de centros difusores de letramento tecnológico em IA:

- **Infraestrutura Compartilhada e Subsídio Computacional:** O desenvolvimento e refinamento de modelos de Inteligência Artificial exigem o uso intensivo de infraestruturas de processamento de alto desempenho (servidores robustos e unidades de processamento gráfico - GPUs), cujos custos de locação em nuvens comerciais inviabilizam o fluxo de caixa inicial de uma MPE. Valendo-se das permissões contratuais do Marco Legal, as incubadoras podem estruturar laboratórios de uso compartilhado, disponibilizando esse poder de processamento computacional — frequentemente financiado por editais de infraestrutura das agências de fomento (FAPESP, FINEP, CNPq) — como um benefício de fomento direto às MPEs incubadas.
- **Desenvolvimento de Capacidade Absortiva Sistêmica:** A equipe técnica da incubadora atua em cooperação com o NIT para fornecer mentorias obrigatórias em governança de dados, segurança da informação e engenharia de *prompts* orientada a negócios. Isso garante que a empresa receptora saia da posição de consumidora passiva de tecnologia e desenvolva a Capacidade de Absorção Realizada (fases de Transformação e Exploração da ACAP), tornando-se autônoma para evoluir o sistema de IA após o encerramento do ciclo de incubação.

Matriz Comparativa: Gargalos Institucionais vs. Soluções Prescritivas

A tabela a seguir sintetiza o cruzamento analítico efetuado entre as barreiras identificadas no ecossistema normativo atual e as respostas operacionais propostas por estas diretrizes práticas.

Fase do Processo de TT	Gargalo Identificado (PIIs / INPI)	Impacto Negativo na PME	Diretriz Prática Proposta	Dimensão da ACAP Atendida
Pré-Contratual	Exigência de objeto perfeitamente estático e isolado nas PIIs.	Licenciamento de algoritmos sem base de dados compatível; quebra do projeto.	Diretriz 1: Protocolo de Auditoria de Prontidão de Dados (<i>data Readiness</i>).	Aquisição
Contratual	Cobrança de <i>upfront fees</i> elevados e rigidez no exame de patentes de CII.	Inviabilidade financeira para micro e pequenas empresas; falta de proteção ao <i>fine-tuning</i> .	Diretriz 2: Cláusulas de PI modulares, royalties por produtividade e (<i>Success Fees</i>) e <i>Spin</i> .	Transformação

Fase do Processo de TT	Gargalo Identificado (PIIs / INPI)	Impacto Negativo na PME	Diretriz Prática Proposta	Dimensão da ACAP Atendida
			offs com licenciamento exclusivo por dispensa.	
Implementação	Omissão regulatória sobre tráfego de dados e responsabilidade civil de algoritmos.	Insegurança jurídica face à LGPD e risco de aprisionamento tecnológico (<i>lock-in</i>).	Diretriz 3: Anexo de Governança de Dados com cláusula <i>anti-lock-in</i> e anonimização compulsória.	Exploração
Pós-Transferência	Modelo transacional passivo ("entrega de balcão" do código-fonte).	Rejeição do transplante tecnológico por falta de mão de obra qualificada na firma.	Diretriz 4: Plano de Residência Tecnológica Assistida com pesquisadores inseridos via Incubadoras das ICTs.	Assimilação

Tabela de autoria própria(2026)

5. Discussão: O Impacto da Abordagem Prescritiva na Gestão dos NITs

A transição de modelos teóricos abstratos (*frameworks*) para um conjunto de diretrizes práticas altera fundamentalmente a governança da inovação pública voltada ao desenvolvimento regional. A literatura contemporânea de gestão tecnológica frequentemente falha ao prescrever soluções de transformação digital que pressupõem estruturas robustas de governança corporativa, ignorando que o tecido empresarial de menor porte opera sob constante escassez de recursos e tempo.

Ao operacionalizar os achados do INPI e das PIIs vigentes na forma de diretrizes acionáveis, este estudo demonstra que os principais entraves para a difusão da IA não são de natureza técnica ou computacional, mas sim de **design institucional e contratual**. As diretrizes atacam os pontos críticos de fricção burocrática. A conversão imediata de contratos inviáveis em acordos de estruturação de dados (Diretriz 1) protege o erário público e a ICT de projetos fracassados, ao mesmo tempo em que a precificação por *success fees* (Diretriz 2) remove o risco financeiro inicial da PME, distribuindo o ônus do desenvolvimento entre o Estado e o ente privado de forma equitativa e legal, conforme autorizado pelo Marco Legal de CT&I.

Por fim, a introdução da transferência assistida (Diretriz 4) resolve o maior gap empírico da Teoria da Capacidade de Absorção em empresas de menor porte: a ausência de capital humano qualificado para decodificar o conhecimento acadêmico. A residência tecnológica atua como a infraestrutura de tradução necessária para que o conhecimento científico gerado com recursos

públicos cumpra sua função social, gerando incremento real de competitividade e produtividade nas cadeias produtivas locais.

4 CONCLUSÃO

A transferência de tecnologia de Inteligência Artificial para Micro e Pequenas Empresas constitui um imperativo econômico e estratégico para o desenvolvimento nacional. Como demonstrado ao longo deste estudo, o abismo tecnológico que ameaça a competitividade do tecido empresarial de menor porte não decorre de uma escassez de produção científica nas ICTs, mas sim da obsolescência e rigidez dos mecanismos institucionais e jurídicos de transferência, historicamente desenhados para ativos tangíveis e estáticos.

