

## **Análise e proposição de indicador estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (IECTI)**

### **José Ricardo de Santana**

Professor da Universidade Federal de Sergipe, Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Economia (PPGE)  
Doutor em Economia de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas – SP

### **Elton Eduardo Freitas**

Professor da Universidade Federal de Sergipe, Programa Acadêmico de Pós-Graduação em Economia (PPGE)  
Doutor em Economia pela Universidade Federal de Minas Gerais

### **Dayanne Santos Silva**

Mestre em Economia pela Universidade Federal de Sergipe

### **Heliana Mary da Silva Quintino**

Professora da Universidade Federal de Sergipe, Programa Acadêmica de Pós-Graduação em Economia (PPGE)  
Doutora em Propriedade Intelectual de Empresas pela Universidade Federal de Sergipe

### **Nicole Vieira de Andrade Lima**

Graduação em Economia em andamento, Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe

### **Maria Eduarda Viana Souza**

Graduação em Economia em andamento, Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe

**RESUMO:** A base científica e tecnológica e a interação entre os atores dos sistemas estaduais de ciência, tecnologia e inovação estimulam as atividades de pesquisa, produção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novas tecnologias. Constitui um incentivo para ampliar a competitividade dos setores produtivos regionais e, por essa via, o desenvolvimento econômico e social dos estados. O monitoramento do desempenho dos resultados fruto dessa articulação é feito através das métricas e das informações valorativas implícitas nos indicadores de CT&I. O objetivo desse estudo é mensurar esse processo por meio da construção de um Indicador Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (IECTI), com o propósito de orientar a gestão de políticas de CT&I. Considera-se a disponibilidade e tempestividade das bases de dados, preservando a regularidade e periodicidade das informações, como forma de garantir o acompanhamento sistemático do desempenho e da abrangência dos resultados esperados. Os resultados encontrados reafirmam achados anteriores sobre a consolidação, e estabilidade, do eixo Sudeste, Sul e Distrito Federal na dinâmica de CT&I, nacional, com estados dessas regiões assumindo as primeiras posições do índice IECTI ao longo dos anos estudados. A lógica contrária também se confirmou ao longo de todo período para a grande predominância dos estados do Norte e Nordeste, que apresentaram os estados com maiores vulnerabilidades no cenário nacional. Os resultados apontam para a existência de desigualdades consideráveis entre os estados, que devem merecer atenção das políticas de CT&I, com vistas a contribuir para o desenvolvimento regional.

**Palavras-chave:** Sistemas Estaduais de CT&I; Indicador de CT&I;

**ABSTRACT:** The scientific and technological base and the interaction between actors in science, technology and innovation systems stimulate research activities, the production of new knowledge and the development of new technologies. It constitutes an incentive to increase the competitiveness of regional productive sectors and, in this way, the economic and social development of states. Monitoring the performance of the results of this articulation is done through the metrics and valuation information implicit in the ST&I indicators. The objective of this study is to measure this process through the construction of a State Indicator of Science, Technology and Innovation (IECTI), with the purpose of guiding the management of ST&I policies. Consider the availability and timeliness of databases, preserving the regularity and periodicity of information, as a way of ensuring systematic monitoring of performance and the scope of expected results. The results found reaffirm previous results on the consolidation and stability of the Southeast, South and Federal District axis in the national ST&I dynamics, with states in these regions taking the top positions in the IECTI index throughout the years studied. The logic was also confirmed throughout the period for the great predominance of states in the North and Northeast, which highlighted the states with greater vulnerabilities on the national scene. The results point to the existence of considerable inequalities between states, which should deserve attention from ST&I policies, with a view to contributing to regional development.

**Keywords:** State CT&I Systems, CT&I Indicator

**Área de submissão:** Empreendedorismo, redes, arranjos produtivos e inovação

**Classificação JEL:** O30, R11, R58, C38.

## 1. Introdução

Na década de 1950, o governo federal brasileiro iniciou um amplo processo de estruturação e modernização da infraestrutura interna para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação. Foram criadas grandes e sólidas instituições que representaram um marco no desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. Mais recentemente, foram criadas relevantes instituições estaduais de amparo à pesquisa, fomentando apoio financeiro a estudos e projetos com vistas ao desenvolvimento regional. O objetivo era garantir a descentralização das atividades, induzindo a irradiação regional das políticas de CT&I, levando em consideração as características, aptidões e dificuldades de cada estado.

Nessa esteira, também ganha força o tema em torno dos sistemas locais de inovação, ambientado no entendimento de que o país ainda não tinha maturidade, ou mesmo estrutura, para se pensar um processo sistêmico de produção de inovação, que fosse concebido de forma continuada e em nível nacional. Isso impulsionou a necessidade de se compreender essa dinâmica em sua esfera local, algo, até então, muito pouco discutido no país.

Esse processo ganhou ainda força com a promulgação da Lei de Inovação Tecnológica em 2004 (Lei nº 10.973), e suas alterações (Lei nº 13.243/2016, regulamentada pelo decreto nº 9.283/2018, e a Lei do Bem nº 11.196/2005), que estabeleceram medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Atualmente, essa infraestrutura conta com a participação de um conjunto de agentes que vai desde órgãos dos governos estaduais, agências de fomento como as fundações de amparo a pesquisa, universidades, institutos federais e estaduais de CT&I, instituições de C&T (ICT), parques tecnológicos, incubadoras de empresas, empresas inovadoras.

A interação entre os atores desse sistema tem como principal objetivo estimular as atividades de pesquisa, produção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novas

tecnologias, de modo a ampliar a competitividade dos setores produtivos regionais e, por essa via, o desenvolvimento econômico e social dos estados.

O monitoramento do desempenho dos resultados fruto dessa articulação, em geral, é feito através das métricas e das informações valorativas implícitas nos indicadores de CT&I. Essa avaliação depende da disponibilidade de indicadores adequados que possibilitem a melhor compreensão de uma realidade dinâmica, desuniforme e complexa. Na ausência de bons indicadores, a avaliação da dinâmica e da amplitude dos resultados pode ter efeito contraproducente.

Nesse sentido, o conjunto de indicadores que definem o Índice Global de Inovação tem destacado o Brasil como uma das economias com maior ascensão em quatro anos nesse índice. Isso porque o país tem verificado uma melhoria no desempenho mundial em inovação, saltando da 66ª posição em 2019 para 54ª em 2022, e para 49ª em 2023 no ranking de 132 países. O país assumiu a primeira posição entre os países da América Latina e Caribe, e a 6ª posição entre os países de renda média-alta no mundo.

Essa tendência também foi verificada tanto para os produtos, quanto para os insumos de inovação. Os produtos de inovação projetaram o país da 60ª posição para 56ª entre 2019 e 2021, e para 49ª em 2023. Já os insumos de inovação ajustaram o Brasil da posição 67 para 59 entre 2019 e 2021, se mantendo nesta última posição em 2023 (WIPO, 2024).

Contudo, esses avanços da CT&I no país são protagonizados por alguns poucos estados e setores brasileiros, consequências de importantes discrepâncias internas, estruturais e conjunturais, produzindo desempenhos e participações díspares no processo nacional de inovação (Cavalcanti, 2011).

O objetivo desse estudo é mensurar esse processo por meio da construção de um Indicador Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (IECTI), com o propósito de orientar a gestão de políticas de CT&I. Este indicador deve representar de forma abrangente as dimensões dessa dinâmica nas diversas regiões, considerando uma construção simples, direta e factível em relação a disponibilidade e tempestividade das bases de dados, preservando a regularidade e periodicidade das informações, como forma de garantir o acompanhamento sistemático do desempenho e da abrangência dos resultados esperados.

O trabalho é composto por essa introdução, três seções e conclusão. Na primeira seção é apresentada a revisão teórica e empírica deste trabalho. A segunda seção trata da metodologia utilizada para calcular o IECTI. A terceira seção é dedicada a apresentação e análise do índice de C,T&I. Na seção final são apresentadas as principais conclusões.

