

# Estudo de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e sua Relação com a Competitividade dos Estados Brasileiros com Ênfase ao Pará

*Study of Science, Technology and Innovation (STI) Indicators and Their Impacts on the Competitiveness of Brazilian States with Emphasis in Pará*

Wendel Fialho de Abreu<sup>1</sup>

Fabio Pacheco Estumano da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, PA, Brasil

## Resumo

Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) subsidiam implementação, acompanhamento, avaliação e melhoria de estratégias e políticas públicas. Este estudo compara e analisa as abordagens de mensuração de CT&I da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) do Governo Federal e do Indicador Composto Estadual de Inovação (ICEI) e, também, avalia a relação desses indicadores com a competitividade das Unidades da Federação (UF) e municípios, considerando depósitos de ativos de Propriedade Intelectual (PI), *rankings* de competitividade do Centro de Liderança Pública (CLP), Produto Interno Bruto (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), enfatizando o Pará. Esta pesquisa concluiu que o modelo de mensuração de CT&I nacional não aborda questões críticas evidenciadas no modelo internacional, nem indicadores de efetividade das políticas públicas. Também evidenciou desequilíbrios regionais, acentuados no Pará, e uma inter-relação entre capacidade inovativa, produção e transferência tecnológica e competitividade das UFs.

Palavras-chave: Indicadores. Propriedade Intelectual. Inovação.

## Abstract

Science, Technology and Innovation (STI) indicators support the implementation, monitoring, evaluation and improvement of strategies and public policies. This study compares and analyzes the STI measurement approaches of the World Intellectual Property Organization (WIPO), the Science, Technology and Innovation Ministry (MCTI), of the federal government, and the State Composite Indicator of Innovation (ICEI), it also evaluates the relationship of these indicators with the competitiveness of the Federation Units (UF) and municipalities, considering deposits of Intellectual Property (IP) assets, the Public Leadership Center (CLP) competitiveness rankings, Gross Domestic Product (GDP) and Human Development Index (HDI), emphasizing the Pará state. This research concluded that the national STI measurement model does not address critical issues highlighted in the international model, nor indicators of the effectiveness of public policies. It also evidenced regional imbalances, accentuated in Pará, and an interrelationship between innovative capacity, production and technological transfer and competitiveness of the states.

Keywords: Indicators. Intellectual Property. Innovation.

Área Tecnológica: Inovação. Tecnologia. Administração.



# 1 Introdução

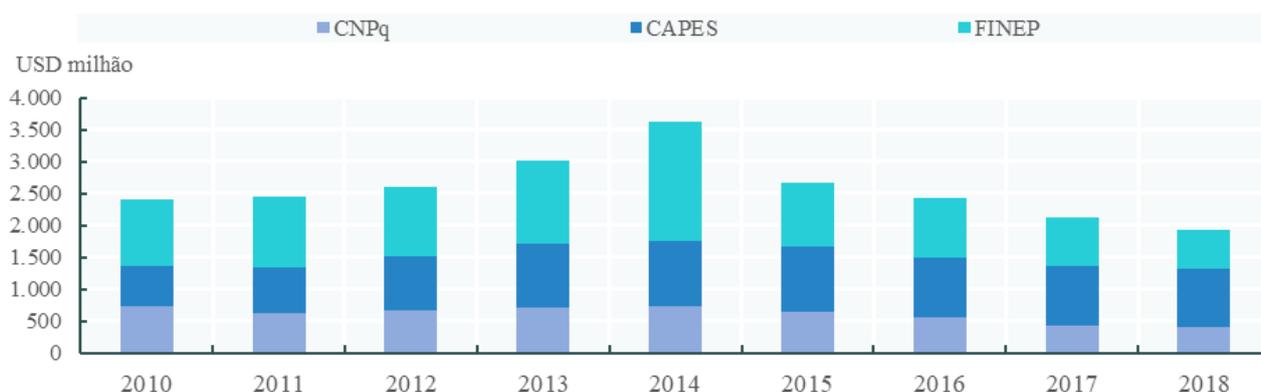
À medida que recursos se tornam escassos, inovar é alternativa para muitas questões enfrentadas pela humanidade. Para Rosário e Lima (2019) e Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2010), investir em inovação é essencial para a sobrevivência e o desenvolvimento da sociedade, podendo alcançar benefícios como melhoria na qualidade de vida, geração de emprego, combate à crise alimentar, entre outras mazelas. Entretanto, a inovação não ocorre por si, nem é impulsionada apenas por forças do mercado, ela depende da criatividade humana e de uma capacidade de gestão adequada.

Segundo a Norma Técnica 56000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2021), a gestão adequada da inovação inclui a definição de uma visão de futuro, de estratégia, de políticas, de objetivos, de estruturas e de processos, bem como trabalha comportamentos e desenvolve valores e crenças que possam apoiar a criação e a execução de novas ideias.

O Brasil é a nação da América Latina e do Caribe que mais investe em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e único na região a usar mais de 1% do Produto Interno Bruto (PIB) para esse fim (OCDE, 2020). Em geral, os países que mais investem em inovação são os que figuram nas primeiras posições nos rankings de melhor qualidade de vida para a população (ROSÁRIO; LIMA, 2019).

O Governo Federal brasileiro tem sido a principal fonte de financiamento para a P&D por meio do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), conforme demonstrado no Gráfico 1.

**Gráfico 1** – Gastos anuais das agências federais brasileiras que fomentam P&D, 2010-2018



Fonte: Adaptado de OCDE (2020)

Para Rosário e Lima (2019), apesar de não ser um indicador preciso para avaliar os resultados da inovação, o indicador dispêndios em P&D é o mais utilizado, juntamente com a solicitação ou a concessão de patentes, que também tem falhas metodológicas, uma vez que alguns setores de tecnologias possuem maior tendência a gerar patentes que outros. Velho (2001) e CGEE (2016) entendem que boas políticas públicas ou investimentos são essenciais, mas carecem de indicadores específicos para mensuração, avaliação de desempenho, prestação de contas e auditoria.

De acordo com a ABNT (2021), indicador pode ser definido como informação, estado ou impacto, enquanto o Manual de Indicadores do Plano Plurianual do Brasil 2020-2023 conceitua assim:

Indicadores são ferramentas importantes para a governança no setor público, pois permitem aos planejadores, avaliadores, tomadores de decisão e outros agentes públicos realizar o acompanhamento de atividades e projetos, verificando se o andamento está de acordo com o planejamento inicialmente traçado ou se demanda correções de rumo. Permitem ainda aferir se as políticas públicas, programas ou ações alcançaram seus resultados, além de serem usados para várias outras finalidades nos ciclos das políticas públicas. (BRASIL, 2020c, p. 1)

No desenho de indicadores sobre inovação nem sempre se consideram o tipo de informação e os indicadores necessários pela ótica de quem elabora, aplica e monitora políticas públicas (OCDE, 2006). Inclusive, Velho (2001) enfatiza que vários países têm se dedicado a desenvolver conceitos, técnicas e bases de dados, visando à construção de indicadores quantitativos de ciência e tecnologia.

Apesar dos avanços, a padronização de indicadores e modelos de mensuração sobre inovação se mostram distantes do ideal, especialmente quando o foco é a efetividade das estratégias. Há lacunas quanto ao impacto da pesquisa na economia e na sociedade, ligadas às aplicações econômicas, sociais e comerciais (OCDE, 2020). Além disso, o valor das inovações vai além do impacto sobre o desenvolvimento das empresas em si. Portanto, convém examinar os efeitos e os benefícios das inovações para outras empresas, consumidores e público em geral (OCDE, 2006).

Os governos enfrentam problemas quanto à construção de indicadores para a economia baseada no conhecimento. Nesse sentido, a OCDE (2006) requer melhores indicadores nessa área, que tem importantes implicações para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e para outras políticas públicas que afetam as nações, o que torna evidente a necessidade de colaboração no desenho de uma nova geração de indicadores para medir o desempenho da inovação e de outros ativos intangíveis.