Ao traduzir os gargalos identificados pelas métricas do INPI (2024) e diagnósticos do SEBRAE (2024) em recomendações prescritivas, este artigo oferece um roteiro juridicamente seguro e economicamente viável para a atuação dos NITs. As diretrizes propostas atacam as duas maiores vulnerabilidades da pequena empresa frente à inovação disruptiva: a restrição orçamentária (por meio de *success fees* e atratividade de capital via spin-offs com licenciamento exclusivo) e a baixa capacidade de absorção de conhecimento complexo (por meio da residência tecnológica e do papel orientativo das incubadoras públicas), operacionalizando os ciclos dinâmicos descritos pela teoria da inovação (COHEN; LEVINTHAL, 1990; ZAHRA; GEORGE, 2002).

A principal limitação deste trabalho reside na sua natureza qualitativo-descritiva baseada em análise documental e dados secundários, carecendo de validação empírica longitudinal sobre o impacto quantitativo direto dessas diretrizes na Produtividade Total dos Fatores (PTF) das empresas adotantes. Para pesquisas futuras, recomenda-se a aplicação piloto deste ecossistema de diretrizes em ambientes promotores de inovação (como parques tecnológicos e incubadoras de ICTs públicas) e o subsequente rastreamento de indicadores como o tempo médio de tramitação jurídica nos NITs e o volume de ativos derivados registrados por MPEs.

5 REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 15 jun. 2026.

BRASIL. **Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm. Acesso em: 15 jun. 2026.

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 e dá outras providências. (Redação dada pela Lei nº 13.243, de 2016). Brasília, DF: Presidência da República, [2004]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10973.htm. Acesso em: 15 jun. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 15 jun. 2026.

BUENO, Natália. **O regime jurídico da transferência de tecnologia em contratos públicos: soberania tecnológica, continuidade do serviço público e o fenômeno do vendor lock-in na administração pública indireta.** Revista de Ciências Jurídicas e Sociais – IURJ, v. 1, n. 1, 2026. DOI: <https://doi.org/10.47595/rcjs.v1i1.191>. Disponível em: <https://revista.fiurj.edu.br/cjsiurj/article/view/191>. Acesso em: 17 jun. 2026.

CHESBROUGH, Henry William. **Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology.** Harvard Business Press, 2003.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. **Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation.** Administrative Science Quarterly, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

DUARTE, Cleber Gaspar Correa. **Como as micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) superam as barreiras para implementação dos conceitos e tecnologias da indústria 4.0?** 2022. 119 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Paulista (UNIP), São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unip.br/dissertacao/como-as-micro-pequenas-e-medias-empresas-mpmes-superam-as-barreiras-para-implementacao-dos-conceitos-e-tecnologias-da-industria-4-0/>. Acesso em: 16 jun. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Diretrizes de Exame de Patentes de Invenções Implementadas por Programa de Computador.** Rio de Janeiro: INPI, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/legislacao/paginas/diretrizes-de-exame-de-patentes>. Acesso em: 15 jun. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Radar Tecnológico: Depósitos de Patentes e Transferência de Tecnologia por Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) no Brasil.** Rio de Janeiro: INPI, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas-e-estudos-sobre-propriedade-industrial/radar-tecnologico>. Acesso em: 15 jun. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Anuário Estatístico da Propriedade Industrial.** Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em:

<https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas>. Acesso em: 17 jun. 2026.

KOBUCHI, Marcos Massayuki; BITTENCOURT, Luiz Fernando. Soluções para Cloud Vendor Lock-In. Campinas: Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2017. (Relatório Técnico IC-PFG-17-14). Disponível em: <https://www.ic.unicamp.br/~reltech/PFG/2017/PFG-17-14.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2026.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Transformação Digital nas MPEs Brasileiras: Níveis de Maturidade, Barreiras à Adoção de Tecnologias Emergentes e Impactos na Produtividade**. Brasília, DF: SEBRAE, 2024. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas. Acesso em: 17 jun. 2026.

STAHELIN, Maycon David. **Subvenção e apoio técnico como pilares para políticas de fomento à Economia 4.0 em micro e pequenas empresas. 2021**. 111 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Desenvolvimento) - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10903>. Acesso em: 16 jun. 2026.

TEECE, David J. **Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy**. Research Policy, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Agência USP de Inovação. Relatório Anual de Atividades e Transferência de Tecnologia**. São Paulo: AUSPIN, 2024. Disponível em: <https://www.inovacao.usp.br/relatorios/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). Agência de Inovação Inova Unicamp. **Relatório Anual de Atividades da Agência de Inovação Inova Unicamp 2024: Propriedade Intelectual, Parcerias Estratégicas e Ecossistema de Empreendedorismo**. Campinas: Inova Unicamp, 2024[cite: 1]. Disponível em: <https://www.inova.unicamp.br/biblioteca/relatorios-anuais/>. Acesso em: 17 jun. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP). **Agência Unesp de Inovação. Relatório de Gestão, Propriedade Intelectual e Empreendedorismo Acadêmico**. São Paulo: AUIN, 2022. Disponível em: <https://www.unesp.br/auin>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ZAHRA, Shaker A.; GEORGE, Gerard. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. Academy of Management Review, v. 27, n. 2, p. 185-203, 2002.