## **2. Sistemas Estaduais de CT&I: debate e desafios de mensuração com indicadores**

### **2.1 Mensuração de CT&I: indicadores em níveis nacional e subnacional**

Os setores relevantes na geração de valor na economia têm se modificado significativamente no decorrer da revolução tecnológica iniciada a partir dos anos 80, no final do século XX, com as novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). Nesse cenário, como argumenta Santos (2011), tornou-se cada vez mais relevante a mensuração da produção imaterial, trazendo questões relevantes sobre como mensurar o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação de um país. Questões associadas a políticas públicas também são postas, sobre como motivar iniciativas nessas áreas e acompanhar seus resultados.

Essas questões colocam um desafio para políticas públicas no âmbito das instituições voltadas à área de CT&I, integrantes do Sistema Nacional de Inovação (SNI). O desafio se estende para as instâncias locais, considerando-se que o processo de *spillover* de conhecimento é facilitado pela proximidade dos agentes, numa perspectiva de interação entre os sistemas produtivos com organizações de pesquisa, governo, setor financeiro e empresas (Lastres et al.,

2005). Isso ressalta a importância de tratar desses pontos nos Sistemas Regionais de Inovação (SRI), em nível dos estados, no caso brasileiro.

O esforço em sistematizar conceitos e instrumentos de mensuração da inovação tecnológica no âmbito da indústria de transformação, como mostra Santos (2011), foi impulsionado nos anos 90, com o lançamento da primeira edição do Manual de Oslo em 1992, pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005). Outro manual de referência é o *Statistical Information System on Expenditure in Education*, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), que aborda a metodologia de cálculo dos gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e ciência e tecnologia (C&T). Para a América Latina, buscando captar algumas especificidades da realidade regional, foi proposta uma combinação de indicadores, pela Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (RICYT)<sup>1</sup>.

No Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) sistematiza em nível nacional um conjunto amplo de indicadores (Hollanda, 2003; Mugnaini, Jannuzzi, Quoniam, 2004). São informações do Sistema Nacional de CT&I, que reunidas conformam um conjunto de indicadores sobre recursos aplicados nas atividades de CT&I, formação e atuação de recursos humanos, produção científica, patentes, inovação, dentre outras.

Em nível subnacional, uma iniciativa importante é a Rede de Indicadores Estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação (RIECTI)<sup>2</sup>, instituída em 2006, no âmbito do MCTI, em conjunto com o Conselho Nacional dos Secretários de Ciência e Tecnologia (CONSECTI) e com o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP). O objetivo era aprimorar a produção dos indicadores estaduais de CT&I, por meio da ampliação da temática de informações, melhoria da qualidade das estatísticas de dispêndios dos governos estaduais e da harmonização das metodologias, no sentido de tornar as informações comparáveis entre si e com os indicadores nacionais e dos demais países (RIECTI, 2024).

A sistematização das informações é orientada pela Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN/MCTI), considerando dois componentes: Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC). Os dados são baseados nos orçamentos executados nos Balanços da União, Estados e Municípios, a partir, quando possível, dos empenhos liquidados, aditados dos restos a pagar não processados liquidados, discriminadas por unidade orçamentária e/ou unidade gestora, função, subfunção, programa e ação. Ou seja, em nível subnacional, o foco está nos indicadores relacionados aos dispêndios de C&T e P&D.

Mesmo com esse foco restrito nos dispêndios de C&T e P&D, a construção de indicadores subnacionais apresenta desafios consideráveis. A produção acurada e a correta extração dos indicadores de dispêndios públicos em C&T, requerem um amplo conhecimento dos termos e classificações utilizadas nos Balanço Geral da União, dos Estados e dos Municípios, instituídas sob normas de direito financeiro reguladas em Lei, e regidas pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, através da Secretaria de Orçamento Federal. Esses orçamentos executados devem ser discriminados por órgão, unidade orçamentária e/ou unidade gestora, função, subfunção, programa e ação para os quais a despesa foi realizada.

De acordo com a Rede Estadual de Indicadores, dada a realidade de cada Estado, ou mesmo no Governo Federal, é possível que uma ação não seja computada como de C&T,

---

<sup>1</sup> A sistematização de informações, como mostra Beneli *et al.* (2022), tem sido realizada em diversos países. O Summary Innovation Index (SII) apresenta uma classificação dos países em relação à média obtida pelos países membros da União Europeia.

<sup>2</sup> Composta por um foro de representantes estaduais, a Rede conta com a participação de diversos órgãos e instituições envolvidas na área e comprometidas com alimentação de dados e informações específicas sobre suas respectivas unidades federativas. Neste sentido, os principais indicadores do Sistema Estadual de CT&I nutridos pelo RIECTI incluem informações de órgão da administração direta e indireta, fundações de amparo à pesquisa, outras fundações, institutos, secretarias estaduais e suas subsecretarias. Os dados são alimentados por superintendências, diretorias, coordenações, pró-reitorias, departamentos, gabinetes e agências.

mesmo se encaixando nos critérios requeridos para tal. Também é possível acontecer que uma ação seja corretamente computada como de P&D ou ACTC, e não esteja descrita de forma explícita na fonte de informação utilizada (RIECTI, 2024. p.17).

Apesar de o disciplinamento exigir dos estados a medição dessas estatísticas dentro de cada ano civil, verifica-se, em muitos casos, a ausência de sistematização e regularidade dessas informações, sobretudo do ponto de vista dos estados. Há, por exemplo, falta de padronização nas periodicidades entre essas métricas. Outra dificuldade é que os indicadores de CT&I podem variar de estado para estado, dado à diversidade e características institucionais de cada um.

Quando se avança em relação a outras temáticas, os desafios para captar a dinâmica dos fenômenos se multiplicam. Do ponto de vista dos indicadores bibliométricos, uma significativa dificuldade é a sua estratificação por estado, por área temática e por área de conhecimento. Em uma análise para inovação, a principal dificuldade é a sua medição, dada a complexidade e o lapso temporal envolvido entre a produção de um novo conhecimento e a sua materialização no mercado. A lacuna em relação a essas informações tem sido objeto de esforços de instituições de pesquisa e projetos desenvolvidos por equipes de pesquisadores.

## 2.2 Iniciativas para construção de indicadores estaduais de CT&I no Brasil

A construção de indicadores que apresentem informações da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) de forma mais detalhada regionalmente é relevante para perceber a dinâmica da base científica e tecnológica local. Mas essas informações precisam extrapolar os dados orçamentários e financeiros. Um conjunto mais abrangente de informações permite uma melhor compreensão dos sistemas regionais de inovação (SRI), viabilizando um acompanhamento das políticas desenvolvidas no âmbito destes e aferição dos seus resultados.

No caso brasileiro, deve-se considerar a diversidade dos estados, que possuem aspectos geográficos, populacionais e econômicos similares à dimensão de alguns países. A desigualdade em termos de condições e efeitos dos sistemas de apoio à CT&I tem instigado pesquisas nessa área. As análises podem trazer contribuições para o planejamento e aprimoramento das políticas públicas voltadas à área de CT&I. Nesta seção são abordados estudos nessa linha, buscando situar os objetivos de cada estudo e a estruturação dos indicadores. O presente trabalho utilizou as contribuições metodológicas de estudos anteriores, relacionados à seleção de indicadores, normalização, ponderação e agregação. Dentre os estudos, podem ser citados os que estão discriminados no Quadro 1.

No que se refere aos objetivos, os autores tentam captar os aspectos gerais que representam a dinâmica de CT&I nos estados (Pinto, 2014; Silva, Quintino e Santana 2018), o desempenho inovativo (Beneli, Carvalho e Furtado, 2022; Mendonça et al. 2023) e aspectos considerados relevantes para orientar a gestão pública (Santos, 2011).