Para a OMPI (2019), os benefícios sociais da inovação superam os privados, e isso justifica o papel desempenhado pelo poder público, que aumentou significativamente dispêndios com inovação e esforços para sua promoção, porém a inovação ainda é caracterizada por altos e baixos e por estar concentrada em determinados países e regiões. Dessa forma, a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil (2020-2031) orienta ações voltadas para a dinamização econômica para convergir os indicadores sociais e econômicos entre e intrarregiões brasileiras (BRASIL, 2020a).

A elaboração de políticas públicas efetivas depende da qualidade e da confiabilidade das informações usadas na construção das estratégias e na alocação de recursos, mas isso apenas não é suficiente se o monitoramento não for capaz de assegurar a correção de desvios, o redirecionamento da estratégia frente às mudanças, sobretudo, visando a decisões assertivas e à melhoria contínua das políticas públicas. O uso adequado de indicadores é imprescindível, de acordo com o *Manual de Oslo*:

Idealmente, deve-se construir um sistema abrangente de informações que cubra todos os tipos de fatores incluídos no campo das políticas de inovação. Isto colocaria os governos em uma posição forte para lidarem apropriadamente com qualquer questão específica de política que possa surgir. Na prática, apenas uma parte de tal sistema pode ser coberta por índices, enquanto outras partes exigem informações qualitativas. Mais ainda, como os analistas de indicadores e políticas bem o sabem, apenas ocasionalmente os índices estarão relacionados de forma simples a um único fator ou questão, em geral relacionados e a uma gama de matérias – e apenas parcialmente a cada uma delas. (OCDE, 2006, p. 45)

Este estudo pretende analisar as abordagens de mensuração de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e o Indicador Composto Estadual de Inovação (ICEI). Além de avaliar a relação desses indicadores com a competitividade dos estados e municípios com ênfase no Pará a partir de depósitos de ativos de Propriedade Intelectual (PI), rankings de competitividade do Centro de Liderança Pública (CLP), Produto Interno Bruto (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

## 2 Metodologia

Em termos de classificação, este estudo é uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa quanto à revisão da literatura, comparação de indicadores e modelos de mensuração de CT&I e impressões e críticas dos autores; quantitativo quanto à análise dos depósitos de ativos de PI dos estados e municípios, bem como de outros indicadores como PIB, IDH e competitividade abrangidos na pesquisa; e de caráter exploratório, pela carência de informações nos domínios públicos e bases oficiais quanto aos indicadores de P&D e CT&I do Pará entre 2014 e 2020.

Inicialmente, o estudo se propõe a comparar os modelos de mensuração de CT&I elencados no Quadro 1, com vistas a aferir o nível de convergência metodológica e dos respectivos componentes.

**Quadro 1** – Modelos de mensuração da CT&I abordados no estudo

| PERSPECTIVA   | OBJETO  | REFERÊNCIA | RESPONSÁVEL   | CRITÉRIO DE ESCOLHA   |
|---------------|---|------------|---|---|
| Internacional | Índice Global de Inovação (IGI)                         | 2020       | Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) | Agência das Nações Unidas, líder do sistema internacional de propriedade intelectual dos países membros |
| Nacional      | Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação | 2020       | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)  | Responsável por formular e implementar a Política Nacional de Ciência e Tecnologia                      |
| Regional      | Indicador Composto Estadual de Inovação (ICEI)          | 2019       | Daniela Scarpa Beneli (Economista)                    | Modelo regional selecionado na pesquisa bibliográfica   |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Embora a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aborde indicadores setoriais, regionais e nacionais das atividades de inovação e apresente estrutura baseada em conceitos e metodologias internacionais como o *Manual de Oslo*, optou-se pelo ICEI que compreende a própria PINTEC e, ainda, envolve outras fontes de informações na perspectiva regional, portanto, trazendo uma abordagem mais próxima dos demais modelos avaliados neste estudo em termos de abrangência e de temporalidade, já que a última PINTEC publicada é de 2017 e o ICEI é de 2019.

O próximo passo do estudo foi aprofundar as análises sobre a perspectiva regional por meio do paralelo entre o *Ranking* de Estados da Federação baseados no ICEI 2019 e o *Ranking* de Competitividade Estadual e Municipal do CLP 2020. Os modelos de mensuração estudados foram obtidos em domínios públicos na internet, de acordo com respectivos endereços:

- a) Índice Global de Inovação: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo\\_pub\\_gii\\_2020.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_gii_2020.pdf);
- b) Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/indicadores-consolidados/arquivos/Indicadores\\_CTI\\_2020.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/indicadores-consolidados/arquivos/Indicadores_CTI_2020.pdf);
- c) ICEI: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=500957>; e
- d) *Ranking* de Competitividade: <https://www.rankingdecompetitividade.org.br/>.

A análise da perspectiva regional se deu também pela comparação de *Ranking* de Competitividade dos Estados e do *Ranking* dos Estados em relação ao IDH de 2010 e ao PIB de 2019 obtidos no portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), enquanto o *ranking* de depósitos de patentes de 2019 e de ativos de PI (contratos de tecnologia, desenhos industriais, indicações geográficas, marcas, patentes, programas de computador e topografia de circuito integrado) obtidos no relatório de indicadores de propriedade industrial 2019 do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

O IDH de 2010 se deu por ser um dos indicadores mais relevantes sobre qualidade de vida da população, mas pela questão temporal e comparativa pode ser um fator de limitação nas análises e nas conclusões. Cabendo atualização futura do estudo considerando a próxima publicação do indicador.

Para fechar os estudos, na esfera regional, usou-se o *Ranking* de Competitividade Municipal da CLP de 2020 em comparação com a produção de ativos de propriedade intelectual extraídos das estatísticas preliminares do INPI referente a 2014, 2015, 2016 e 2017, sendo dados acumulados por município.

Os exames se concentraram apenas nos municípios que participaram do *Ranking* de competitividade da CLP, ou seja, municípios com população superior a 80.000 habitantes pela estimativa do IBGE de 2019, totalizando 405 municípios, sendo 20 do Pará, para os quais foi dado ênfase. A análise comparativa dos municípios usou Princípio de Pareto para identificar correlações e pontos de atenção.

A ênfase ao Estado do Pará teve limitações, pois, no período do estudo, foram identificados Relatórios de Gestão da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (FAPESPA) de 2015, 2016 e 2018 com registros da execução orçamentária, dispêndios e número de bolsas, parcerias e fundos, mas sem a sistematização de indicadores que pudessem

nortear ou indicar o desempenho de P&D e CT&I de forma estruturada, dificultando análises qualitativas e comparativas, bem como retratando falta de continuidade e padronização da forma e formato de disponibilização de informações.

### 3 Resultados e Discussão

O Índice Global de Inovação 2020 (OMPI, 2020), publicado anualmente, em sua 13ª edição, analisou o desempenho de 131 economias em matéria de inovação e apresentou tendências globais de inovação. O Quadro 2 diz respeito às principais forças e fraquezas do Brasil elencadas na edição de 2020, quando o país se posicionou em 62ª, melhorando quatro posições no ranking geral em relação a 2019.

