



Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil

O Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) adota dois principais eixos de observação e análise em sua atuação: i) o monitoramento da produção científica e tecnológica com a identificação de tendências e temas emergentes no Brasil e no mundo¹; e ii) a construção de indicadores relativos a outras variáveis-chave na área de ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

A quarta edição do Boletim Temático do OCTI apresenta os principais resultados relativos a um conjunto de indicadores propostos para auxiliar a compreensão a respeito das especificidades regionais da geografia da CT&I no Brasil.

Um dos focos do Observatório neste boletim é o desenvolvimento de Indicadores de CT&I no Brasil que

servam de referência para a elaboração de políticas públicas nas unidades da Federação e, também, orientem a Política Nacional de Inovação (PNI). Entre estes, destacam-se os indicadores que permitem explorar elos entre empresas e instituições de ciência e tecnologia (ICT), contribuindo, desta forma, para ampliar as métricas de inovação no Brasil.

Esse conjunto de indicadores permeia forte interação do OCTI com o Serviço de Informação de Recursos Humanos para CT&I, iniciativa também coordenada pelo CGEE e que sistematiza um vasto conjunto de dados, informações e análises sobre a formação acadêmica e profissional da base técnico-científica de mestres e doutores titulados no País, assim como a vinculação desta base com o mercado de trabalho (CGEE, 2021a).

Neste número

* Navegue clicando nos títulos dos capítulos

Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil: objetivos e finalidade

- Por que? **02**
- Para que? **03**

Geografia da CT&I no Brasil: de insumos a impactos

- Indicadores de Insumos: Investimentos em PD&I e recursos humanos em CT&I **07**
- Indicadores de Processos: Cooperação para a inovação **14**
- Indicadores de Resultados: Produção bibliográfica e patentes **15**
- Indicadores de Impactos: RH para inovação e oportunidades de negócio **17**

Nota de especialista

- Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil: um olhar inicial **22**

Em diálogo: outras bases nacionais e internacionais de Indicadores de CT&I

Tópico especial de análise

- Patentes triádicas: comparações entre o Brasil e outros países **26**

Considerações finais

Anexo 1

- Siglas encontradas nesta publicação **38**

1 Conforme apresentado no Boletim Anual OCTI (CGEE, 2021b).

O OCTI propõe, do mesmo modo, usos inovadores de bases de dados, como as operações contratadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

De modo, ainda, a elaborar indicadores que permitam avaliar políticas públicas de CT&I no Brasil em relação ao contexto internacional, o Observatório,

igualmente, busca analisar bases de dados internacionais de indicadores de CT&I.

A mensuração e a análise de ambientes de CT&I são, por si só, um grande desafio, se considerados desde aspectos relacionados ao seu conceito e a sua abrangência até outros, como a disponibilidade e as limitações de fontes de dados necessários à construção de indicadores.

Assim, este boletim expõe, mais do que novos dados e informações, um convite para a reflexão conjunta sobre temas e desafios importantes à gestão e ao fomento da ciência, tecnologia e inovação do País, com os quais, a partir do desenvolvimento de metodologias de acompanhamento e análises sistemáticas, o OCTI busca contribuir.

Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil: objetivos e finalidade

Por que?

Ciência, tecnologia e inovação são centrais para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, voltados para “acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021).

Indicadores de ciência, tecnologia e inovação podem apoiar o monitoramento contínuo e a avaliação da eficácia e eficiência de políticas públicas voltadas para o alcance desses objetivos.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), o crescimento socioeconômico das regiões brasileiras “não pode ser compreendido de forma unidimensional. É preciso reconhecer as desigualdades regionais em múltiplas escalas de intervenção”. Nesse contexto, o Decreto nº 9.810/2019 (BRASIL, 2019a), que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), estabeleceu, entre outros, o eixo Ciência, Tecnologia e Inovação.

Além disso, o Decreto nº 10.534/2020 (BRASIL, 2020), que instituiu a Política

Nacional de Inovação (PNI), definiu, entre outros princípios, a observância das desigualdades regionais na formulação e na implementação de políticas de inovação. Determinou, também, como um dos eixos dessa política, o alinhamento entre os programas e as ações de fomento à inovação promovidos por órgãos e entidades públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Desse modo, tomando como referências eixos de intervenção da PNDR e princípios da PNI, o OCTI desenvolveu os Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil.

Para que?

Os indicadores da Geografia da CT&I no Brasil visam a:



Avaliar o potencial e os gargalos

das diferentes Grandes Regiões Brasileiras e unidades da Federação, no que se refere às variáveis-chave condicionantes da dinâmica na área de CT&I, dada a sua relevância para o desenvolvimento regional e local;



e destacar
**elos entre empresas
e instituições de
ciência e tecnologia (ICT),**

um dos gargalos do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).



Orientar as definições, os princípios e eixos da

Política Nacional de Inovação/ Estratégia Nacional de Inovação

Decreto nº 10.534/2020

 Desigualdades regionais na formulação e na implementação de políticas de inovação

 Planos setoriais e temáticos de inovação



Alinhamento entre os programas e as ações de fomento à inovação promovidas por órgãos e pelas entidades públicas

Estabelecer referências para

Eixos de intervenção da PNDR

Política Nacional de Desenvolvimento Regional
(Decreto nº 9.810/2019)



Desenvolvimento produtivo



Ciência, tecnologia e inovação



Figura 1 – Objetivos dos Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil.

Fontes: Decretos n.º 9.810/2019 (BRASIL, 2019a), n.º 10.534/2010 (BRASIL, 2020). Elaboração própria.

Geografia da CT&I no Brasil: de insumos a impactos

Os indicadores são sistematizados conforme uma tipologia que se refere às diferentes naturezas que as suas variáveis apresentam frente à dinâmica de sistemas de CT&I:



Cada uma dessas naturezas de indicadores conta com diferentes **dimensões**.

Figura 2 – Naturezas dos Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil: Insumos, Processos, Resultados e Impactos.

Fonte: Elaboração própria.

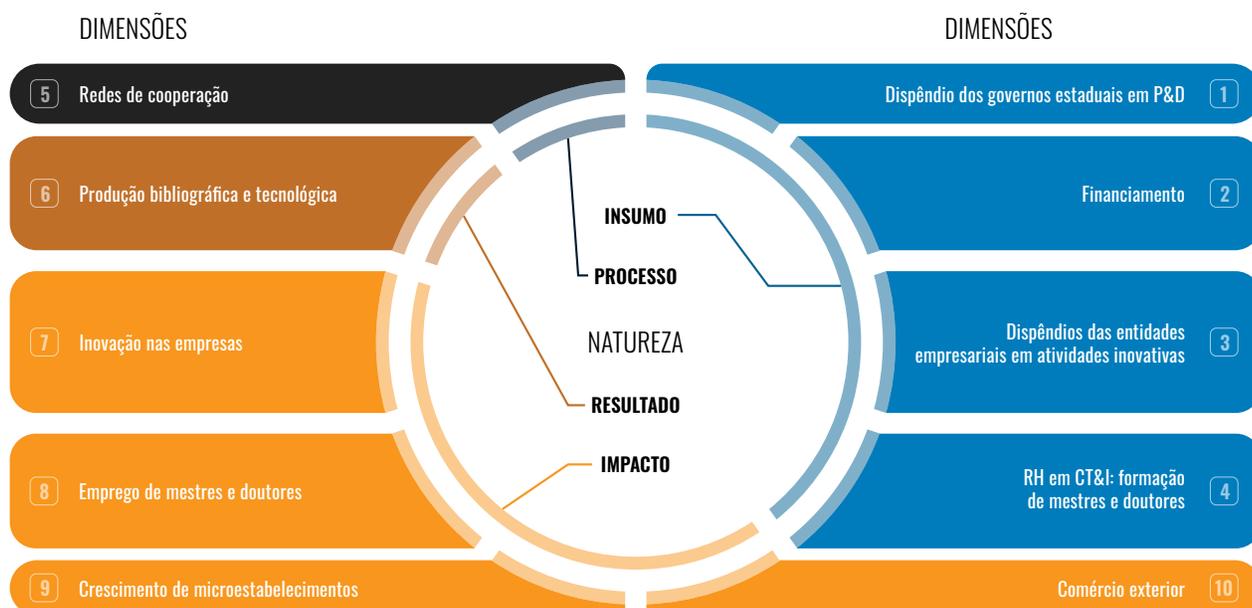
As diferentes naturezas dos Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil compreendem desde insumos até impactos, passando por processos e resultados (GOKHBERG *et al.*, 2013). Nesse sentido, visam a identificar especificidades estruturais dos sistemas de CT&I das unidades da Federação e das Grandes Regiões Brasileiras.