Quadro 1 – Literatura empírica sobre a construção de índices de CTI

<b>Autores</b>	<b>Objetivo</b>
Santos (2011)	Fornecer meios para a construção de um indicador-resumo de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) em nível estadual (síntese ao olhar do gestor estadual).
Pinto (2014)	Calcular um Índice de Capacitação Tecnológica – ICT estadual, com objetivo de verificar as configurações das capacitações tecnológicas dos estados da região Nordeste no ano de 2010 e fazer uma análise de cada dimensão que influencia nas capacitações tecnológicas do Nordeste.
Silva, Quintino e Santana (2018)	Avaliar o atual nível dos Sistemas de Inovação dos estados brasileiros por meio da medida sintética do indicador de ciência, tecnologia e inovação e suas assimetrias estaduais.
Beneli, Carvalho e Furtado (2022)	Apresentar uma metodologia de construção do Indicador Composto Estadual de Inovação que permita avaliar o desempenho inovativo dos sistemas regionais de inovação

Mendonça et al. (2023)	Mapear os principais pontos relacionados à inovação e mensurar o patamar em que as 27 UFs brasileiras se encontram, oferecendo subsídio informacional para o desenvolvimento de políticas públicas que fomentem um ecossistema inovador no Brasil entre empresários, universidades, entidades públicas e o terceiro setor.
------------------------	--

Fonte: Elaboração própria

A partir dos objetivos apresentados no Quadro 1, os estudos buscam estruturar os indicadores considerando dimensões e subdimensões, com o intuito de captar os diversos aspectos relacionados às atividades de CT&I. As dimensões e indicadores construídos são diversos. Buscou-se verificar a utilização de dimensões e subdimensões capazes de serem construídas a partir de variáveis disponíveis, em abrangência estadual e com frequência anual.

Os esforços de pesquisa buscam ampliar a abrangência da base de indicadores subnacionais disponibilizada pelo MCTI, que tem foco restrito aos dispêndios estaduais em C&T e P&D. Com base na revisão apresentada, foi possível levantar as principais subdimensões utilizadas pelos autores citados, que estão resumidas no Quadro 2.

Quadro 2 – Variáveis utilizadas na construção dos indicadores propostos (subdimensões do IECTI)

Subdimensões do IECTI	Autores
Dispêndio em atividades CT&I	Santos (2011); Pinto (2014); Silva, Quintino e Santana (2018); Beneli, Carvalho e Furtado (2022); Mendonça et al. (2023).
Dispêndio em atividades inovativas	Santos (2011); Mendonça et al. (2023).
Disponibilidade de recursos humanos	Silva, Quintino e Santana (2018).
Produção científica	Santos (2011); Pinto (2014); Silva, Quintino e Santana (2018); Beneli, Carvalho e Furtado (2022); Mendonça et al. (2023).
Propriedade Intelectual	Santos (2011); Pinto (2014); Silva, Quintino e Santana (2018); Beneli, Carvalho e Furtado (2022); Mendonça et al. (2023).
Recursos humanos vinculados ao setor produtivo <sup>3</sup>	Mendonça et al. (2023).
Formação de recursos humanos	Beneli, Carvalho e Furtado (2022); Mendonça et al. (2023).

Fonte: Elaboração própria

Ao explorar a literatura acerca do assunto é possível verificar limitações em relação aos indicadores utilizados, que podem ser citados: i. a falta de regularidade temporal, com variações entre os anos dos indicadores, o que inviabiliza a construção de um índice regular e possível de utilização por gestores de CTI; ii. o descompasso entre o objetivo definido e os indicadores utilizados, possibilitando questionamentos sobre a necessidade de determinadas variáveis. iii. a análise incompleta a nível estadual, com estados agregados para região como em Beneli *et al.*

<sup>3</sup> Em relação à composição do indicador, uma dimensão relevante é a composição tecnológica do setor empresarial. A presença nas empresas de pessoal qualificado em atividades tecnológicas, como engenheiros, químicos, físicos, estatísticos, matemáticos, dentre outros, pode ser utilizado como variável nessa dimensão. Suzigan (2005) propôs um indicador nessa linha, a partir da base da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho.

(2022). Ao aprofundar o estudo dos trabalhos citados e permear por essas limitações foram definidos os indicadores do IECTI, na busca por avançar nas questões citadas.

No presente estudo, a construção do indicador estadual proposto busca mensurar a dinâmica do desenvolvimento científico e tecnológico em nível estadual. O intuito é possibilitar, a partir da base científica e tecnológica em cada unidade federativa, um conjunto de informações que possibilite o planejamento e acompanhamento das ações implementadas. Trata-se de um esforço em linha com o objetivo colocado por Santos (2011). O intuito é fornecer subsídios para o uso dos instrumentos disponíveis aos gestores de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), possibilitando aprimoramentos nas políticas voltadas a essa área.

Nesse sentido, o Indicador Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (IECTI) tem como objetivo mensurar as dimensões representativas das iniciativas implantadas na base científica e tecnológica estadual e dos seus resultados, com o propósito de orientar a gestão de políticas nessa área.

O indicador proposto considera duas dimensões representativas das iniciativas (insumos) e entregas (resultados) observadas a partir da base científica e tecnológica de cada estado. A ideia é representar de forma abrangente essas dimensões da dinâmica de CT&I em cada estado. São propostas ainda subdimensões representativas desse processo, a partir de fatores considerados relevantes pela literatura. Na construção buscou-se partir das variáveis que representam de forma mais direta as dimensões propostas, considerando a disponibilidade das bases de dados e a tempestividade das informações.

### 3. Metodologia

O Índice Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (IECTI) proposto é subdividido em duas dimensões: Insumos e Resultados. A dimensão Insumos representa a competência dos estados em promover inovação, uma vez que a partir dos recursos disponíveis, busca-se identificar a capacidade dos estados em criar produtos, processos e negócios inovadores. A dimensão Resultados tem por objetivo identificar o desempenho inovador dos estados, refletindo a inovação efetiva das diversas regiões.

Na dimensão Insumos, os indicadores foram divididos em três subdimensões: i) Dispêndio em atividades de CT&I, ii) Dispêndio em atividades inovativas, e iii) Disponibilidade de recursos humanos. E na dimensão Resultados, a distribuição dos indicadores considerou quatro subdimensões: i) Produção científica, ii) Propriedade Intelectual, iii) Recursos humanos vinculados ao setor produtivo e iv) Formação de recursos humanos. As dimensões e subdimensões, com detalhes da construção do IECTI, estão apresentadas no Quadro 3.

#### 3.1 Procedimentos metodológicos

Em relação aos indicadores mencionados, adotou-se a metodologia utilizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2001) para transformar as variáveis e possibilitar a construção do IECTI. O procedimento consiste, primeiramente, em padronizar todos os indicadores primários em valores situados entre 0 e 1. Isso visa a fornecer informações em uma mesma escala e evitar escores negativos, como ocorre na transformação de variáveis por escores  $z$ , além de facilitar a interpretação dos indicadores.

As referências para essa transformação são os valores máximos e mínimos observados em todos os Estados da Federação no período entre 2010 e 2022, de modo que, para cada ano, obtenha-se uma medida relativa da posição estadual para cada indicador. Assim, inicialmente, aplica-se o procedimento para transformar todas as variáveis em valores situados entre 0 e 1.

$$I_{e,a} = \frac{X_{e,a} - \min X_a}{\max X_a - \min X_a}$$

Em que:  $I$  é indicador transformado em valores entre 0 e 1;  $X_{e,a}$  valor observado por indicador para o estado e no ano  $a$ ;  $\min X_a$  é o menor valor observado no ano  $a$ ;  $\max X_a$  é o maior valor observado no ano  $a$ .

Esses indicadores fornecem os parâmetros necessários para a elaboração de um único indicador para avaliar a política de Ciência, Tecnologia e Inovação dos Estados, denominado de IECTI. Para o seu cálculo, foi realizada uma combinação linear a partir da média dos indicadores normalizados entre 0 e 1 para o período entre 2010 e 2022.

Em princípio, não há razão teórica ou empírica para atribuir peso específico a cada um dos indicadores e suas subdimensões. Desse modo, para calcular os pesos de cada um dos indicadores, utilizou-se a técnica de análise fatorial multivariada (AF)<sup>4</sup>.

Apesar das possíveis variações nos fatores de variáveis idênticas em diferentes análises, este estudo se baseia em comparações transversais usando dados calculados em média entre 2010 e 2022. A padronização dos dados antes da análise fatorial, produzindo uma média zero e um desvio padrão de um, evita variáveis com maiores variâncias de dominarem o fator (Hair et al., 2014, OCDE, 2008, Greco et al., 2019).