**Quadro 2** – Visão geral das forças e fraquezas da inovação no Brasil, segundo IGI (2020)

|                            | PERSPECTIVAS                          | RANKING | INDICADOR   | RANKING                  |
|----------------------------|---------------------------------------|---------|---|--------------------------|
| Fortalezas (Pontos Fortes) | Capital Humano e Pesquisa             | 49°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gastos com educação, % PIB</li> <li>Gastos brutos com P&amp;D, % PIB</li> <li>Empresas globais de P&amp;D</li> <li>Qualidade das universidades</li> </ul>                                    | 12°<br>30°<br>23°<br>28° |
|                            | Sofisticação Empresarial              | 35°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Valor pago por uso de PI, % do comércio total</li> <li>Imp. líquidas de alta tecnologia, % do comércio total</li> </ul>  | 11°<br>32°               |
|                            | Infraestrutura                        | 61°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Serviços Governamentais On-line</li> <li>Participação Eletrônica</li> </ul>  | 22°<br>12°               |
|                            | Produtos de Conhecimento e Tecnologia | 56°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualidade das publicações, medida pelo índice H</li> <li>Val. Recebidos por uso de PI, % do comércio total</li> </ul>  | 24°<br>30°               |
|                            | Sofisticação do Mercado               | 91°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Escala do mercado interno, bi (PPC US\$)</li> </ul>  | 8°                       |
| Fraquezas (Pontos Fracos)  | Sofisticação do Mercado               | 91°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidade de obtenção de crédito</li> <li>Investimentos</li> <li>Taxa tarifária aplicada, média ponderada, %...</li> </ul>  | 105°<br>99°<br>103°      |
|                            | Instituições                          | 82°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eficácia do Governo</li> <li>Facilidade para abrir uma empresa</li> <li>Qualidade regulatória</li> </ul>   | 97°<br>106°<br>94°       |
|                            | Capital Humano e Pesquisa             | 49°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Razão aluno/professor, ensino médio</li> <li>Mobilidade de estudantes no ensino superior, %</li> <li>Graduados em ciência e engenharia, %</li> </ul>   | 82°<br>105°<br>81°       |
|                            | Infraestrutura                        | 61°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acesso a TIC</li> <li>Formação bruta de capital, % PIB</li> </ul>  | 76°<br>118°              |
|                            | Produtos de Conhecimento e Tecnologia | 56°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Taxa crescimento do PIB/trabalhador (PPC US\$), %</li> <li>Gastos com software, % do PIB</li> <li>Novas empresas/mil hab. 15-64</li> <li>Exp. de serviços de TIC, % do com. total</li> </ul> | 93°<br>75°<br>76°<br>83° |
|                            | Produtos Criativos                    | 77°     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Filmes nacionais longa-metragem/mi hab.</li> <li>Prod. de imp. e outras mídias, % prod. Industrial</li> <li>Domínios gen. de alto nível (TLD)/mil hab. 15-69</li> </ul>                      | 86°<br>82°<br>88°        |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir do IGI 2020

O IGI 2020 considerou o Brasil dentro das expectativas para seu nível de desenvolvimento, destacando sua produção científica e técnica e de patentes de origem. Apesar disso, o *ranking* expõe o desequilíbrio entre as maiores e as menores economias em termos de inovação. Chama atenção o fato de o Brasil possuir investimentos em P&D comparáveis aos de Espanha (30º) e Portugal (31º), mas está atrás de países da América Latina como Chile (54º), México (55º) e Costa Rica (56º).

Das sete perspectivas do IGI 2020, o melhor desempenho do Brasil se deu em “Sofisticação Empresarial”, principalmente por conta da importação de altas tecnologias e valores pagos por uso de PI, indicando consumo de inovações de outras nações, o que pode ser positivo ao sanar carências tecnológicas ou negativo se o conhecimento não for absorvido, gerando dependência em longo prazo.

Apesar do desempenho ruim nos indicadores razão aluno/professor no ensino médio, mobilidade de estudantes no ensino superior e graduados em ciência e engenharia, o Brasil teve destaque na perspectiva “Capital Humano e Pesquisa”, principalmente em função dos gastos com P&D e de educação, mostrando a importância do financiamento da inovação, que predominantemente tem origem no setor público, havendo espaço considerável para contribuições da iniciativa privada.

Outro destaque positivo se deu na perspectiva “Produtos de Conhecimento e Tecnologia” alavancada por indicadores relacionados à qualidade das publicações e aos valores recebidos por uso de PI, ressaltando a força da produção científica e técnica e o impacto positivo da proteção dos ativos de PI.

A perspectiva do IGI 2020 com maior espaço para melhoria foi “Sofisticação de Mercado”, impactada negativamente pelo resultado nos indicadores facilidade de obtenção de crédito, investimentos e taxa tarifária, que são gargalos enfrentados pela economia brasileira, assim como os problemas crônicos com a eficácia do governo, facilidade para abrir uma empresa e qualidade regulatória, que reduziram o desempenho do país na perspectiva “Instituições”. Esse cenário revela a força do empresariado e das pessoas frente às dificuldades impostas nos ambientes políticos, regulatórios e de negócio do país.

No âmbito nacional, o Relatório de Indicadores Nacionais de CT&I, publicado anualmente pelo MCTI, ministério do Governo Federal, foi o modelo de mensuração da inovação brasileira selecionado no estudo, cujas perspectivas estão demonstradas no Quadro 3 em comparação com IGI 2020.

**Quadro 3** – Comparativo da abordagem da OMPI e do MCTI quanto ao agrupamento de indicadores

| IGI 2020  | MCTI 2020   |
|---|---|
| 1. INSTITUIÇÕES                                 | 1. RECURSOS APLICADOS   |
| 1.1. Ambiente Político                          | 1.1. Dispêndios com C&T por atividade e setor   |
| 1.2. Ambiente Regulatório                       | 1.2. Dispêndios com C&T quanto ao PIB   |
| 1.3. Ambiente de Negócio                        | 1.3. Dispêndios com P&D por setor   |
| 2. CAPITAL HUMANO E PESQUISA                    | 1.4. Dispêndios com P&D quanto ao PIB   |
| 2.1. Educação                                   | 2. RECURSOS HUMANOS   |
| 2.2. Ensino Superior                            | 2.1. Total de pessoas e pesquisadores em P&D  |
| 2.3. P&D  | 2.2. Pesquisadores por nível de escolaridade  |
| 3. INFRAESTRUTURA                               | 2.3. Total de pessoas em P&D em tempo integral  |
| 3.1. Tecnologia da Informação e Comunicação.    | 2.4. Pesquisadores tempo integral   |
| 3.2. Infraestrutura Geral                       | 2.5. Concluintes de ensino superior por áreas gerais  |
| 3.3. Sustentabilidade ecológica                 | 2.6. Concluintes de engenharia quanto ao total  |
| 4. SOFISTICAÇÃO DE MERCADO                      | 2.7. Matriculados e titulados de mestrado e doutorado   |
| 4.1. Crédito                                    | 2.8. Instituições, grupos de pesquisa, pesquisadores e pesquisadores doutores cadastrados no CNPq |
| 4.2. Investimentos                              | 2.9. Pesquisadores CNPq por área de conhecimento  |
| 4.3. Comércio, concorrência e escala do mercado | 2.10. Pesquisadores CNPq por sexo e faixa etária  |
| 5. SOFISTICAÇÃO EMPRESARIAL                     | 3. BOLSAS DE FORMAÇÃO   |
| 5.1. Profissionais do conhecimento              | 3.1. Bolsas concedidas por grande área e sexo   |
| 5.2. Vínculos para fins de inovação             | 3.2. Bolsas concedidas no país e no exterior  |
| 5.3. Absorção de conhecimentos                  | 4. PRODUÇÃO CIENTÍFICA  |
| 6. PRODUTOS DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA        | 4.1. Número de artigos e citações indexados pela Scopus   |
| 6.1. Criação de conhecimento                    | 5. PATENTES   |
| 6.2. Impacto do conhecimento                    | 5.1. Pedidos e concessões INPI por tipo e origem  |
| 6.3. Difusão de conhecimentos                   | 5.2. Patentes concedidas INPI por setor tecnológico   |
| 7. PRODUTOS CRIATIVOS                           | 5.3. Pedidos e concessões no escritório USPTO   |
| 7.1. Ativos intangíveis                         | 5.4. Pedidos de patente de acordo com o PCT   |
| 7.2. Bens e serviços criativos                  | 6. INOVAÇÃO   |
| 7.3. Criatividade <i>On-line</i>                | 6.1. Empresas que inovaram em produto ou processo   |
|   | 6.2. Empresas que fazem P&D contínuo  |
|   | 6.3. Dispêndios das empresas com inovação   |
|   | 7. COMPARAÇÕES INTERNACIONAIS   |
|   | 7.1. Família de patentes triádicas  |
|   | 7.2. Pedidos de patentes PCT e USPTO  |
|   | 7.3. Pessoas envolvidas com P&D   |
|   | 7.4. Artigos em periódicos indexados pela Scopus  |

Fonte: Adaptado pelos autores deste artigo a partir de OMPI (2020) e Brasil (2020b)

No recorte do MCTI, identificou-se uma estrutura diferente e sem a mesma profundidade e abrangência utilizada no IGI 2020, indicando que o modelo nacional não se baseou no internacional.