Como forma de organização dos indicadores, aqueles referentes a **insumos** foram divididos em diferentes dimensões: dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) por parte das unidades da Federação; financiamentos à inovação por parte de instituições de fomento; dispêndios das entidades

empresariais em P&D; e recursos humanos voltados para atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). No que diz respeito aos indicadores de **processos**, estes se referem, em geral, às redes de cooperação entre empresas e institutos de ciência e tecnologia, visando à inovação. Os indicadores de **resultados**, por sua vez, contemplam: a produção bibliográfica de docentes e discentes vinculados à pós-graduação; e as patentes que são geradas em decorrência dos esforços de P&D. Por fim, os indicadores de **impactos** permitem avaliar: a taxa de inovação das empresas; o emprego de mestres e doutores na indústria de transformação e nos serviços de

maior intensidade de conhecimento; o crescimento de microestabelecimentos em atividades relativas às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC); e o desempenho do comércio exterior.

Conforme representado na Figura 3, cada uma das dimensões citadas conta com indicadores específicos. A mesma figura expõe, ainda, as dimensões referentes à cada natureza, ou seja: em azul, Insumo; em preto, Processo; em marrom, Resultado e, em laranja, Impacto. Este conjunto de informações inclui a descrição dos indicadores segundo as dimensões.



INDICADORES

- 1.1 Percentual médio dos dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) dos governos estaduais, em relação às suas receitas totais, no período 2016-2018
- 2.1 Percentual do valor das operações contratadas pelo BNDES, nas formas direta e indireta não automática, direcionadas à inovação, por unidade da Federação, em relação ao valor total destas operações no Brasil, no período 2002-2019
- 3.1 Dispêndio das empresas inovadoras do setor industrial em atividades internas e em aquisição externa de P&D, em relação à receita líquida de vendas dessas empresas, por unidade da Federação, no ano de 2017
- 3.2 Dispêndio das empresas inovadoras do setor industrial em outras atividades inovativas, que não sejam atividades internas ou aquisição externa de P&D, em relação à receita líquida de vendas dessas empresas, por unidade da Federação, no ano de 2017
- 3.3 Pessoal Técnico-Científico por grupos de mil empregados nas entidades empresariais, por unidade da Federação, no ano de 2017
- 4.1 Número de mestres titulados por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017
- 4.2 Número de doutores titulados por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017
- 5.1 Taxa de cooperação para a inovação, por unidade da Federação, no período 2015-2017
- 5.2 Percentual do valor médio de desembolso com bolsas para pesquisadores concedidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e condicionadas a algum vínculo com empresas, em relação ao valor total dessas bolsas no Brasil, por unidade da Federação, no período 2017-2019
- 5.3 Percentual do valor médio de desembolso com bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas, em relação ao valor total de bolsas na unidade da Federação, no período 2017-2019
- 6.1 Produção bibliográfica (livros, artigos em periódicos e trabalhos em anais) de docentes e discentes vinculados a programas de pós-graduação, em relação ao número total de docentes e discentes desses programas nas unidades da Federação, no ano de 2017
- 6.2 Pedidos de patentes de invenção depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017
- 7.1 Taxa de inovação de produto e/ou de processo das empresas das indústrias extrativas e de transformação, nas unidades da Federação, no período 2015-2017
- 8.1 Percentual de mestres e doutores empregados na indústria de transformação, por grupos de mil empregados, por unidade da Federação, em 2017
- 8.2 Percentual de mestres e doutores empregados em serviços de maior intensidade de conhecimento (Seções J, K, M, Q e R), por grupos de mil empregados, por unidade da Federação em 2017
- 9.1 Taxa de crescimento da participação dos microestabelecimentos nas atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador, customizáveis e não customizáveis (Classes CNAE² 2.0: 62.02-3 e 62.03-1), em relação ao total de estabelecimentos dessas atividades, por unidade da Federação, no período 2016-2017
- 9.2 Taxa de crescimento dos microestabelecimentos nas atividades de serviços de tecnologia da informação (exceto as Classes CNAE 2.1: 62.02-3 e 62.03-1) e de prestação de serviços de informação, em relação ao total de estabelecimentos desses serviços, por unidade da Federação, no período 2016-2017
- 10.1 Percentual do valor médio das exportações de mercadorias, por setores de alta e média alta intensidade tecnológica, no total das exportações da unidade da Federação, no período 2013-2017

Figura 3: Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil segundo a natureza e dimensão.

Fonte: Elaboração própria.

Neste boletim, são destacados alguns indicadores tradicionais e outros novos propostos pelo OCTI. Entre os indicadores tradicionais, podem ser citados os que mensuram os dispêndios em P&D e recursos humanos dedicados a tais atividades (mestres e doutores), assim como aqueles referentes à produção bibliográfica e patentária.

Os novos indicadores têm origem em bases de dados que, em geral, não são de uso corrente para a elaboração de indicadores de CT&I. Podem ser citadas como exemplos de tais bases de dados as seguintes: i. financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) direcionados à inovação empresarial; ii. bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas; iii. emprego de mestres e doutores em serviços de maior intensidade de conhecimento; iv. pessoal técnico-científico empregado nas entidades empresariais; e v. crescimento de microestabelecimentos nas atividades de desenvolvimento, licenciamento de programas de computador, nos serviços de Tecnologia da Informação (TI) e na prestação de serviços de informação. As

informações referentes aos itens iii, iv e v têm como fonte a Relação Anual de Informações Sociais (Rais) do Ministério da Economia (ME).

Alguns indicadores se referem a anos não recentes. Em geral, isto decorre das seguintes razões: a) a última informação disponível para o cálculo do indicador é de algum ano do passado, a exemplo da Pesquisa de Inovação (Pintec) realizada no período 2014-2017 (IBGE, 2020); b) a disponibilidade das bases identificadas que são necessárias para a construção de alguns indicadores que utilizam cruzamento de fontes diferentes, a exemplo dos de titulação de mestres e doutores e o emprego desses profissionais, cujas informações das bases Rais e Plataforma Sucupira estão sistematizadas no CGEE somente até 2017; e c) o OCTI evitou, neste momento, sistematizar indicadores para o ano de 2020, dados os impactos críticos que a pandemia da Covid-19 possa ter gerado na série histórica.

Assim, em conjunto, esses Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil integram uma iniciativa mais ampla. Trata-se de

um painel de indicadores para as cinco Regiões brasileiras e as 27 unidades da Federação, que permite, ao mesmo tempo, visualizar e comparar as condições de cada uma dessas localidades no cenário nacional de CT&I. Esse painel, que será lançado em um ambiente eletrônico ainda em 2021, apresenta um conjunto relevante de indicadores da área, combinando rigor conceitual e metodológico à preocupação com uma apresentação didática e visualmente atraente.

Reside aí o pioneirismo da proposta, ou seja, esse olhar nacional e, ao mesmo tempo, regional e estadual, que oferece: um quadro de referência sobre os esforços de CT&I realizados no âmbito dos Estados e do Distrito Federal; e a identificação de insumos, resultados e impactos, numa base que permite comparações entre os indicadores.