A análise fatorial é comumente empregada para obter pesos para indicadores, com o procedimento padrão usando cargas fatoriais do primeiro componente como pesos (OCDE, 2008). A análise fatorial deste estudo empregou a rotação Varimax para tornar os fatores identificados ortogonais, garantindo uma preservação abrangente da variação no conjunto de dados original. As cargas fatoriais, indicando a contribuição de cada variável para o fator latente, foram então reponderadas para somarem coletivamente 1. Esses valores reponderados servem como pesos em cada subdimensão. Após o cálculo de cada subdimensão, o procedimento foi realizado novamente para encontrar os pesos de cada subdimensão na construção do indicador composto IECTI.

Assim, o Quadro 3 apresenta, além das dimensões, subdimensões e indicadores utilizados, os pesos específicos para cada indicador que levam em conta a sua participação na explicação no indicador composto. Como pode ser visto, os dados sugerem que as dimensões são igualmente importantes para o índice.

Quadro 3 – Variáveis, pesos e fontes de dados dos indicadores

Dimensões	Pesos	Subdimensões	Pesos	Indicadores	Pesos	Fontes
Insumos	0,500	Dispêndio em atividades CT&I	0,294	Dispêndio em bolsas por mil habitantes	0,207	CNPq / CAPES
				Part. % Gastos em C&T estadual na Receita Corrente	0,400	MCTI / IPEADATA
				Part. % Gastos em P&D estadual na Receita Corrente	0,393	MCTI / IPEADATA
		Dispêndio em atividades inovativas	0,347	Dispêndio não reembolsável por mil habitantes	0,500	FINEP
				Dispêndio reembolsável por mil habitantes	0,500	FINEP/BNDES

<sup>4</sup> O objetivo principal da análise fatorial é condensar informações de múltiplas variáveis originais em um conjunto menor de dimensões compostas ou variáveis estatísticas, minimizando a perda de informações (Hair et al., 2014). Esta técnica explora o potencial explicativo em vez de prever o comportamento da variável dependente, como visto na regressão linear múltipla. A análise de componentes principais constrói combinações lineares explicando a variância máxima com a primeira equação, contabilizando posteriormente a variância residual nas equações subsequentes.



		Disponibilidade de recursos humanos	0,360	Nº de Programas de Pós-Graduação por milhão de habitantes	0,332	CAPES
				Nº de Discente matriculados em Pós-Graduação (mestrado, doutorado) por milhão de habitantes	0,331	CAPES
				Nº de Docentes de Pós-Graduação por milhão de habitantes	0,337	CAPES
Resultados	0,500	Produção científica	0,270	Artigos	1,000	CAPES
		Propriedade Intelectual	0,240	Nº de Pedidos de Patentes por milhão de habitantes	0,214	INPI
				Nº de Modelos de Utilidade por milhão de habitantes	0,211	INPI
				Nº de Desenhos Industriais por milhão de habitantes	0,200	INPI
				Nº de Registros de Software por milhão de habitantes	0,165	INPI
				Nº de Registro de Marca por milhão de habitantes	0,210	INPI
		Recursos humanos vinculados ao setor produtivo	0,216	Part. (%) de Mestres e doutores no emprego total da Indústria	0,500	RAIS
				Part. (%) de Mestres e doutores no emprego total dos Setores Intensivos em Conhecimento (SICs)	0,500	RAIS
		Formação de recursos humanos	0,274	Nº de Titulados Pós-Graduação (mestrado, doutorado) por milhão de habitantes	1,000	CAPES

Fonte: Elaboração própria

A partir dos resultados individuais dos indicadores de cada subdimensão, é possível calcular o IECTI dos Estados. Por fim, o IECTI foi calculado a partir da média simples da dimensão de Insumos e Resultados e os resultados foram multiplicados por 100 para que cada indicador passe a ter valores entre 0 e 100.

Cada um destes, por sua vez, foi calculado a partir de uma média ponderada dos dois conjuntos de indicadores normalizados. Os resultados identificaram a posição de cada estado em relação aos demais, considerando a sua capacidade de promover inovação e o seu nível de inovação efetiva. O Quadro 3 a seguir mostra os pesos calculados para cada indicador.

### 3.2 Bases de dados

Para o cálculo dos indicadores foram utilizadas diversas variáveis e bases de dados, oriundas de fontes oficiais e de acesso público, conforme demonstrado no Quadro 3. Foram utilizados dados representativos das dimensões e subdimensões propostas no IECTI, considerando a disponibilidade de dados anuais e em nível dos estados.

Na dimensão Insumos foram utilizados dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Na

dimensão Resultados, foram utilizados dados de fontes adicionais, do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), do Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), a partir da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

#### 4. Análise de resultados

Nesta seção, são apresentados os resultados do Índice Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia (IECTI), em dois momentos. Na primeira parte da seção, inicialmente são discutidos os principais resultados do índice, utilizando os anos de 2010, 2019 e 2022 como pontos de referência, o que permite verificar o ranking nos diferentes períodos e a variação ao longo do tempo, além disso comparar efeitos da pandemia do COVID-19 ao destacar os dados de 2019 e 2022. Em seguida, é apresentada a evolução do ranking para todo o período calculado (2010 a 2022). Na segunda parte da seção, realiza-se uma análise exploratória das dimensões para os três estados com maiores quedas e os três estados com maiores crescimentos.

##### 4.1 Análise da posição e evolução dos estados no IECTI

Os resultados presentes na Tabela 1 indicam que, nos três anos destacados, apenas seis estados mantiveram as primeiras posições na dinâmica de CT&I, com pequenas variações de posição, mas mantendo a concentração dos melhores resultados no eixo Sudeste, Sul e Distrito Federal. Esses estados demonstram sistemas locais maduros e consolidados no cenário nacional. O Distrito Federal destaca-se com um IECTI de 72,4 em 2022, mantendo a primeira posição ao longo dos anos e evidenciando alta estabilidade e desempenho. O Rio Grande do Sul, com um IECTI de 66,1, subiu uma posição em relação a 2010, mostrando uma ligeira melhora e ocupando a segunda posição. O Rio de Janeiro manteve-se estável na terceira posição com um IECTI de 59,2. O Paraná apresentou um progresso significativo, subindo duas posições em relação a 2010, com um IECTI de 49,6 em 2022. Em contraste, São Paulo, apesar de sua infraestrutura robusta, apresentou uma redução significativa, caindo quatro posições e ficando em quinto lugar com um IECTI de 46,8.

Por outro lado, os estados com os piores desempenhos no ranking são predominantemente das regiões Norte e Nordeste, indicando sistemas locais vulneráveis com debilidades persistentes ao longo dos anos. O Maranhão, com um IECTI de 5,1, manteve-se na 27ª posição, indicando um desempenho consistentemente baixo. Rondônia, com um IECTI de 5,5, também permaneceu na 26ª posição sem melhorias significativas. O Piauí, com um IECTI de 8,3, caiu três posições, mostrando um declínio no desempenho. O Amapá, com um IECTI de 10,1, manteve a 24ª posição, sem mudanças substanciais, e o Acre, com um IECTI de 10,3, permaneceu na 23ª posição, mostrando pouca variação.