O modelo do MCTI não contemplou as seguintes perspectivas do IGI 2020: Sofisticação de Mercado em que o Brasil ocupou 91º colocação, Instituições (82º), Produtos Criativos (77º) e Infraestrutura (61º). Porém, o modelo nacional trabalha indicadores contemplados nas perspectivas Sofisticação Empresarial (35º), Capital Humano e Pesquisa (49º) e Produtos de Conhecimento e Tecnologia (56º). Ou seja, as perspectivas em que Brasil desempenhou melhor foram trabalhadas no modelo do MCTI, enquanto as com desempenho aquém não foram exploradas ou aprofundadas no modelo nacional.

Assim, estratégias e políticas públicas, caso existam, que poderiam amenizar os gargalos revelados no IGI 2020, não possuem indicadores no modelo nacional, impactando não só na posição em que o país ocupa no *ranking* internacional como na mensuração e gestão de questões críticas. Ainda que o Brasil tenha autonomia para definir a forma de mensurar CT&I e definir prioridades compatíveis com a sua realidade, esse comparativo de modelos revela quanto o

país pode avançar em termos de gestão a partir da reavaliação de modelo de mensuração e aprimoramento dos indicadores nacionais.

Ademais, não foram identificados indicadores nacionais que avaliem a efetividade das estratégias de CT&I. No IGI 2020, constam indicadores dessa natureza, por exemplo, difusão de conhecimentos, impacto do conhecimento, absorção de conhecimento e acesso e uso de tecnologia.

O IGI 2020 traz ainda uma gama de indicadores que podem contribuir para a gestão da CT&I nacional, entre os quais: empresas globais de P&D, serviços governamentais *on-line*, certificações ISO, facilidade na obtenção de crédito, mulheres com pós-graduação empregadas, valor de marcas globais, exportação de produtos criativos, criação de aplicativos móveis e edições na Wikipédia. Alguns desses indicadores podem e devem ser trabalhados com outros ministérios do Governo Federal, até porque, se os dados foram usados no IGI 2020, é porque existem e estão à disposição para dar visibilidade às políticas públicas ou mesmo para avalia-las e induzi-las ao alcance de seus objetivos.

A partir do entendimento dos desafios da esfera nacional, iniciou-se a análise regionalizada com base no ICEI, que comparado com os modelos da OMPI e do MCTI possui maior similaridade com o modelo nacional, exceto pelos componentes “E” (Inovadores) e “H” (Exportações intensivas em tecnologia). O ICEI assim como o modelo do MCTI tangencia as perspectivas Capital Humano e Pesquisa e Produtos de Conhecimento e Tecnologia, embora os componentes “E” e “H” se aproximem das perspectivas Produtos Criativos e Sofisticação Empresarial do IGI. O ICEI define *ranking* de Unidades Federativas (UFs) baseado em 17 indicadores de CT&I, conforme apontado no Quadro 4.

**Quadro 4** – Indicadores que compõem o ICEI organizados em oito perspectivas de A-H

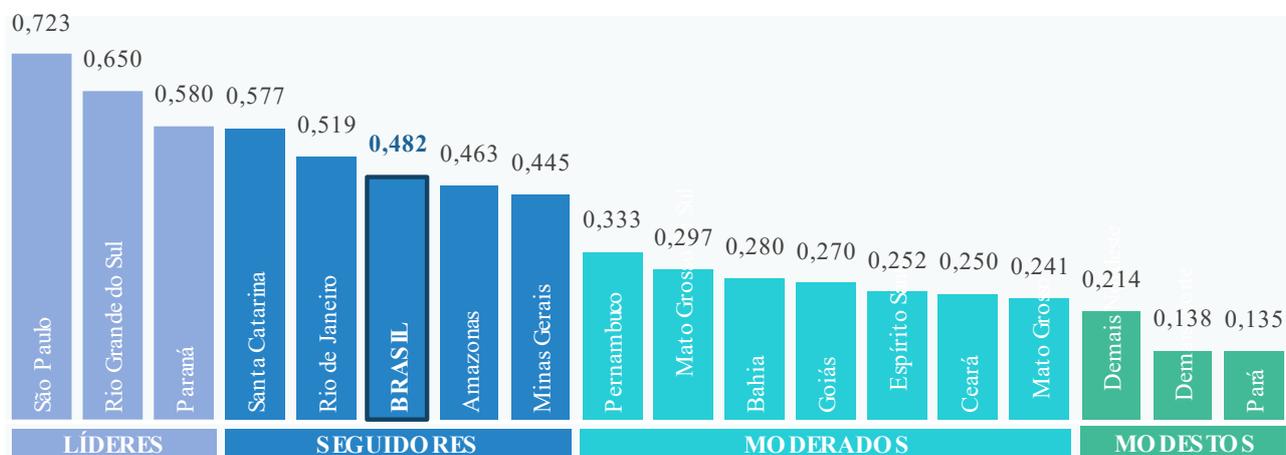
|          |   |          |  |
|----------|---|----------|--|
| <b>A</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos humanos em C&amp;T</li> <li>Novos doutores titulados <i>per capita</i></li> <li>Novos mestres titulados</li> <li>Novos graduados titulados</li> </ul>   | <b>E</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inovadores</li> <li>Taxa de inovação de produto e/ou processo</li> <li>Taxa de inovação organizacional e/ou de marketing</li> <li>Taxa de cooperação</li> </ul>   |
| <b>B</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Excelência do sistema de pesquisa</li> <li>Artigos publicados <i>per capita</i></li> </ul>   | <b>F</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ativos de propriedade intelectual</li> <li>Patentes depositadas <i>per capita</i></li> <li>Marcas registradas <i>per capita</i></li> <li>Desenhos industriais registrados <i>per capita</i></li> </ul>                              |
| <b>C</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispêndio público estadual em C&amp;T</li> <li>Dispêndio público estadual em P&amp;D como proporção da receita do estado</li> <li>Dispêndio público estadual em atividades científicas e técnicas correlatas como proporção da receita</li> </ul>  | <b>G</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupações em Ciência, Tecnologia e Inovação</li> <li>Ocupações em CT&amp;I como proporção do total</li> </ul>   |
| <b>D</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispêndio empresarial em atividades inovativas</li> <li>Dispêndio das indústrias inovadoras de P&amp;D internos como proporção da receita líquida de vendas</li> <li>Dispêndio das indústrias inovadoras em atividades inovativas de não P&amp;D internos como proporção da receita líquida de vendas</li> </ul> | <b>H</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exportações intensivas em tecnologia</li> <li>Exportação de bens intensivos em tecnologia como proporção do total exportado</li> <li>Exportação de serviços intensivos em conhecimento como proporção do total exportado</li> </ul> |

Fonte: Adaptado de Beneli (2019)

O ICEI reúne indicadores para aferir a capacidade inovativa dos países-membros da União Europeia e monitorar se estão cumprindo as metas para tornar suas economias mais competitivas. Segundo Beneli (2019), as capacidades e as competências para gerar e difundir

inovação distribuem-se de forma bastante heterogênea pelo território brasileiro, e um retrato dessa desigualdade pode ser revelado em sua tese de doutorado, defendida na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), como mostra o Gráfico 2.

**Gráfico 2** – Ranking baseado no ICEI com o desempenho das UFs



Nota: ICEI possui escala que vai de 0 a 1 e nos blocos líderes, seguidores, moderados e modestos.

Fonte: Adaptado de Beneli (2019)

De acordo com os critérios do ICEI, os estados das Regiões Sul e Sudeste do país se posicionaram nos grupos de melhores desempenhos (Líderes e Seguidores), com exceção do Espírito Santo que apareceu entre os Moderados, então composto de estados do Nordeste e do Centro-Oeste. A Região Norte está posicionada no grupo de menor expressão denominado Modestos, exceto pelo Estado do Amazonas que figura de forma destacada entre os Seguidores. Enquanto São Paulo foi o mais bem colocado no ICEI, o Pará surge em último no ranking, tornando evidente as discrepâncias regionais.