Nas seções a seguir, são apresentados os dados, por unidade da Federação, de 15 desses indicadores, assim como as fontes utilizadas, a fórmula do cálculo e os caminhos possíveis para a interpretação dos resultados.

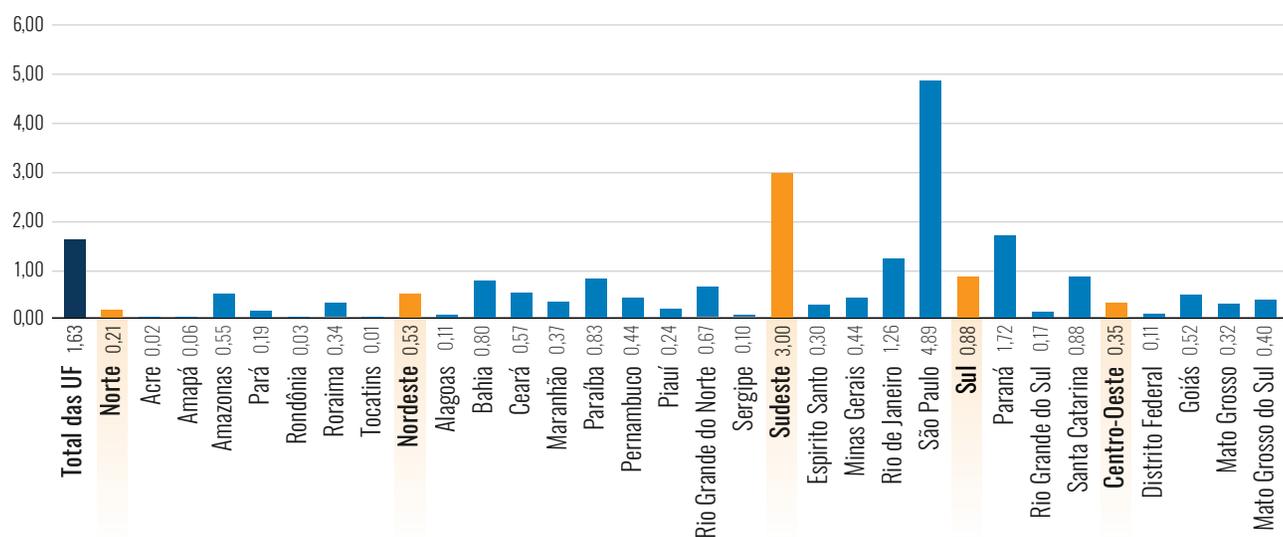
Indicadores de Insumos: Investimentos em PD&I e recursos humanos em CT&I

Dispêndios estaduais em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Este indicador tem por objetivo medir o esforço dos governos de cada unidade da Federação para aportar recursos em atividades de P&D. Segundo o Manual de Frascati: [...]Pesquisa e Desenvolvimento experimental (P&D) compreendem o trabalho criativo e sistemático realizado a fim de aumentar o estoque de conhecimento – inclusive sobre a humanidade, a cultura e a sociedade – e de conceber novas aplicações do conhecimento disponível [...] (OECD, 2015, p. 44).

O levantamento sobre os recursos aplicados em P&D pelas unidades federativas é feito a partir dos Balanços Gerais dos Estados, conforme metodologia desenvolvida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) (BRASIL, 2021a).

Gráfico 1: Percentual médio dos dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) dos governos estaduais, em relação às suas receitas totais, no período 2016-2018



Fonte: Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia Inovação (BRASIL, 22019b). Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Numerador: Dispêndios dos governos estaduais em P&D

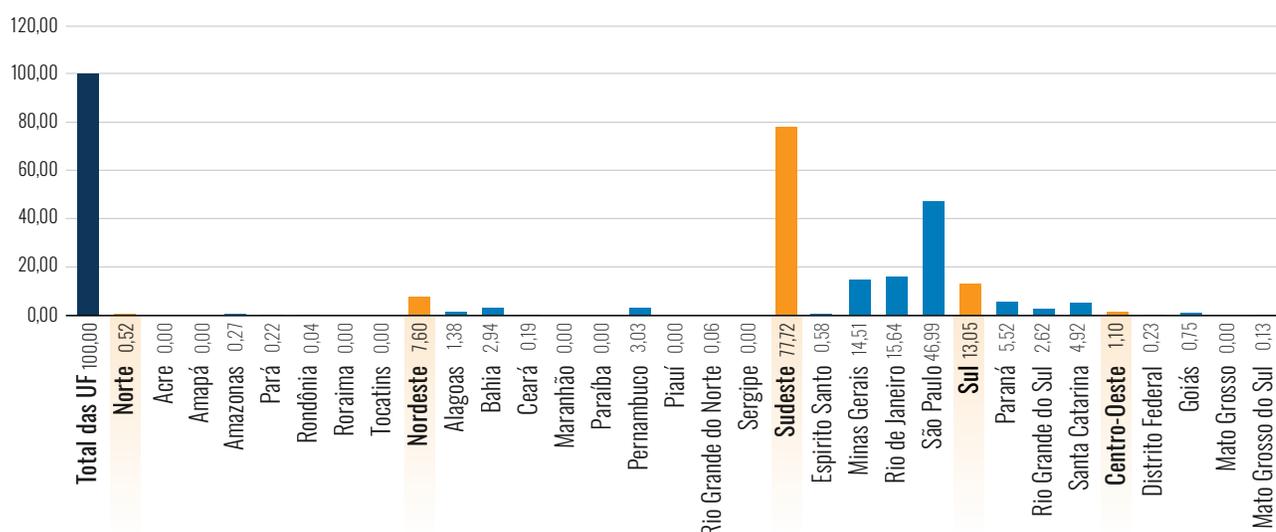
Denominador: Receitas totais dos governos estaduais

Financiamento do BNDES direcionado à inovação

O financiamento é de fundamental importância para os processos de inovação, cujos resultados, em geral, não são alcançados a curto prazo. Os bancos de desenvolvimento e instituições de fomento representam as principais fontes de recursos com vistas aos processos de inovação.

Para cálculo deste indicador, foram consideradas as modalidades de operações diretas e indiretas não automáticas, conforme a classificação adotada pelo BNDES³.

Gráfico 2: Percentual do valor das operações contratadas pelo BNDES, nas formas direta e indireta não automática, direcionadas à inovação, por unidade da Federação, em relação ao valor total destas operações no Brasil, no período 2002-2019



Fonte: BNDES, 2019. Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Numerador: Valor das operações contratadas pelo BNDES, nas formas direta e indireta não automática, direcionadas à inovação

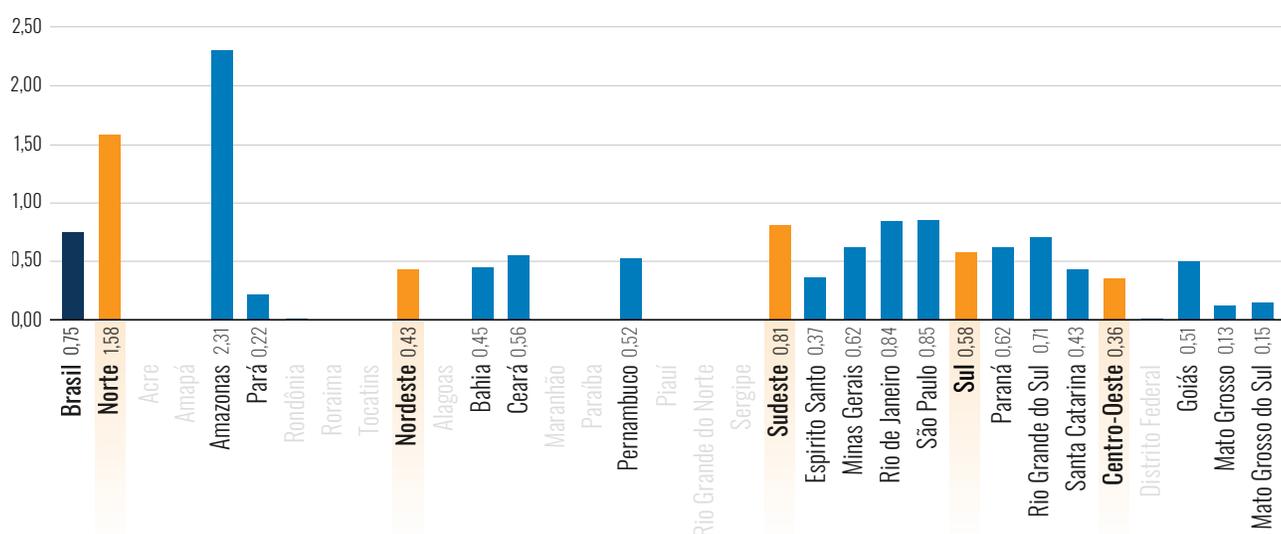
Denominador: Valor total dessas operações no Brasil