Tabela 1 – Resultado e ranking do IECTI por estado para 2010, 2019 e 2022

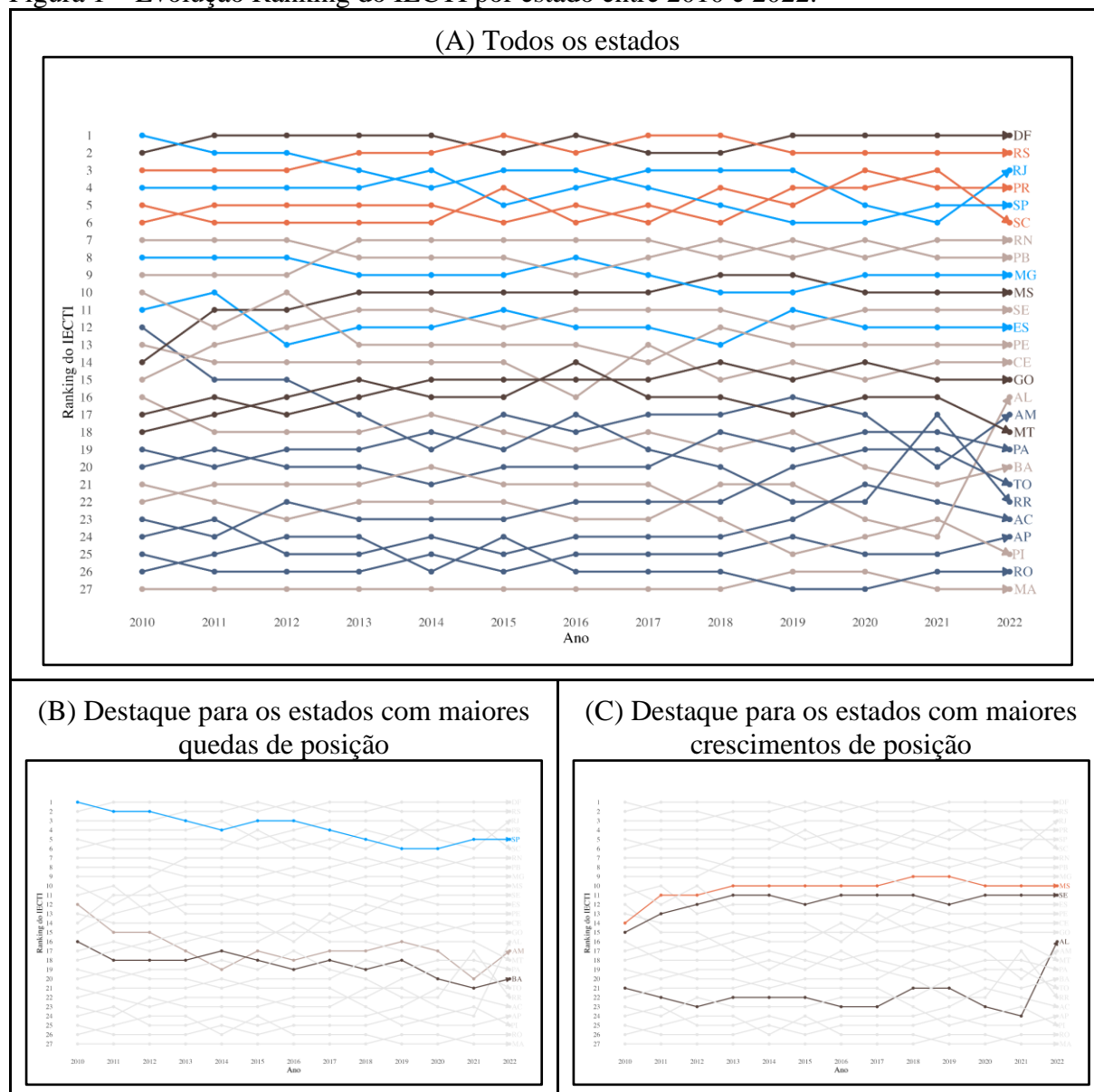
UF	IECTI 2010	Ranking 2010	IECTI 2019	Ranking 2019	IECTI 2022	Ranking 2022	Var. Ranking 2010-2019	Var. Ranking 2010-2022
DF	70,3	2	65,8	1	72,4	1	1	1
RS	66,2	3	60,8	2	66,1	2	1	1
RJ	66,1	4	55,1	3	59,2	3	1	1
PR	52,4	6	51,8	5	49,6	4	1	2
SP	72,9	1	48,5	6	46,8	5	-5	-4
SC	58,9	5	52,9	4	41,0	6	1	-1
RN	33,9	9	48,0	7	40,4	7	2	2
PB	36,4	7	37,5	8	36,3	8	-1	-1
MG	35,3	8	30,6	10	32,1	9	-2	-1

MS	24,0	14	32,3	9	30,0	10	5	4
SE	21,9	15	25,1	12	24,1	11	3	4
ES	28,3	11	26,1	11	22,6	12	0	-1
PE	30,4	10	22,5	13	21,9	13	-3	-3
CE	25,3	13	20,0	14	21,5	14	-1	-1
GO	19,5	17	19,8	15	18,3	15	2	2
AL	10,8	21	11,7	21	15,9	16	0	5
AM	27,3	12	19,0	16	15,6	17	-4	-5
MT	18,7	18	18,9	17	14,9	18	1	0
PA	15,9	20	13,0	19	13,9	19	1	1
BA	20,0	16	14,2	18	12,6	20	-2	-4
TO	9,0	23	12,0	20	11,8	21	3	2
RR	16,1	19	11,6	22	10,4	22	-3	-3
AC	7,3	24	11,5	23	10,3	23	1	1
AP	5,7	25	10,8	24	10,1	24	1	1
PI	9,2	22	10,2	25	8,3	25	-3	-3
RO	5,7	26	3,2	27	5,5	26	-1	0
MA	3,3	27	4,1	26	5,1	27	1	0

Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar os maiores crescimentos e quedas de posição entre 2010 e 2022, destaca-se Alagoas, que subiu cinco posições, passando de 21º para 16º, com um IECTI de 15,9 em 2022. Mato Grosso do Sul também apresentou um avanço notável, subindo quatro posições, de 14º para 10º, com um IECTI de 30,0. Sergipe subiu quatro posições, de 15º para 11º, com um IECTI de 24,1. Em contrapartida, Amazonas apresentou a maior queda, descendo cinco posições, de 12º para 17º, com um IECTI de 15,6. São Paulo, apesar de sua infraestrutura robusta, caiu quatro posições, de 1º para 5º. A Bahia também apresentou uma queda considerável, descendo quatro posições, de 16º para 20º, com um IECTI de 12,6.

Figura 1 – Evolução Ranking do IECTI por estado entre 2010 e 2022.