Ainda na linha regional, usou-se o *Ranking* de Competitividade do CLP, associação privada sem fins lucrativos com objetivos voltados para a promoção de iniciativas de relevância pública e social, que têm como pilares: sustentabilidade ambiental, capital humano, educação, eficiência da máquina pública, infraestrutura, inovação, potencial de mercado, solidez fiscal, segurança pública e sustentabilidade social e foi usado para avaliar a relação entre a competitividade e a capacidade inovativa das UFs,

Em 2020, assim como na edição de 2018 e 2019, São Paulo segue na primeira colocação no *Ranking* de Competitividade dos Estados. Da mesma forma, Santa Catarina permaneceu na segunda posição, Distrito Federal, na terceira e Paraná, na quarta. Os Estados do Sudeste, Sul e Centro-Oeste concentram-se na metade superior do ranking, com os Estados do Norte e Nordeste ocupando as últimas posições. Ceará é o representante do Nordeste mais bem colocado (10ª posição) e Amazonas é o representante do Norte mais bem colocado (14ª posição). Os últimos foram Roraima, Piauí e Acre.

Ao comparar o *Ranking* do ICEI com o *Ranking* de Competitividade da CLP, é possível notar que inovação e competitividade estão relacionadas e são influenciadas uma pela outra. Os resultados dos rankings são similares, tendo variações bem específicas e confirmando os contrastes regionais.

Ampliando essa análise em nível estadual, na Tabela 1, comparou-se o *Ranking* de Competitividade e o ICEI com IDH, PIB, Depósitos de Ativos de PI no INPI (Contratos de TI, Patentes, Desenho Industrial, Marcas, Indicação Geográfica e Programas de Computador) e apenas Depósitos de Patente.

**Tabela 1** – Comparativo do desempenho das UFs de acordo com cada indicador usado no estudo

| UNIDADE DA FEDERAÇÃO | IDH 2010 | PIB 2019 | DEPÓSITOS DE ATIVOS DE PI 2019 | DEPÓSITOS DE PATENTE 2019 | ICEI 2019 | RANKING DE COMPETITIVIDADE 2020 |
|----------------------|----------|----------|--------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------------------|
| São Paulo            | 2°       | 1°       | 1°                             | 1°                        | 1°        | 1°                              |
| Santa Catarina       | 3°       | 6°       | 5°                             | 6°                        | 4°        | 2°                              |
| Distrito Federal     | 1°       | 8°       | 10°                            | 12°                       | Excluído  | 3°                              |
| Paraná               | 5°       | 5°       | 4°                             | 3°                        | 3°        | 4°                              |
| Espírito Santo       | 7°       | 14°      | 12°                            | 11°                       | 11°       | 5°                              |
| Mato Grosso do Sul   | 10°      | 16°      | 15°                            | 14°                       | 8°        | 6°                              |
| Minas Gerais         | 9°       | 3°       | 2°                             | 2°                        | 7°        | 7°                              |
| Rio Grande do Sul    | 6°       | 4°       | 6°                             | 4°                        | 2°        | 8°                              |
| Mato Grosso          | 11°      | 13°      | 13°                            | 20°                       | 13°       | 9°                              |
| Ceará                | 17°      | 12°      | 11°                            | 13°                       | 12°       | 10°                             |
| Rio de Janeiro       | 4°       | 2°       | 3°                             | 5°                        | 5°        | 11°                             |
| Goiás                | 8°       | 9°       | 7°                             | 9°                        | 10°       | 12°                             |
| Paraíba              | 23°      | 19°      | 14°                            | 7°                        | 15°       | 13°                             |
| Amazonas             | 18°      | 15°      | 18°                            | 22°                       | 6°        | 14°                             |
| Alagoas              | 27°      | 20°      | 19°                            | 19°                       | 15°       | 15°                             |
| Rondônia             | 15°      | 22°      | 23°                            | 23°                       | 16°       | 16°                             |
| Pernambuco           | 19°      | 10°      | 9°                             | 10°                       | 8°        | 17°                             |
| Bahia                | 22°      | 7°       | 8°                             | 8°                        | 9°        | 18°                             |
| Tocantins            | 14°      | 24°      | 24°                            | 24°                       | 15°       | 19°                             |
| Rio Grande do Norte  | 16°      | 18°      | 16°                            | 17°                       | 15°       | 20°                             |
| Amapá                | 12°      | 25°      | 27°                            | 25°                       | 15°       | 21°                             |
| Sergipe              | 20°      | 23°      | 21°                            | 18°                       | 16°       | 22°                             |
| Maranhão             | 26°      | 17°      | 20°                            | 16°                       | 16°       | 23°                             |
| Pará                 | 24°      | 11°      | 17°                            | 15°                       | 26°       | 24°                             |
| Roraima              | 13°      | 27°      | 26°                            | 27°                       | 15°       | 25°                             |
| Piauí                | 24°      | 21°      | 22°                            | 21°                       | 15°       | 26°                             |
| Acre                 | 21°      | 26°      | 25°                            | 26°                       | 16°       | 27°                             |

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir do CLP (2020), IBGE (2022a), IBGE (2022b) e INPI (2020a)

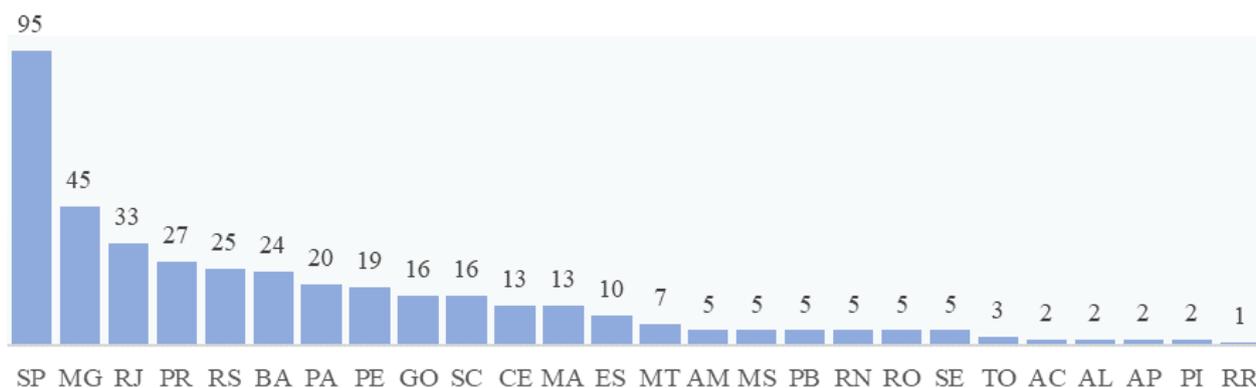
A Tabela 1 demonstra que a capacidade inovativa e competitiva das UFs possui relação próxima com o IDH, as 12 UFs mais bem colocadas no *ranking* de competitividade também são as de melhores IDH, com exceção do Ceará. Essas mesmas UFs apresentam *ranking* de depósitos de ativos de PI e especificamente de depósitos de patentes em posições equivalentes ao do *ranking* do PIB, indicando que o direcionamento de parte do PIB para CT&I impacta consideravelmente no depósito e proteção de ativos de PI, bem como na capacidade inovativa e na competitividade das regiões.

O Pará é uma exceção, pois, apesar de ser o 11º no *ranking* do PIB, tem desempenho ruim nos demais indicadores, sendo 15º em depósitos de patentes, 17º em depósitos de ativos de PI, 24º no *ranking* de competitividade e em IDH e o último no ICEI. Isso revela problemas de gestão e de acompanhamento da CT&I, em especial quanto ao alcance e à efetividade de políticas públicas na segunda maior UF, dada a diversidade de realidades em termos culturais, econômicos, sociais e de infraestrutura.