³ As operações do BNDES com a Finep não foram computadas, considerando ser esta última também uma instituição de fomento e que não executa projetos. Assim, foram incluídas no cálculo somente as operações que têm por objetivo o apoio direto à inovação.

Dispêndio empresarial em: atividades internas de P&D; aquisição externa de P&D; e outras atividades inovadoras

Esses indicadores têm como objetivo quantificar os dispêndios das empresas inovadoras do setor industrial em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), contabilizando as atividades internas e a aquisição externa de P&D, além de outros tipos de atividades inovativas, em relação à receita líquida de vendas dessas empresas, conforme informado na Pesquisa de Inovação (Pintec).

Gráfico 3: Dispêndio das empresas inovadoras do setor industrial em atividades internas e aquisição externa de P&D, em relação à receita líquida de vendas dessas empresas, por unidade da Federação, no ano de 2017



Fonte: Pintec 2017 (IBGE, 2020). Elaboração OCTI/CGEE.

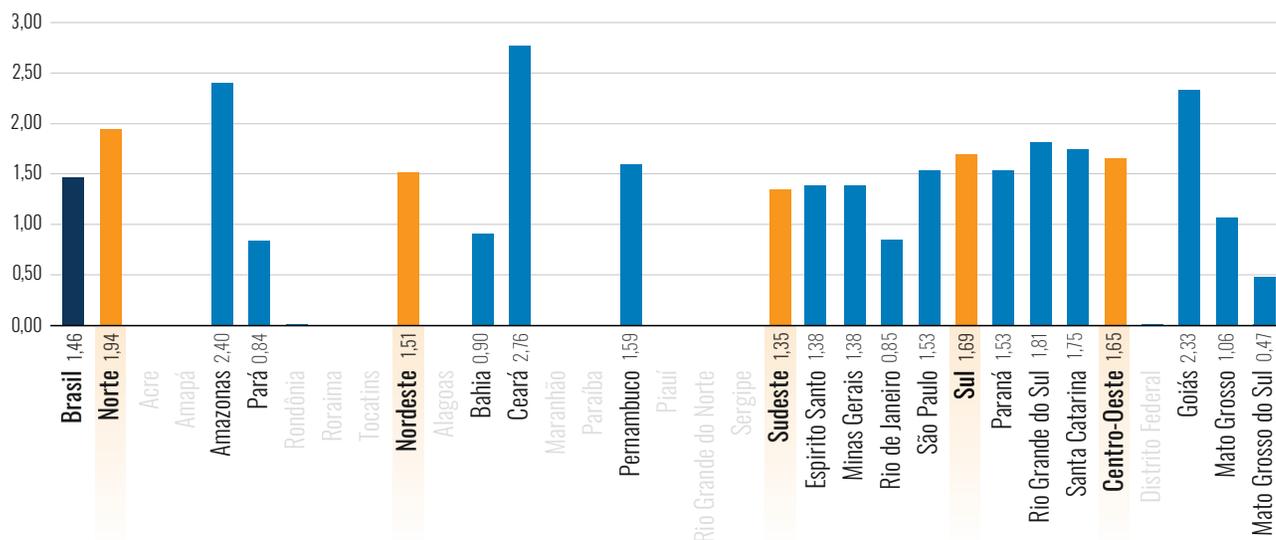
Nota: Os dados da Pintec encontram-se disponíveis somente para alguns estados do Brasil. Nos casos em que não se dispunha de informação, foi atribuído ao indicador valor em branco. Não são cobertas pela Pintec as seguintes unidades da Federação: Acre, Amapá, Rondônia, Roraima, Tocantins, Alagoas, Maranhão, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Distrito Federal.

Memória de cálculo

Numerador: Dispêndio das empresas inovadoras do setor industrial em atividades internas e em aquisição externa de P&D

Denominador: Receita líquida de vendas das empresas inovadoras do setor industrial

Gráfico 4: Dispêndio das empresas inovadoras do setor industrial em outras atividades inovativas que não sejam atividades internas ou aquisição externa de P&D, em relação à receita líquida de vendas dessas empresas, por unidade da Federação, no ano de 2017



Fonte: Pintec 2017 (IBGE, 2020). Elaboração OCTI/CGEE.

Nota: Os dados da Pintec encontram-se disponíveis somente para alguns estados do Brasil. Nos casos em que não se dispunha de informação, foi atribuído ao indicador valor em branco. Não são cobertas pela Pintec as seguintes unidades da Federação: Acre, Amapá, Rondônia, Roraima, Tocantins, Alagoas, Maranhão, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Distrito Federal.

Memória de cálculo

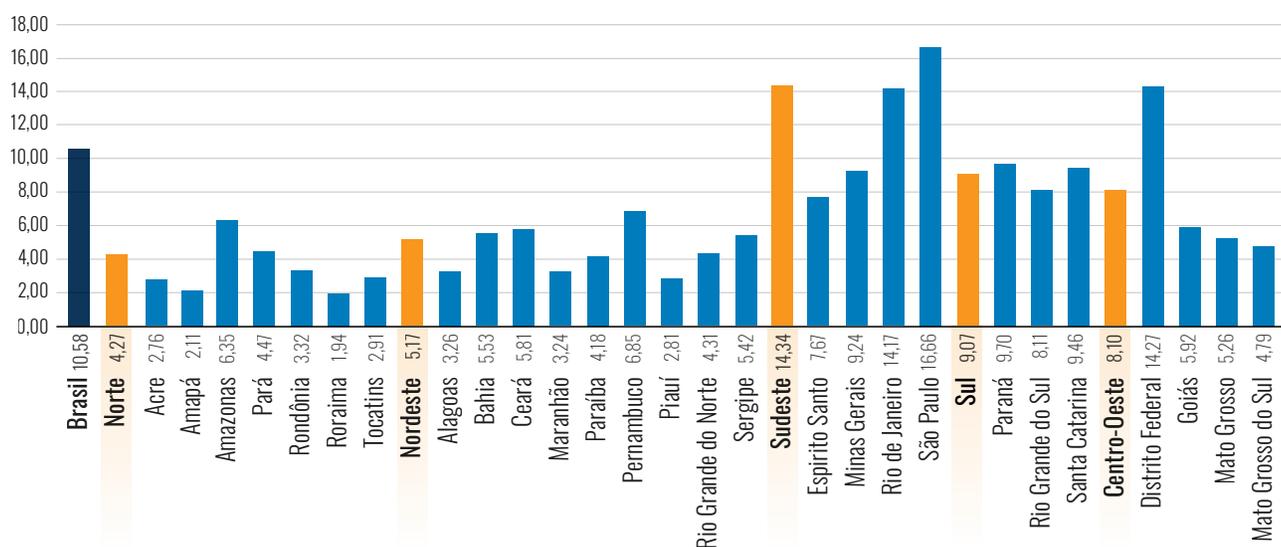
Numerador: Dispêndio das empresas inovadoras do setor industrial em outras atividades inovativas que não sejam atividades internas ou aquisição externa de P&D (aquisição de outros conhecimentos externos; aquisição de software; aquisição de máquinas e equipamentos; treinamento; introdução das inovações tecnológicas no mercado; e projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição)

Denominador: Receita líquida de vendas das empresas inovadoras do setor industrial

Pessoal Ocupado Técnico-Científico (PoTec) por grupos e mil empregados

Este indicador refere-se à quantidade de Pessoal Ocupado Técnico-Científico (PoTec) empregado nas entidades empresariais e engajado potencialmente em atividades de P&D, conforme os dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) e um determinado conjunto de ocupações técnico-científicas definidas pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Araújo et al. (2009) consideram o PoTec como uma proxy dos dispêndios empresariais em P&D. Dessa forma, é possível o monitoramento de uma estimativa desses dispêndios no período de 12 meses, com base na Rais (anual), diferentemente da Pintec, que é trienal.