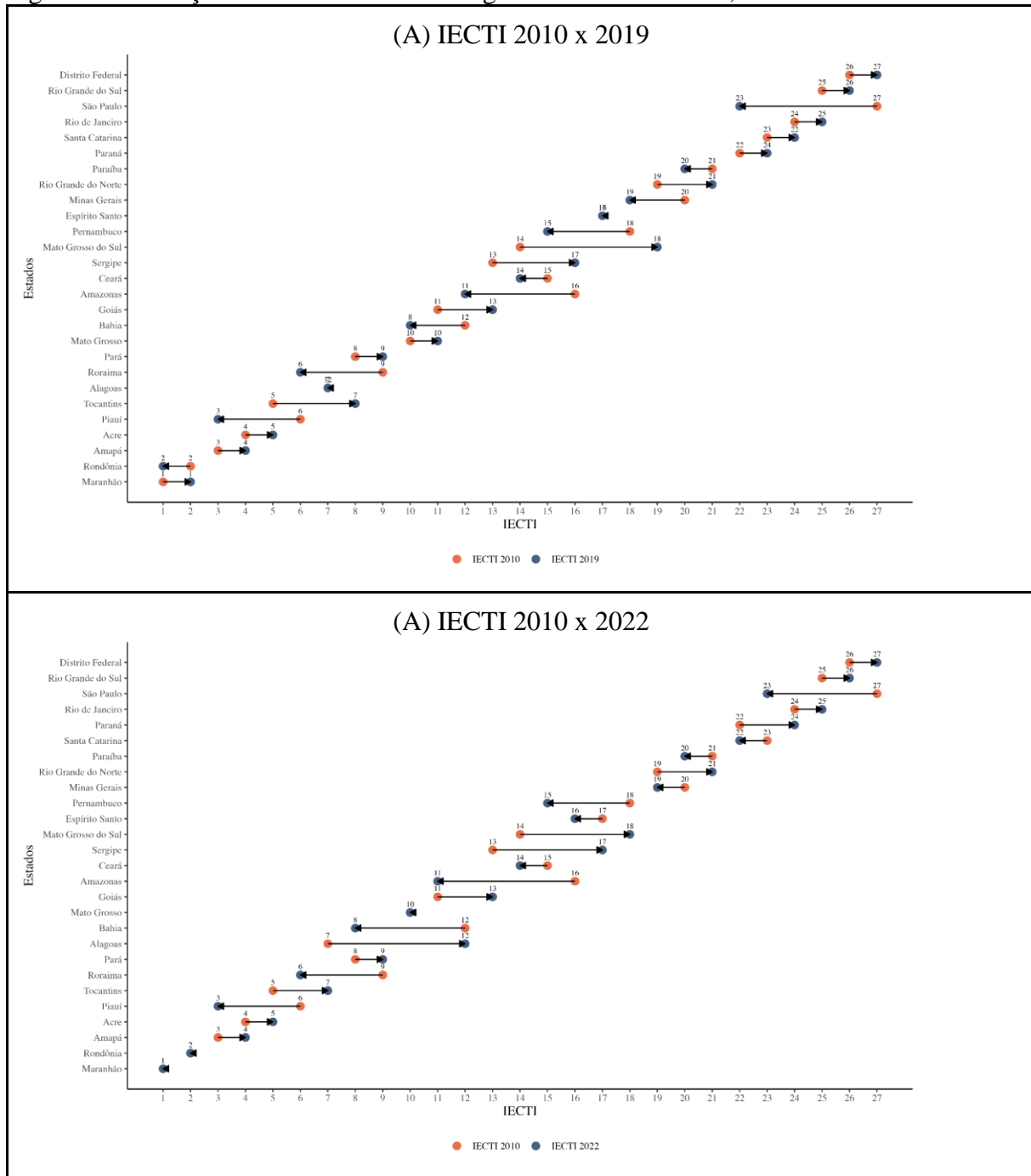


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2 analisa a dinâmica da evolução do ranking do Índice Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia (IECTI) ao longo do período de 2010 a 2022. A figura mostra a trajetória dos estados brasileiros, destacando os principais movimentos no ranking ao longo dos anos. Os resultados indicam que há uma certa estabilidade entre os estados nas primeiras posições. O Distrito Federal (DF) e o Rio Grande do Sul (RS) mantêm-se consistentemente entre os primeiros colocados, enquanto São Paulo (SP), que começou na primeira posição em 2010, apresentou uma queda significativa, caindo para a quinta posição em 2022. O Paraná (PR) e Santa Catarina (SC) também demonstram posições relativamente estáveis, com pequenas variações ao longo dos anos.

Nos estados de desempenho mais baixo, podem ser observadas poucas variações significativas. Estados como Maranhão (MA), Rondônia (RO), Piauí (PI) e Amapá (AP) permanecem nas últimas posições durante todo o período analisado, indicando pouca mudança na dinâmica de suas capacidades de inovação.

Figura 2 – Evolução dos Estados no Ranking do IECTI entre 2010, 2019 e 2022



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico indica que, embora algumas variações ocorram, especialmente em estados como Alagoas (AL), que subiu consideravelmente no ranking, a maioria dos estados não experimentou grandes oscilações. Isso pode sugerir que as políticas de CT&I no Brasil tiveram impactos limitados na mudança da posição relativa dos estados ao longo do tempo, mantendo-se um cenário de estabilidade para os estados de alta e baixa performance.

A estabilidade nas posições mais baixas do ranking, predominantemente ocupadas por estados das regiões Norte e Nordeste, evidencia a persistência de desigualdades regionais no Brasil. Esses estados continuam apresentando sistemas de inovação mais frágeis, com menor capacidade de competir com os estados mais desenvolvidos. A falta de variação significativa

nas últimas posições sugere que as políticas de CT&I implementadas ao longo do período não foram suficientes para alterar substancialmente a dinâmica de inovação nessas regiões.

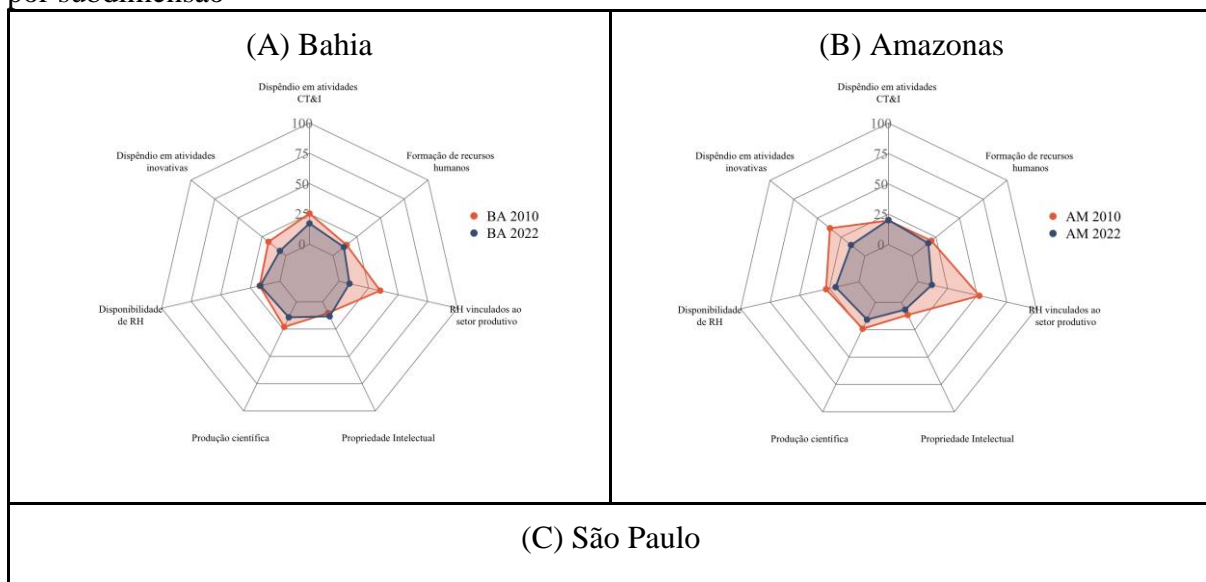
#### 4.2 Análise das dimensões nos estados com maior variação no IECTI

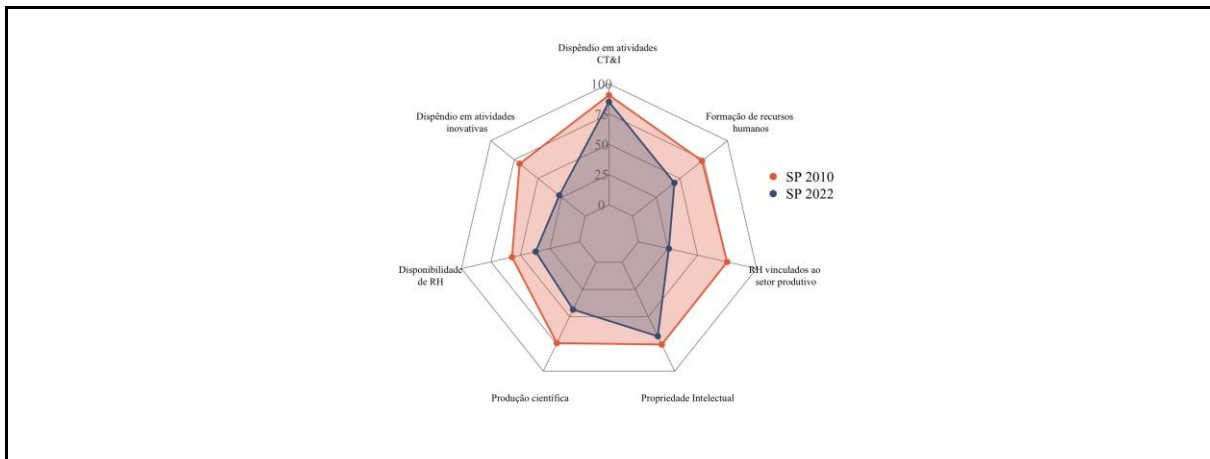
Na Figura 3, são analisados os dados que elucidam as causas da perda de posição no Índice Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia (IECTI) dos estados do Amazonas (AM), Bahia (BA) e São Paulo (SP) entre os anos de 2010 e 2022. Os fatores analisados incluem: dispêndio em atividades de CT&I, dispêndio em atividades inovativas, disponibilidade de recursos humanos, produção científica, propriedade intelectual, recursos humanos vinculados ao setor produtivo e formação de recursos humanos.