A Tabela 1 também evidencia as discrepâncias estaduais e regionais e a relação de causa e efeito entre poder econômico, capacidade inovativa, competitividade e qualidade de vida da população. Esse cenário, na forma como é gerido, pode se consolidar em um ciclo vicioso difícil de ser contornado sem o auxílio de políticas públicas e de participação da iniciativa privada. E por mais contraditório que pareça, investir em CT&I que impactem na qualidade de vida e no ecossistema econômico das diversas regiões do país pode ser um dos melhores caminhos para a redução desses desequilíbrios.

Para aprofundar o estudo no âmbito regional até o nível de municípios, aplicou-se análises nos 405 municípios distribuídos, conforme mostra o Gráfico 3, e abrangidos no *Ranking* de Competitividade da CLP.

**Gráfico 3** – Quantidade de municípios por Unidade da Federação que fizeram parte do levantamento



Fonte: Adaptado do Ranking de Competitividade dos Municípios (CLP, 2020a)

O município de Barueri se destaca como o mais competitivo do país, seguido por São Caetano do Sul (Quadro 5). Em seguida, estão três capitais que completam a lista dos municípios com melhor desempenho no *ranking* (São Paulo, Florianópolis e Curitiba). Como característica comum entre os municípios mais competitivos, se ressalta que todos pertencem às regiões Sudeste (três municípios) ou Sul (dois municípios) do país. De forma oposta, cinco municípios do Pará ocupam as últimas posições no *ranking* da CLP, quais sejam: Marituba, Tucuruí, Abaetetuba, Tailândia e Moju.

**Quadro 5** – Os cinco primeiros colocados no *ranking* de competitividade dos municípios

| INFORMAÇÕES MUNICIPAIS |                    | RANKING GERAL |           | DIMENSÃO INSTITUIÇÕES |           | DIMENSÃO SOCIEDADE |           | DIMENSÃO ECONOMIA |           |
|------------------------|--------------------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|
| UF                     | Município          | Nota          | Colocação | Nota                  | Colocação | Nota               | Colocação | Nota              | Colocação |
| SP                     | Barueri            | 64,33         | 1         | 65,07                 | 36        | 73,79              | 23        | 53,88             | 2         |
| SP                     | São Caetano do Sul | 64,30         | 2         | 61,50                 | 89        | 83,77              | 1         | 44,84             | 7         |
| SP                     | São Paulo          | 61,91         | 3         | 69,95                 | 4         | 70,59              | 72        | 48,81             | 3         |
| SC                     | Florianópolis      | 61,68         | 4         | 54,73                 | 226       | 71,68              | 48        | 54,32             | 1         |
| PR                     | Curitiba           | 60,64         | 5         | 71,04                 | 2         | 71,60              | 51        | 43,98             | 11        |

Fonte: Adaptado do Ranking de Competitividade dos Municípios (CLP, 2020a)

Ao verificar o número de ativos de PI depositados pelos 405 municípios no INPI nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017, identificou-se que os 152 municípios mais bem colocados no *ranking* de competitividade dos municípios (37,5%) representaram 79,7% dos depósitos de PI do período, revelando que os depósitos/registros de contratos de tecnologia, desenhos industriais, indicações geográficas, marcas, patentes, programas de computador e topografia de circuito integrado colaboram consideravelmente com o nível de competitividade dos municípios e vice-versa.

Entre esses 152 municípios, o único município da Região Norte é Palmas no Tocantins que ocupa a 67ª posição no *ranking* de competitividade e 118ª no *ranking* de depósitos de ativos de PI no período. Manaus (AM), por exemplo, que é o município mais competitivo da Região Norte, conforme mostra o *ranking* da CLP, está apenas na 191ª colocação em termos de depósitos de ativos de PI. Observou-se também que 80% dos depósitos de ativos de PI provêm de apenas 81 (20%) dos 405 municípios do *ranking* de competitividade. Cenário que ressalta mais as desigualdades regionais em atividades de CT&I.

Outro aspecto relevante nessa análise é que, quando se trata de contratos de tecnologia, 28 municípios constantes no *ranking* de competitividade dos municípios (6,9%) são responsáveis por 79,6% desses ativos de PI no INPI no período de 2014 a 2017. Isso demonstra que a transferência de tecnologia é um gargalo a ser superado no ecossistema de inovação brasileiro. Dos 28 municípios mencionados nesse recorte, apenas Bahia e Amazonas não fazem parte das Regiões Sul e Sudeste.

Identificou-se que 46 municípios do *ranking* de competitividade concentram 79,8% dos desenhos industriais, 35 apresentam 80% dos registros de programa de computador, 80 abrangem 80% dos registros de marcas, 75 depositaram 80% dos pedidos de patente e oito formalizaram 78,6% dos depósitos de indicação geográfica no INPI entre 2014 e 2017. Esses indicadores também ratificam a concentração e o desequilíbrio das iniciativas no ecossistema de inovação brasileiro.

Para aprofundar o entendimento desse contexto, este estudo fez um recorte especificamente no Estado do Pará, considerado o pior no *ranking* do ICEI, o 24º no *ranking* de competitividade dos estados e a UF na qual estão localizados os cinco últimos municípios do *ranking* de competitividade dos municípios. Nessa linha, farão parte do escopo os 20 municípios abrangidos no levantamento do *ranking* de competitividade dos municípios conforme demonstrado na Tabela 2.

**Tabela 2** – Comparativo do *ranking* competitividade e de ativos de PI dos municípios do Pará

| MUNICÍPIO DO PARÁ  | RANKING ESTADUAL DE COMPETITIVIDADE | RANKING NACIONAL DE COMPETITIVIDADE | RANKING NO DEPÓSITO DE ATIVOS DE PI | NÚMERO DE ATIVOS DE PI DEPOSITADOS |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Belém              | 1º                                  | 256º                                | 43º                                 | 1.854                              |
| Parauapebas        | 2º                                  | 271º                                | 331º                                | 110                                |
| Paragominas        | 3º                                  | 356º                                | 367º                                | 49                                 |
| Altamira           | 4º                                  | 357º                                | 363º                                | 51                                 |
| Marabá             | 5º                                  | 368º                                | 275º                                | 180                                |
| Santarém           | 6º                                  | 369º                                | 284º                                | 170                                |
| Barcarena          | 7º                                  | 370º                                | 377º                                | 38                                 |
| Castanhal          | 8º                                  | 375º                                | 273º                                | 181                                |
| Ananindeua         | 9º                                  | 376º                                | 191º                                | 370                                |
| Redenção           | 10º                                 | 379º                                | 358º                                | 60                                 |
| Bragança           | 11º                                 | 383º                                | 392º                                | 16                                 |
| São Félix do Xingu | 12º                                 | 395º                                | 403º                                | 2                                  |
| Cametá             | 13º                                 | 397º                                | 400º                                | 5                                  |
| Itaituba           | 14º                                 | 398º                                | 393º                                | 16                                 |
| Breves             | 15º                                 | 399º                                | 397º                                | 8                                  |
| Marituba           | 16º                                 | 401º                                | 337º                                | 97                                 |
| Tucuruí            | 17º                                 | 402º                                | 385º                                | 26                                 |
| Abaetetuba         | 18º                                 | 403º                                | 394º                                | 15                                 |
| Tailândia          | 19º                                 | 404º                                | 399º                                | 7                                  |
| Moju               | 20º                                 | 405º                                | 404º                                | 1                                  |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de extração de dados do CLP (2020a) e do INPI (2020b)

No Pará, os municípios de Belém, Castanhal, Ananindeua e Marituba, que fazem parte da região metropolitana de Belém, respondem por 77% dos ativos de PI depositados entre 2014 e 2017. Se considerarmos os quatro municípios do estado mais bem colocados no *ranking* de competitividade, o percentual sobe para 79,4% dos ativos de PI depositados pelo estado no mesmo período (Tabela 3).