Gráfico 5: Pessoal Ocupado Técnico-Científico por grupos de mil empregados nas entidades empresariais, por unidade da Federação, no ano de 2017



Fontes: RAIS 2017 (BRASIL, 2017a), RHCTI/CGEE. Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

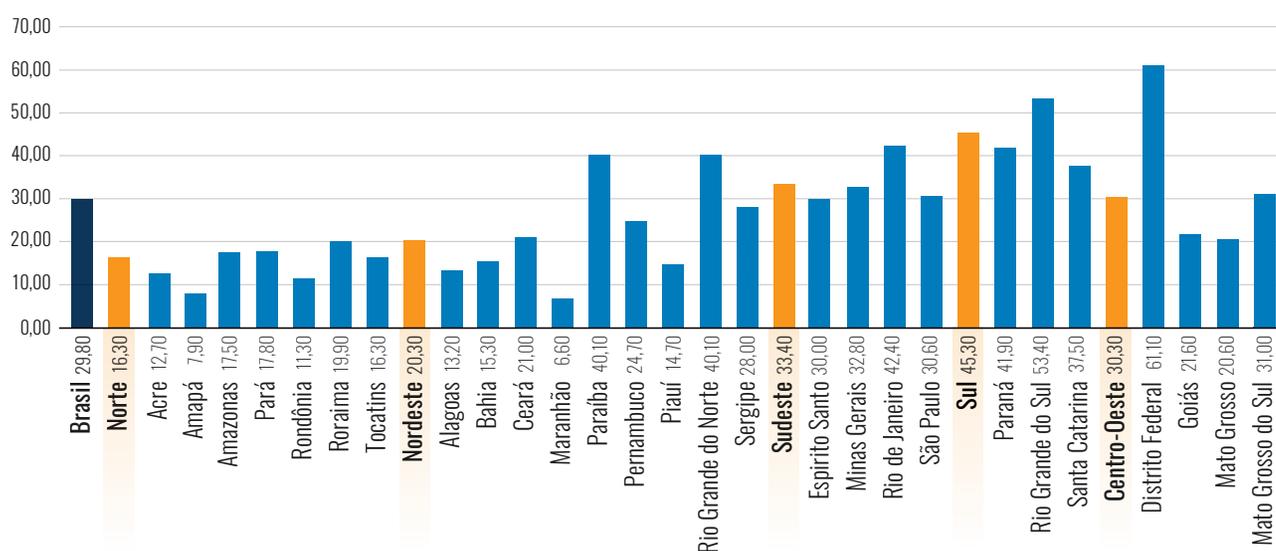
Numerador: Número do Pessoal Ocupado Técnico-Científico nas entidades empresariais

Denominador: Grupos de mil empregados nas entidades empresariais

Mestres e doutores titulados por cem mil habitantes

Recursos humanos altamente qualificados, como mestres e doutores, são essenciais para a capacidade de qualquer país, região ou unidade de uma federação absorver, transformar e produzir conhecimentos, assim como gerar inovações. Além disso, eles são essenciais para a formação e qualificação de outros recursos humanos. Nesse contexto, um indicador relevante se refere ao número de mestres e doutores titulados nas unidades da Federação brasileiras⁴, conforme sistematizado pelo portal de Recursos Humanos para Ciência, Tecnologia e Inovação (RHCTI), estruturado pelo CGEE.

Gráfico 6: Número de mestres titulados por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017



Fontes: MEC: Coleta Capes 1996-2012, Plataforma Sucupira 2013-2017 (CAPES, 2017), (IBGE, 2020). Elaboração OCTI/CGEE.

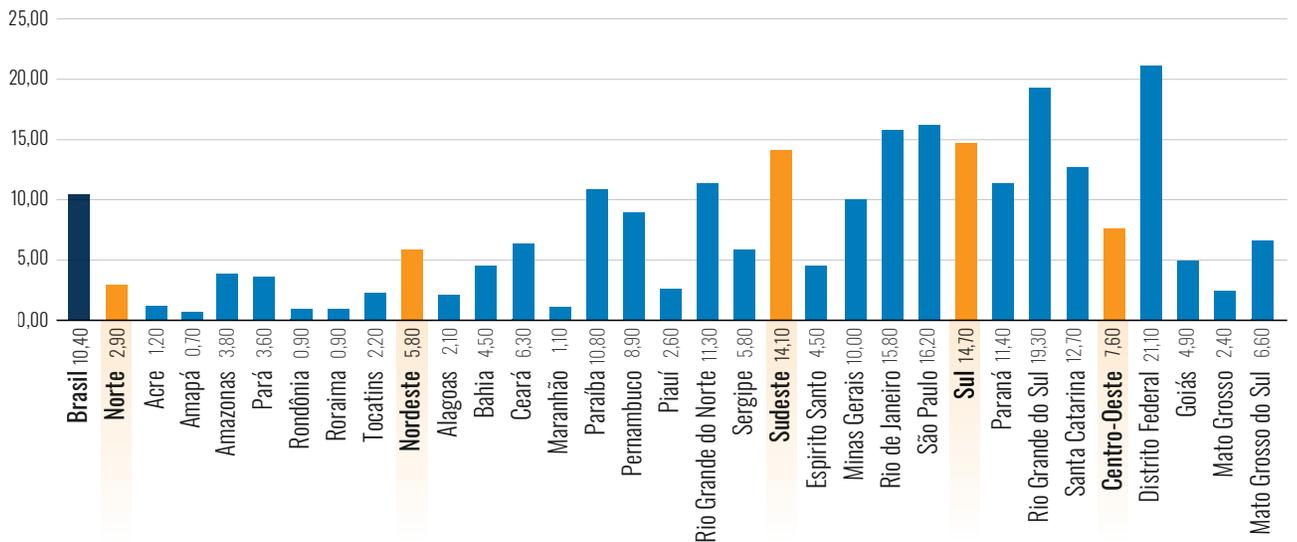
Memória de cálculo

Numerador: Número de mestres titulados nos programas de pós-graduação das unidades da Federação

Denominador: Número de habitantes da unidade da Federação, conforme dados do IBGE

⁴ Os dados sobre a formação de mestres e doutores são gerados a partir da Plataforma Sucupira, mantida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação (MEC).