Entre 2010 e 2022, o estado do Amazonas sofreu uma queda significativa em diversas subdimensões do IECTI, refletindo uma redução na capacidade de financiar e promover novas tecnologias. O dispêndio em atividades inovativas diminuiu drasticamente de 36,720 para 14,533, e os recursos humanos vinculados ao setor produtivo caíram de 51,854 para 11,692. A produção científica também registrou uma queda, de 24,083 para 15,800, indicando uma redução na geração de conhecimento novo e relevante. Esses fatores contribuíram para a perda significativa de posição do Amazonas no ranking do IECTI.

A Bahia também enfrentou uma redução significativa em várias subdimensões do IECTI, com o dispêndio em atividades de CT&I caindo de 25,376 em 2010 para 17,171 em 2022, e o dispêndio em atividades inovativas diminuindo de 18,254 para 6,230. Os recursos humanos vinculados ao setor produtivo caíram drasticamente de 34,801 para 8,837, e a produção científica declinou de 23,056 para 14,252, afetando a competitividade do estado. São Paulo, embora tradicionalmente líder em CT&I, também sofreu uma perda significativa, com o dispêndio em atividades inovativas caindo de 69,457 para 27,520 e a produção científica reduzindo de 74,241 para 43,426, além de uma diminuição na formação de recursos humanos e na disponibilidade de recursos humanos qualificados.

Figura 3 – Evolução dos 3 estados com maiores quedas no Ranking do IECTI entre 2010 e 2022 por subdimensão



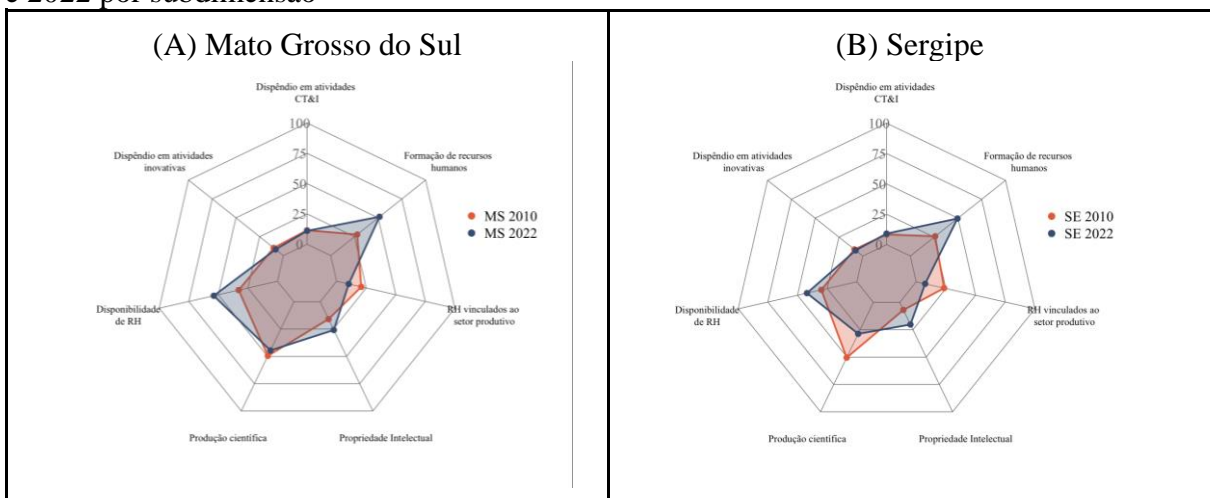


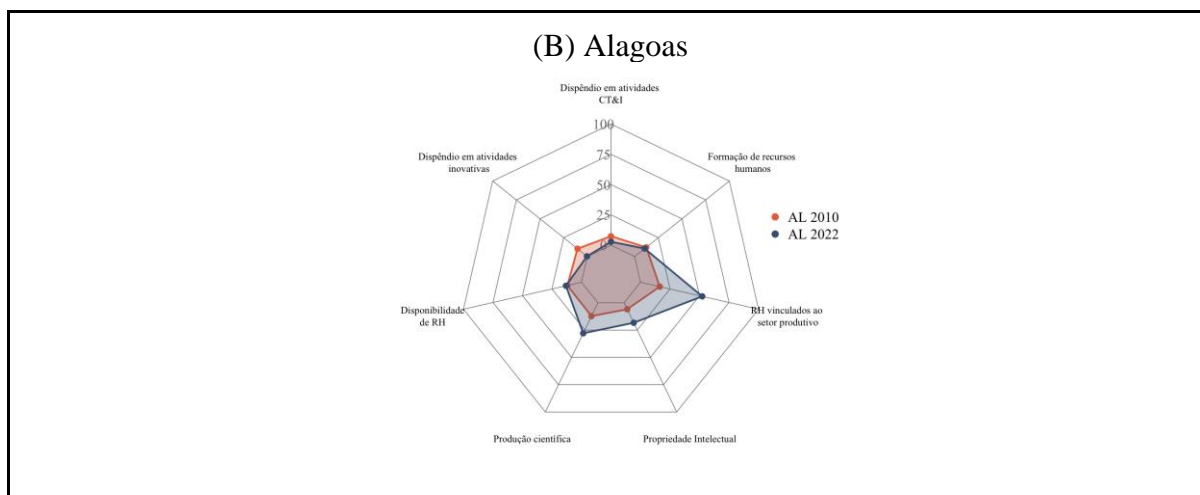
Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 4, são analisados os dados que elucidam as causas do crescimento de posição no Índice Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia (IECTI) dos estados do Mato Grosso do Sul (MS), Sergipe (SE) e Alagoas (AL) entre os anos de 2010 e 2022. Entre 2010 e 2022, Alagoas apresentou um crescimento notável no ranking do IECTI, impulsionado pelo aumento em várias subdimensões, como a disponibilidade de recursos humanos e a produção científica. O indicador de recursos humanos vinculados ao setor produtivo cresceu significativamente, refletindo um aumento na mão-de-obra qualificada, enquanto a propriedade intelectual também teve um crescimento substancial. Esses avanços compensaram as reduções em outros indicadores, promovendo a melhoria da posição de Alagoas no ranking.

Sergipe e Mato Grosso do Sul também mostraram crescimento importante no IECTI. Em Sergipe, houve um investimento significativo em educação e treinamento, refletido no aumento do indicador de formação de recursos humanos e disponibilidade de recursos humanos. A propriedade intelectual também cresceu, demonstrando um fortalecimento do capital humano e da capacidade de inovação. Em Mato Grosso do Sul, a disponibilidade e formação de recursos humanos aumentaram consideravelmente, refletindo investimentos contínuos em educação e desenvolvimento de habilidades. A propriedade intelectual também cresceu, contribuindo para a elevação da posição do estado no ranking, apesar das ligeiras diminuições no dispêndio em atividades CT&I.

Figura 4 – Evolução dos 3 estados com maiores crescimentos no Ranking do IECTI entre 2010 e 2022 por subdimensão





Fonte: Elaboração própria.

A importância do Índice Estadual de Inovação, Ciência e Tecnologia (IECTI) no monitoramento da política de CT&I nos estados brasileiros é evidente. Este índice proporciona uma avaliação contínua e detalhada das capacidades e desempenhos dos estados em diversas dimensões essenciais para a inovação e o desenvolvimento tecnológico.

As subdimensões do IECTI incluem dispêndio em atividades CT&I, dispêndio em atividades inovativas, disponibilidade de recursos humanos, produção científica, propriedade intelectual, recursos humanos vinculados ao setor produtivo e formação de recursos humanos. Essas métricas oferecem uma visão abrangente das características e desempenhos dos estados. Ao fornecer dados comparativos e evolutivos, o IECTI possibilita que os formuladores de políticas identifiquem áreas de sucesso e de necessidade de intervenção, promovendo estratégias mais informadas e eficazes para fomentar a inovação e o crescimento econômico sustentável em todas as regiões do país.