**Tabela 3** – Número de ativos de PI depositados no INPI oriundos dos municípios do Pará de 2014 a 2017

| MUNICÍPIO DO PARÁ | CONTRATOS DE TECNOLOGIA | PATENTES | DESENHO INDUSTRIAL | MARCA | INDICAÇÃO GEOGRÁFICA | PROGRAMA DE COMPUTADOR |
|-------------------|-------------------------|----------|--------------------|-------|----------------------|------------------------|
| Belém             | 3                       | 126      | 14                 | 1.668 | -                    | 43                     |
| Parauapebas       | -                       | 3        | -                  | 106   | -                    | 1                      |
| Paragominas       | 1                       | 3        | -                  | 45    | -                    | -                      |
| Altamira          | -                       | -        | -                  | 51    | -                    | -                      |

| MUNICÍPIO DO PARÁ  | CONTRATOS DE TECNOLOGIA | PATENTES | DESENHO INDUSTRIAL | MARCA | INDICAÇÃO GEOGRÁFICA | PROGRAMA DE COMPUTADOR |
|--------------------|-------------------------|----------|--------------------|-------|----------------------|------------------------|
| Marabá             | -                       | 6        | 1                  | 173   | -                    | -                      |
| Santarém           | -                       | 7        | 2                  | 160   | -                    | 1                      |
| Barcarena          | 3                       | 4        | -                  | 31    | -                    | -                      |
| Castanhal          | -                       | 2        | 11                 | 168   | -                    | -                      |
| Ananindeua         | -                       | 19       | 1                  | 343   | -                    | 7                      |
| Redenção           | -                       | -        | -                  | 57    | -                    | 3                      |
| Bragança           | -                       | 1        | -                  | 13    | -                    | 2                      |
| São Félix do Xingu | -                       | -        | -                  | 2     | -                    | -                      |
| Cametá             | -                       | -        | -                  | 5     | -                    | -                      |
| Itaituba           | -                       | 1        | 1                  | 14    | -                    | -                      |
| Breves             | -                       | -        | -                  | 8     | -                    | -                      |
| Marituba           | -                       | -        | 1                  | 96    | -                    | -                      |
| Tucuruí            | -                       | 1        | -                  | 23    | -                    | 2                      |
| Abaetetuba         | -                       | -        | -                  | 15    | -                    | -                      |
| Tailândia          | -                       | 2        | -                  | 5     | -                    | -                      |
| Moju               | -                       | -        | -                  | 1     | -                    | -                      |
| Total              | 7                       | 174      | 31                 | 2.983 | 0                    | 59                     |

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de extração de dados do INPI (2020b)

Nesse viés, verificou-se que apenas três dos 20 municípios constantes no *ranking* de competitividade tiveram contratos de tecnologia registrados/averbados no INPI de 2014 a 2017, indicando carências quanto à transferência de tecnologia para a sociedade e para o mercado do Estado. Esses números podem explicar o fato de Belém ser o 43º município em depósitos de ativos de PI no período em questão e, ainda assim, ser apenas 256º no *ranking* de competitividade dos municípios.

Dos 20 municípios paraenses do *ranking* de competitividade, sete respondem pelos 31 desenhos industriais do Estado no período, sete pelo registro dos 59 programas de computador e nenhum havia, até então, formalizado indicação geográfica, apesar do potencial paraense nessa modalidade de PI. Ao todo, havia 175 pedidos de patente concentrados em 13 municípios, e sete municípios não fizeram qualquer pedido de patente. Quanto à proteção de marcas, todos os 20 municípios pediram pelo menos um registro no referido período, no entanto, trata-se um ativo de PI de impacto tecnológico mínimo.

Como indicadores são importantes instrumentos de gestão de políticas públicas, permitindo aferir o desempenho e os resultados alcançados, a perspectiva do Pará para a melhoria do cenário apresentado não parece promissora. O caderno de indicadores do Plano Plurianual do Estado para 2020-2023 apresenta apenas dois indicadores no Programa Ciência, Tecnologia e Inovação, quais sejam: Percentual de Dispendio Estadual em CT&I e Taxa de Cobertura de Ações em Ciência, Tecnologia e Inovação.

Nota-se também escassez de informações e de transparência das informações do desempenho e condução das políticas públicas de CT&I do Estado, o Relatório de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 1: Economia e Sociedade do Pará de 2019 apresenta o levantamento de indicadores com defasagens em relação ao período disponível, o que é dificultado pelo fato de não constar em domínios públicos de pesquisa informações detalhadas dos indicadores demonstrados no Quadro 6.

**Quadro 6** – Visão geral dos indicadores de CT&I do Estado do Pará

| INDICADORES  | RESULTADO      | PERÍODO   | FONTE DAS INFORMAÇÕES   |
|--|----------------|-----------|-------------------------|
| PIB, variação real em volume   | -3,98          | 2002-2016 | PIB dos Municípios/IBGE |
| PIB <i>per capita</i> (R\$)  | 16.689,55      | 2002-2016 | PIB dos Municípios/IBGE |
| Crescimento do PIB, por trabalhador ocupado (R\$/pessoa)               | 2.156,59       | 2012-2016 | PNAD Contínua/IBGE      |
| Taxa de investimento público na economia paraense (% da despesa total) | 9,40           | 2003-2016 | Balanço Geral do Estado |
| Produtividade na indústria (VA da Indústria R\$/pessoas ocupadas)      | 91.627,69      | 2012-2016 | PNAD Contínua/IBGE      |
| Número de patentes depositadas por pessoa física e jurídica            | 22,00          | 2010-2012 | INPE/MDIC               |
| Dispêndio Estadual em C&T (R\$)  | 211.879.749,49 | 2010-2014 | FAPESPA e IBGE          |
| (%) Dispêndio C&T s/ Receita Total                                     | 1,10           | 2010-2014 | FAPESPA e IBGE          |
| (%) Dispêndio C&T s/ VA Indústria                                      | 0,64           | 2010-2014 | FAPESPA e IBGE          |
| (%) Dispêndio C&T s/ VA Agropecuária                                   | 1,58           | 2010-2014 | FAPESPA e IBGE          |
| (%) Dispêndio C&T s/ VA Serviços                                       | 0,49           | 2010-2014 | FAPESPA e IBGE          |
| (%) Dispêndio C&T s/ VA Administração                                  | 0,91           | 2010-2014 | FAPESPA e IBGE          |
| PIB, variação real em volume   | -3,98          | 2002-2016 | PIB dos Municípios/IBGE |

Fonte: Adaptado do Relatório ODS número 1: Economia e Sociedade do Pará de 2019

Nesse contexto, não se identificou modelo de mensuração aplicado periodicamente no Pará, nem instituído como forma de gestão das políticas públicas do Estado. Adicionalmente, os indicadores de CT&I apresentados no Relatório ODS de 2019 estão longe do que é proposto nos modelos avaliados no estudo, nem precisaria chegar a tanto, carecendo de adaptações para a realidade e as estratégias da região, bem como da criação de uma série histórica para comparação e acompanhamento da CT&I.

Logo, para transformar a realidade evidenciada no ICEI 2019, nos comparativos dos *rankings* de competitividade da CLP e na produção e transferência de tecnologia do Pará, conforme apontam dados do INPI, convém instituir melhorias não só nas políticas públicas e estratégias de CT&I, mas também no modelo de acompanhamento e de mensuração de desempenho e resultados do Estado.

## 4 Considerações Finais

Este estudo revelou que a forma como o MCTI acompanha e mensura o desempenho das estratégias e políticas de CT&I no Brasil não abrangem questões críticas para a realidade do país, por exemplo, obtenção de crédito, impacto tributário, eficácia do governo, facilidade para abrir uma empresa e qualidade regulatória que o modelo internacional da OMPI apresentou no relatório IGI.

Ainda que o IGI tenha considerado o Brasil dentro das expectativas para o seu nível de desenvolvimento, os investimentos em CT&I poderiam levar o país a melhores resultados se as políticas públicas fossem implementadas de forma mais efetiva e integrada, principalmente no âmbito das UFs. Além disso, os modelos de mensuração de CT&I avaliados não se mostraram ferramentas de gestão do cotidiano, mas sim de prestação de contas e consolidação de dados isolados das estratégias de CT&I e de seus objetivos, ou seja, desconectados de critérios de impacto e efetividade.