Gráfico 7: Número de doutores titulados por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017



Fontes: MEC: Coleta Capes 1996-2012, Plataforma Sucupira 2013-2017 (CAPES, 2017), (IBGE, 2020). Elaboração OCTI/CGEE

Memória de cálculo

Numerador: Número de doutores titulados nos programas de pós-graduação das unidades da Federação

Denominador: Número de habitantes da unidade da Federação, de acordo com dados do IBGE

Indicadores de Processos: Cooperação para a inovação

14

O objetivo dos indicadores aqui propostos é identificar as relações de cooperação para a inovação, definidas como a participação

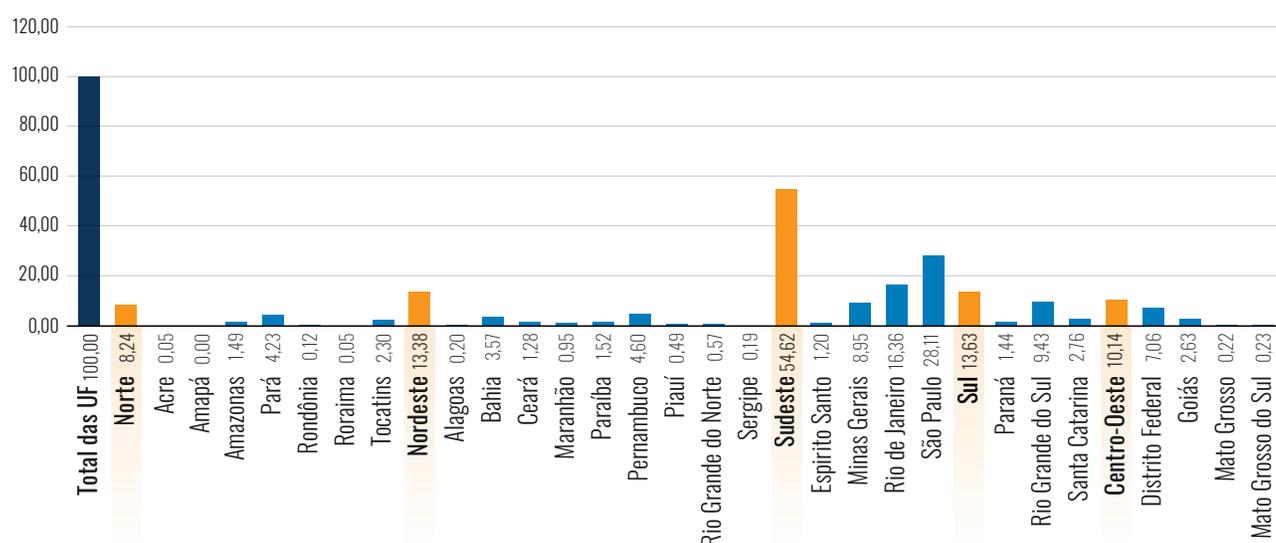
ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição),

o que não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos.

Bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas

Este indicador apresenta o percentual do valor médio das bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas. Os dados são apresentados por unidade da Federação e em relação ao valor total dessas bolsas no Brasil. Recorre-se ao valor médio das bolsas no período 2017-2019, uma média trienal, de forma a mitigar a instabilidade que marca os valores de cada ano. Essas bolsas constituem um elo entre instituições de ciência e tecnologia (ICT) e empresas.

Gráfico 8: Percentual do valor médio do total de desembolsos com bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas, em relação ao valor total dessas bolsas no Brasil, por unidade da Federação, no período 2017-2019



Fonte: Planilhas de dados do CNPq. Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Numerador: Valor de desembolsos com bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq, no período 2017-2019 e condicionadas a algum vínculo com empresas - Iniciação Tecnológica e Industrial; Iniciação Tecnológica em TIC; Doutorado-Sanduíche Empresarial; Pós-Doutorado Empresarial; Desenvolvimento Tecnológico e Industrial; e Especialista Visitante

Denominador: Valor total de desembolsos com bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas

Indicadores de Resultados: Produção bibliográfica e patentes

Indicadores referentes à produção bibliográfica e técnica são tradicionalmente adotados para: mensurar resultados alcançados por meio de atividades de pesquisa; e identificar mecanismos de

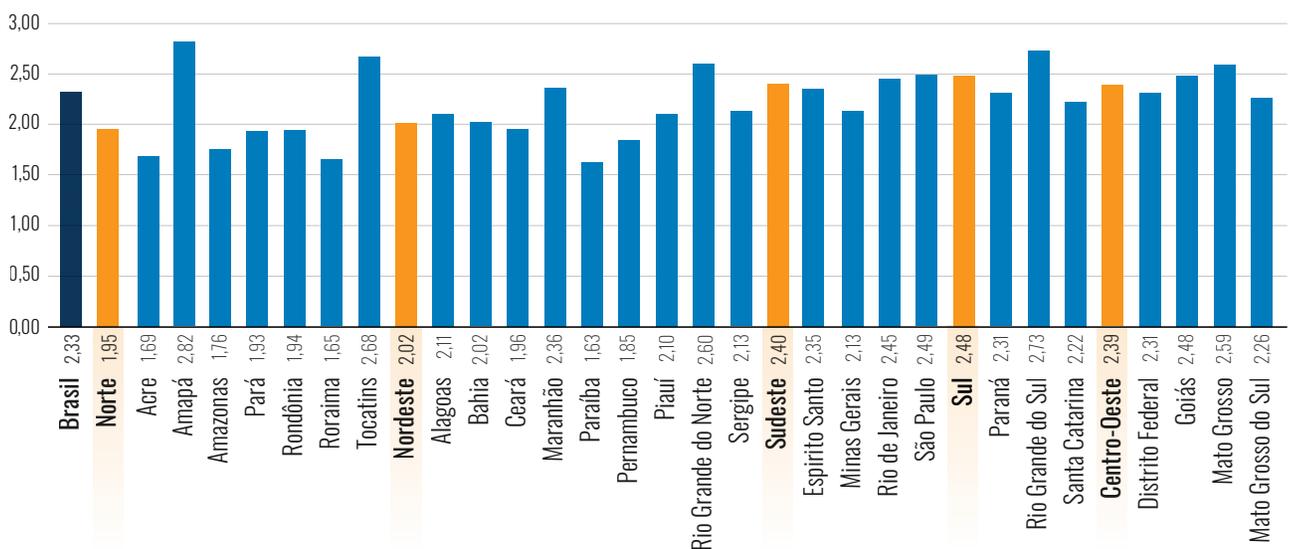
apropriação e conversão, para a sociedade, do conhecimento produzido (patentes). Os números referentes à produção bibliográfica e ao depósito de pedidos de patentes constituem indicadores da

capacidade científica e tecnológica de uma instituição, empresa, unidade da Federação ou país.

Produção bibliográfica de docentes e discentes vinculados a programas de pós-graduação

Este indicador se refere ao número de publicações (livros, artigos em periódicos e trabalhos em anais) de docentes e discentes vinculados a programas de pós-graduação (PPG) existentes nas unidades da Federação, conforme sistematizado pela Plataforma Sucupira em 2017, um dos anos da avaliação quadrimestral da pós-graduação brasileira realizada pela Capes⁵.

Gráfico 09: Produção bibliográfica (livros, artigos em periódicos e trabalhos em anais) vinculada aos programas de pós-graduação, por número de docentes e discentes desses programas nas unidades da Federação, no ano de 2017



Fonte: Plataforma Sucupira (CAPES, 2017). Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Numerador: Número de publicações (livros, artigos em periódicos e trabalhos em anais) de docentes e discentes vinculados aos programas de pós-graduação