Em termos de desigualdades regionais, os dados indicam que as políticas de CT&I não conseguiram reduzir as disparidades significativas entre as regiões. Estados das regiões Norte e Nordeste, tradicionalmente com menor desenvolvimento econômico, continuam a ocupar as últimas posições, evidenciando a necessidade de políticas mais direcionadas e eficazes para fomentar a inovação nessas áreas.

## 5. Conclusão

A base científica e tecnológica e a interação entre os atores dos sistemas estaduais de CT&I foram os temas de interesse do presente trabalho. O foco foi a construção de um Indicador Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação, a partir de um conjunto representativo de dados sistemáticos, disponíveis em nível subnacional e em períodos regulares no tempo. A partir daí foram propostos indicadores capazes de sinalizar os efeitos das iniciativas implantadas na área científica e tecnológica em nível estadual e dos seus resultados. O propósito do estudo foi de promover uma melhor compreensão do desempenho dos Sistemas Estaduais de CT&I e, por essa via, melhor orientar a gestão de políticas na área.

A proposta de construção de um indicador estadual de CT&I integra uma linha de trabalho, a partir de estudos anteriores da literatura. Trata-se de uma tentativa de ampliar as informações orçamentárias e financeiras disponibilizada em nível estadual pelas fontes oficiais, coordenadas pelo MCTI. A presente pesquisa busca incorporar outras dimensões que possibilitam uma melhor compreensão das atividades relacionadas a CT&I.

Os resultados encontrados reafirmam achados anteriores sobre a consolidação, e estabilidade, do eixo Sudeste, Sul e Distrito Federal na dinâmica de CT&I, nacional, com a observância para o destaque do Distrito Federal. Chama atenção o comportamento observado



do Estado de São Paulo, que apresentou um movimento de queda para a 5ª posição, no ranking do IECTI. A lógica contrária também se confirmou ao longo de todo período para a os estados do norte e nordeste, que apresentaram estados com maiores vulnerabilidades no cenário nacional. O Estado do Maranhão, seguido de Rondônia, tiveram os piores desempenhos no IECTI.

Inferese disso que apesar da constatação de oscilações significativas da posição de alguns estados na dinâmica do tempo, as apurações evidenciam que seguem persistindo questões de concentração e desigualdades regionais em CT&I no Brasil, tanto nos processos (dimensão de insumos) quanto nas suas repercussões (dimensão de resultados).

Isso avanta que as políticas até então desenvolvidas no país têm mantido o cenário histórico polarizado até então vigente, não sendo capazes de mudar o contexto de posições relativas entre os estados, sobretudo para aqueles com baixo desempenho persistente. Esse monitoramento sinaliza a necessidade de se pensar estrategicamente as políticas em CT&I no Brasil no sentido dos seus impactos efetivos em nível estadual, e de sua abrangência ao longo da cadeia de instituições e atores envolvidos na área.

Ressalte-se que as evidências encontradas, embora corroborem achados de estudos anteriores da literatura, em nível regional, não são definitivas. O prosseguimento da pesquisa irá requerer possíveis adequações no indicador proposto, a partir da análise de novas subdimensões e possíveis alterações nas variáveis utilizadas. Essas mudanças serão importantes para testar a robustez dos resultados e refinar as análises.

De todo modo, a percepção que daqui se depreende é que a insuficiência nos processos que garantem o avanço científico, tecnológico e inovador da maioria dos estados com baixo desempenho, ou mesmo aqueles que fizeram movimentos descendentes no ranking do IECTI, estão dificultando a dinâmica de inovação dessas regiões. Deste modo, é preciso garantir a manutenção da capacidade de financiar e promover novos conhecimentos e tecnologias e suas aplicações, incentivar e apoiar a propriedade intelectual, e garantir a formação e ampliação de capital humano para esses fins, como fizeram alguns estados, como por exemplo Alagoas.

Ressalta-se, contudo, que compreender o desempenho dos Sistemas Estaduais de CT&I não é algo simples diante da complexidade dos fenômenos envolvidos, suas conexões intra e entre estados, assim como suas relações com a sociedade e a economia. Deste modo, sugere-se ater futuros estudos em bases amplas e fundamentadas de indicadores, sendo esses representativos da diversidade regional e da heterogeneidade das atividades circunscritas em CT&I.

Essas bases também devem atender aos pré-requisitos de regularidade e periodicidade, assim como os esforços aqui empreendidos para os cálculos do IECTI, como forma de promover uma avaliação sistemática dos Sistemas Regionais de Inovação, de modo a subsidiar a formulação e gestão de políticas sobre o tema.

## **Referências bibliográficas**

BENELI, D. S.; CARVALHO, S. A. D.; FURTADO, A. T. Indicador composto estadual de inovação (ICEI): uma metodologia para avaliação dos sistemas regionais de inovação. **Nova Economia**, v. 32, n. 2, 2022.

CONSECTI 2024. **Estatuto**. Disponível em: <<https://consecti.org.br/wp-content/uploads/2021/10/Estatuto-2017.pdf>> Acesso em 17/07/2024

GRECO, S.; ISHIZAKA, A.; TASIYOU, M.; TORRISI, G. On the Methodological framework of composite indices: a review of the issues of weighting, aggregation, and robustness. **Soc. Indic. Res.**, 141, p. 61-94, 2019.

HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E. **Multivariate Data Analysis**. 7th Edition, Pearson Education, Upper Saddle River, 2014.

HOLLANDA, S. Dispendios em C&T e P&D. *In*: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas: Unicamp, 2003. p. 89-120.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Org). **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Editora UFRJ/Contraponto, 2005.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO J. E. (Org). **Estratégias para o desenvolvimento: um enfoque sobre arranjos produtivos locais do Norte, Nordeste e Centro-Oeste brasileiros**. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

MENDONÇA E. F. L. DE; COELHO, D. G.; SILVA, P. M. N. M.; PEREIRA, O. L. F. P.; COSTA, R. A.; DUARTE, S. P. DA S.; OLIVEIRA, A. DE S. **Índice de Inovação dos Estados Brasileiros (2023)**. *In*: 51º Encontro Nacional de Economia, 2023. Anais do 51º Encontro Nacional de Economia, Rio de Janeiro: 2023. Disponível em: <<https://en.anpec.org.br/previous-editions.php>> Acesso em 10/04/2024.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P. DE M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-131, maio/ago. 2004.

OECD. **Manual de Oslo**. 3. ed. Tradução FINEP, Brasília, FINEP, 2005.

OECD. **Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and user guide**, 2008. Disponível em: <[https://www.oecd-ilibrary.org/economics/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide\\_9789264043466-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en)> Acesso em 17/07/2024.

PINTO, L. C. T. **O esforço dos Estados nordestinos na construção de capacitações para a inovação: Uma análise para 2010**. 2014. 105 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Alagoas, Brasil, 2014.

PNUD: BRASIL. **O IDHM**. Disponível em: < <http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/atlas>>.

RIECTI, 2024. **Instruções para a mensuração dos dispêndios dos governos estaduais em ciência e tecnologia (C&T)**, Disponível em: <<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/detalhe/Manuais/RIECTI-Manual-da-Rede-de-Indicadores-Estaduais-de-CT-2015.pdf>> Acesso em 17/07/2024

SANTOS, E. C. C. Índice estadual de ciência, tecnologia e inovação como contribuição à melhoria da capacidade de gerência pública. **Nova Economia**, p. 399-421, 2011.

SILVA, D. S. QUINTINO, H. M. S. SANTANA, J. R. Proposição de indicadores subnacionais de ciência, tecnologia e inovação: uma aplicação aos estados brasileiros. **Revista de Desenvolvimento Econômico**. Salvador, v. 3, n. 41, p.100–129, dez., 2018.

SUZIGAN, W. A dimensão regional das atividades de CT&I no Estado de São Paulo. *In: Indicadores de Ciência Tecnologia e Inovação em São Paulo*. FAPESP, São Paulo, 2005. Disponível em: . Acesso em: 04/04/2007.

WIPO, 2024. **Global Innovation Index 2023**: Innovation in the face of uncertainty. Disponível em <<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>> Acesso em 22/07/2024