Esse cenário favorece o desequilíbrio na capacidade inovativa e competitividade dos estados e municípios brasileiros. Ou seja, UFs com economia aquecida investem mais em CT&I, se tornam mais competitivas, buscam mais a proteção da produção intelectual e refletem isso no IDH, enquanto as UFs com problemas econômicos reduzem investimentos em CT&I e focam no atendimento de necessidades básicas da população, impactando menos o IDH. Sendo o Pará uma exceção, já que as produções tecnológicas e indicadores econômicos e sociais não são compatíveis com o PIB do Estado.

Os indicadores do Pará mostram produção tecnológica ínfima e concentrada em poucos municípios, em maior parte na região metropolitana, as tecnologias protegidas sequer foram transferidas ao mercado e à sociedade. Essa concentração da CT&I também ocorre em nível nacional quando comparadas às regiões do país e com o Brasil no âmbito internacional. O desenvolvimento desigual impacta a competitividade do Pará no cenário nacional e aumenta o contraste social e econômico internamente, inclusive podendo estar associado a movimentos separatistas no Sudeste e Oeste da UF.

## 5 Perspectivas Futuras

O Brasil tem um longo caminho a percorrer no sentido de construir políticas públicas estáveis e capazes de sobreviver a mudanças de governo e situações adversas, que interfiram na CT&I. Nesse contexto, o crescimento equilibrado e sustentável do país passa pela atuação integrada dos diversos atores ligados ou não ao Governo Federal, sob a liderança do MCTI, bem como pela construção de uma visão de futuro, desenho e acompanhamento de estratégias, políticas, objetivos e metas de CT&I. Isso requer modelos de mensuração e indicadores que façam parte do cotidiano da gestão de CT&I e forneçam informações especializadas aos formuladores de políticas, aos legisladores e à sociedade.

Afinal, o que pode fazer a diferença para que o Brasil consiga avançar não é apenas aumentar investimentos em determinados indicadores, mas sim a capacidade gerencial de desenvolver, executar, acompanhar e ajustar estratégias e políticas públicas de CT&I com foco em uma clara visão de futuro, que tenha a colaboração de cada uma das UFs, mas que também transforme suas realidades.

Cabe atualizar este estudo na próxima publicação do IDH, já que foram usados os índices de 2010. Convém ainda aprofundar estudos da inter-relação entre inovação e a competitividade, visando a entender as relações de causa e efeito para subsidiar melhoria na gestão de CT&I e a elaborar políticas públicas efetivas. No Pará, ficou espaço para estudo sobre como converter o poderio econômico refletido no PIB em mais competitividade, produção e transferência de tecnologia e redução das desigualdades no âmbito dos municípios do Estado, bem como do Estado no âmbito nacional.

## Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 56000:2021: Gestão da Inovação – Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BENELI, Daniela Scarpa. **1978-B435i – o indicador composto de inovação**: proposta metodológica para os estados brasileiros. Campinas, SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=500957>. Acesso em: 20 nov. 2020.

BRASIL. Decreto n. 10.531, de 26 de outubro de 2020. Institui a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 3, 27 de outubro de 2020a. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10531.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10531.htm). Acesso em: 17 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2020**. Brasília, DF: MCTI, 2020b. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/indicadores-consolidados/arquivos/Indicadores\\_CTI\\_2020.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/recursos-aplicados/indicadores-consolidados/arquivos/Indicadores_CTI_2020.pdf). Acesso em: 18 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Economia. **Manual de Indicadores do Plano Plurianual 2020-2023**. Brasília, DF: ME, 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/plano-plurianual-ppa/arquivos/manual-indicadores-ppa-2020-2023.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2022.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Descentralização do fomento à ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **The Brazilian innovation system**: a mission-oriented policy proposal. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília, DF: 2016. 119p. Disponível em: [https://www.cgEE.org.br/documents/10195/1774546/The\\_Brazilian\\_Innovation\\_System-CGEE Mazzucato and Penna-FullReport.pdf](https://www.cgEE.org.br/documents/10195/1774546/The_Brazilian_Innovation_System-CGEE Mazzucato and Penna-FullReport.pdf). Acesso em: 18 ago. 2022.

CLP – CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. **Ranking de Competitividade dos Municípios**. São Paulo, SP: CLP, 2020a. Disponível em: [https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/7589/1605779473CLP\\_-\\_Relatorio\\_-\\_Ranking\\_de\\_Competitividade.pdf](https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/7589/1605779473CLP_-_Relatorio_-_Ranking_de_Competitividade.pdf). Acesso em: 18 ago. 2022.

CLP – CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. **Ranking de Competitividade dos Estados**. São Paulo, SP: CLP, 2020b. Disponível em: [https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/7589/1600170338Relatorio\\_Tcnico\\_2020.pdf](https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/7589/1600170338Relatorio_Tcnico_2020.pdf). Acesso em: 18 ago. 2022.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Plano Plurianual – PPA 2020-2023**. Secretaria de Planejamento e Administração. Belém, PA: Governo do Estado do Pará, 2020. Disponível em: <http://seplad.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/Volume-I-Completo.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Relatório ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) nº 1: Economia e Sociedade**. Belém, PA: Governo do Estado do Pará, 2019. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/upload/Arquivo/anexo/1968.pdf?id=1595006028>. Acesso em: 26 nov. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto (PIB) em 2019**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 20 ago. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Índice de Desenvolvimento Humano 2010 – Estados**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2022b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/pesquisa/37/30255?tipo=ranking>. Acesso em: 20 ago. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Assessoria de Assuntos Econômicos – AECON. **Indicadores de Propriedade Industrial 2019**: o uso do sistema de propriedade industrial no Brasil. Rio de Janeiro: INPI, 2020a. 55 p. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/aceso-a-informacao/pasta-x/boletim-mensal/arquivos/documentos/indicadores-de-pi\\_2019.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/aceso-a-informacao/pasta-x/boletim-mensal/arquivos/documentos/indicadores-de-pi_2019.pdf). Acesso em: 20 ago. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Assessoria de Assuntos Econômicos – AECON. **Estatísticas preliminares**: dados acumulados por município 2014-2017. Rio de Janeiro, RJ: INPI, 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/estatisticas>. Acesso em: 20 ago. 2020.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Publicado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos). 3. ed. 2006. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf). Acesso em: 26 nov. 2020.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **The road to 5G networks**: Experience to date and future developments. OECD Digital Economy Papers. Paris: OCDE, 2019. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/2f880843-en>. Acesso em: 20 mar. 2022.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Going Digital in Brazil**: OECD Reviews of Digital Transformation. Paris: OCDE, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e9bf7f8a-en>. Acesso em: 1º mar. 2022.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **World Intellectual Property Indicators**. Geneva: OMPI, 2019. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_941\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2019.pdf). Acesso em: 16 nov. 2020.

OMPI – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Índice Global de Inovação 2020**: Quem financiará a inovação? Ithaca, Fontainebleau e Genebra. 2020. Disponível em: [https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2020-Portuguese\\_14.pdf](https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2020-Portuguese_14.pdf). Acesso em: 20 ago. 2022.

ROSÁRIO, J. P.; LIMA, A. A. Aspectos Econômicos da Apropriabilidade Econômica da Propriedade Intelectual. In: FREY, Irineu Afonso; TONHOLO, Josealdo; QUINTELLA, Cristina M. (org.).

**Conceitos e aplicações de transferência de tecnologia:** Transferência de Tecnologia. Salvador, BA: PROFINIT-IFBA, 2019. v. 1. p. 27-35. [Recurso eletrônico *on-line*].

VELHO, L. Estratégias para um sistema de indicadores de C&T no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 13, n.-, p. 109-121, 2001.

## Sobre os Autores

### Wendel Fialho de Abreu

*E-mail:* wendel6236@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0511-3632>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pelo IFPA em 2022.

Endereço profissional: Av. Presidente Vargas, n. 800. Campina, Belém, PA. CEP: 66010-000.

### Fabio Pacheco Estumano da Silva

*E-mail:* fabio.estumano@ifpa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3918-1481>

Doutor em Genética e Biologia Molecular. Professor do IFPA Campus Belém vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) da Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC).

Endereço profissional: Av. Almirante Barroso, n. 1.155, Bairro Marco, Belém, PA. CEP: 66093-032.