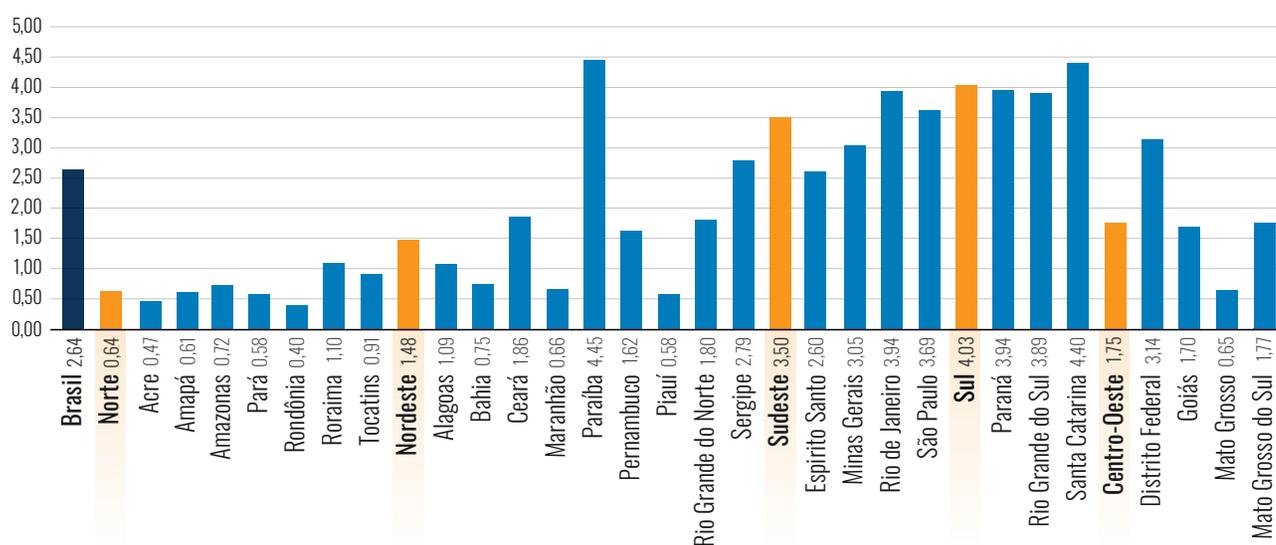
Denominador: Número de docentes e discentes dos programas de pós-graduação

5 Publicações produzidas por dois ou mais docentes/discentes, em PPG distintos, são contadas duplamente.

Patentes de invenção depositadas no INPI, por 100 mil habitantes

Este indicador se refere ao número de patentes de invenção depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), em 2017, em relação à população da unidade da Federação. Essas patentes se referem a produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial. O número de pedidos de patentes em uma unidade de Federação tende a refletir seu dinamismo tecnológico.

Gráfico 10: Pedidos de patentes de invenção depositadas no INPI, por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017



Fontes: MCTI, INPI (BRASIL, 2019b). Elaboração: OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Numerador: Número de pedidos de patentes de invenção depositadas no INPI

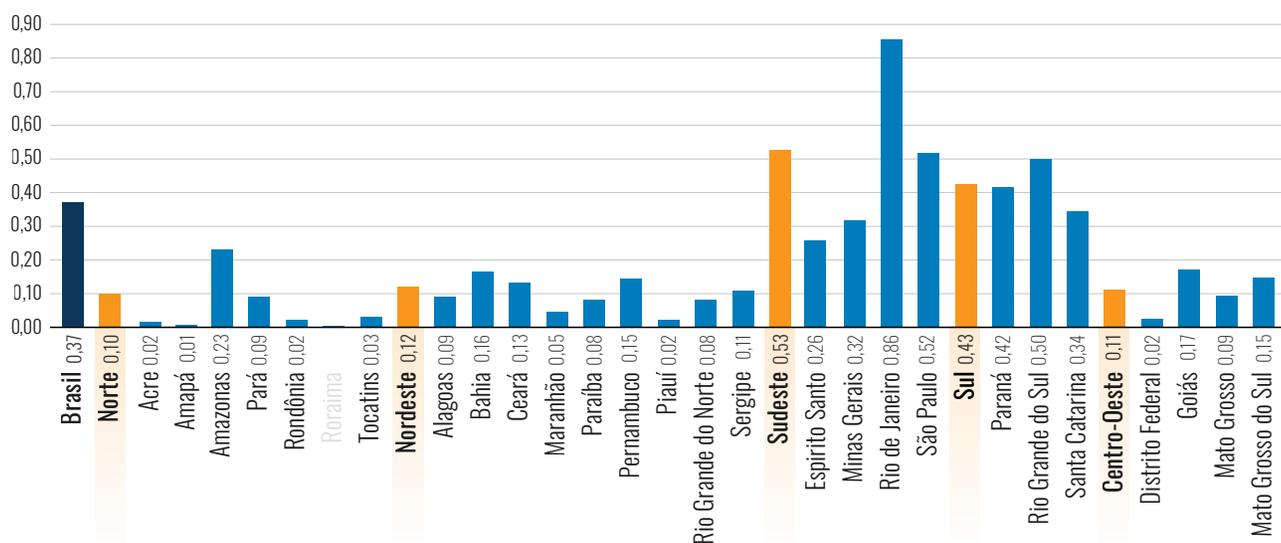
Denominador: Número de habitantes da unidade da Federação

Indicadores de Impactos: RH para inovação e oportunidades de negócio

Mestres e doutores empregados na indústria de transformação e em serviços de maior intensidade de conhecimento

O número de mestres e doutores empregados nas atividades econômicas constitui um dos principais resultados dos avanços observados no Sistema Nacional de Pós-graduação. Por esse motivo, esse indicador tem como objetivo monitorar especificamente o percentual de mestres e doutores empregados na indústria de transformação e em serviços de maior intensidade de conhecimento, abrangendo, neste último caso, as seguintes seções da CNAE 2.0: Informação e comunicação (J); Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados (K); Atividades profissionais, científicas e técnicas (M); Saúde humana e serviços sociais (Q); e Artes, cultura, esporte e recreação (R).

Gráfico 11: Número de mestres e doutores empregados na indústria de transformação, por grupos de mil empregados, por unidade da Federação, em 2017



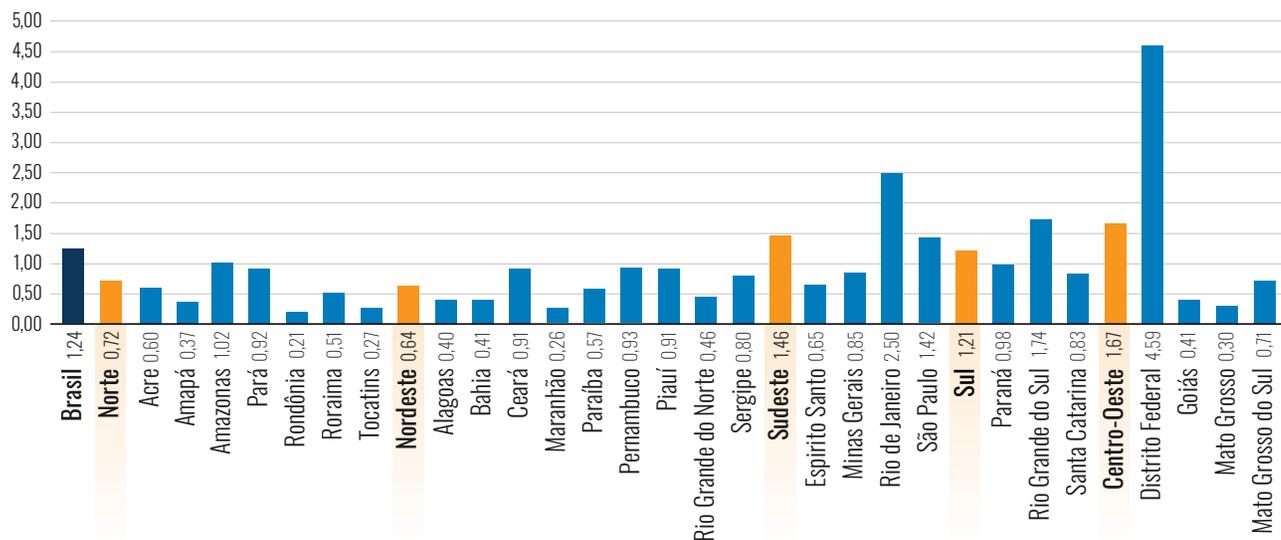
Fontes: RAIS (BRASIL, 2017b), RHCTI/CGEE. Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Numerador: Número de mestres e doutores empregados na indústria de transformação

Denominador: Número de empregados na indústria de transformação

Gráfico 12: Número de mestres e doutores empregados em serviços de maior intensidade de conhecimento (seções J, K, M, Q e R), por grupos de mil empregados, por unidade da Federação, em 2017



Fontes: RAIS (BRASIL, 2017b), RHCTI/CGEE. Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

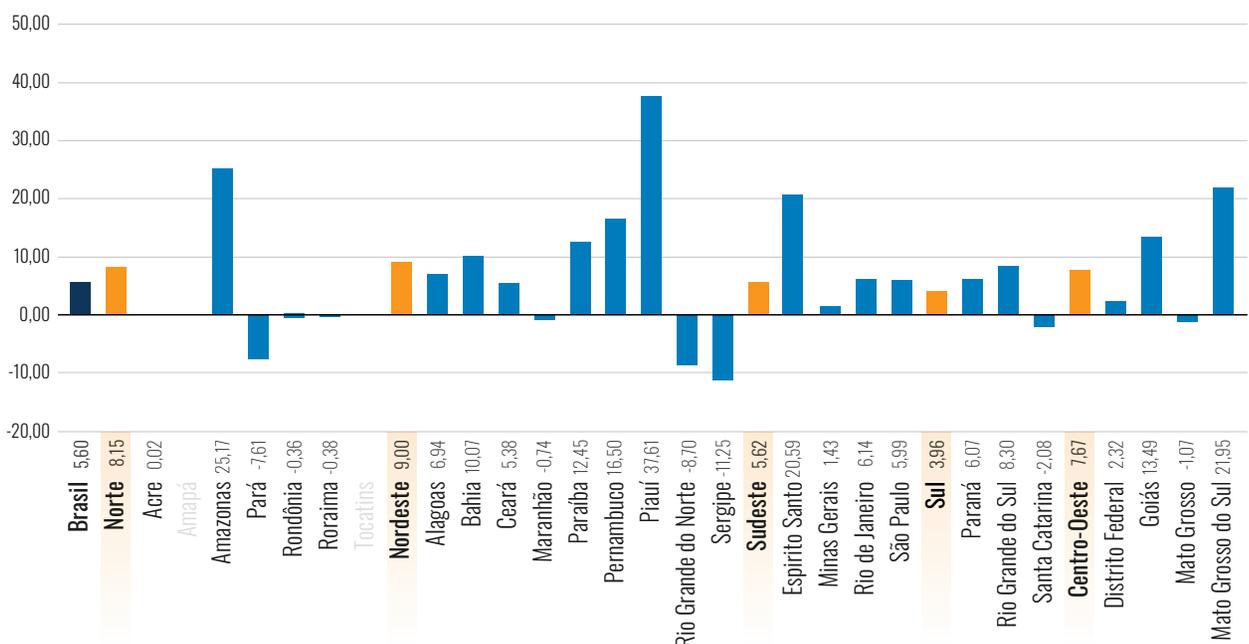
Numerador: Número de mestres e doutores empregados em serviços de maior intensidade de conhecimento: Seções J, K, M, Q e R da CNAE 2.0

Denominador: Número de empregados nas seções J, K, M, Q e R da CNAE 2.0

Taxa de crescimento da participação dos microestabelecimentos nas atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador, customizáveis e não customizáveis, e em serviços de tecnologia da informação (exceto as classes CNAE 2.1: 62.02-3 e 62.03-1) e de prestação de serviços de informação

Os dois indicadores apresentados nos Gráficos 13 e 14 referem-se à taxa de crescimento dos microestabelecimentos em atividades de alta intensidade de conhecimento no setor de serviços (desenvolvimento e licenciamento de programas de computador, customizáveis e não customizáveis, e serviços de tecnologia da informação e de prestação de serviços de informação), de 2016 a 2017, em relação ao total de estabelecimentos dessas atividades. Quando a variação é positiva, esses indicadores podem estar associados, entre outras hipóteses, à expansão de startups nessas atividades.

Gráfico 13: Taxa de crescimento da participação dos microestabelecimentos nas atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador, customizáveis e não customizáveis (Classes CNAE 2.0: 62.02-3 e 62.03-1), em relação ao total de estabelecimentos dessas atividades, por unidade da Federação, no período 2016-2017.



Fontes: RAIS (BRASIL, 2017b), RHCTI/CGEE. Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Cálculo 1:

Numerador 1: número de microestabelecimentos nas atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador, customizáveis e não customizáveis, em 2016

Denominador 1: número total de estabelecimentos em 2016

Razão 1: Numerador 1/Denominador 1

Cálculo 2:

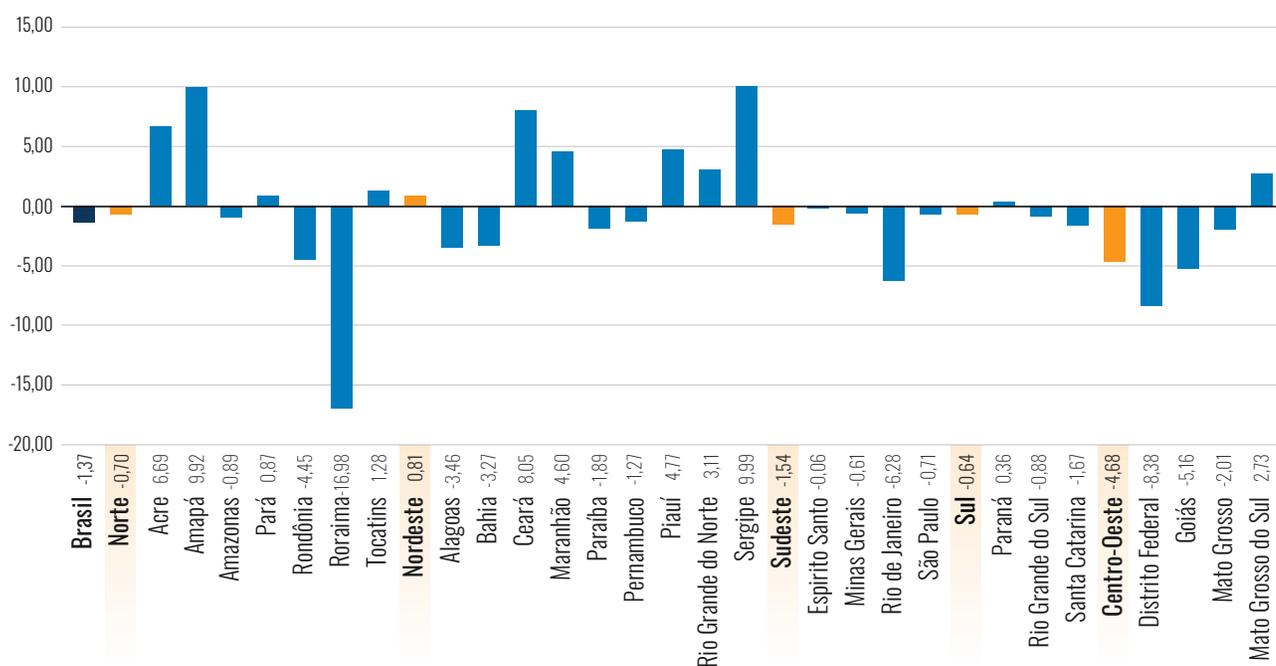
Numerador 2: número de microestabelecimentos nas atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador, customizáveis e não customizáveis, em 2017

Denominador 2: número total de estabelecimentos em 2017

Razão 2: Numerador 2/ Denominador 2

Resultado Final: Taxa de crescimento: $((\text{Razão 2}/\text{Razão 1}) - 1) * 100$

Gráfico 14: Taxa de crescimento da participação dos microestabelecimentos nas atividades de serviços de tecnologia da informação (exceto as Classes CNAE 2.1: 62.02-3 e 62.03-1) e de prestação de serviços de informação, em relação ao total de estabelecimentos desses serviços, por unidade da Federação, no período 2016-2017



Fonte: RAIS (BRASIL, 2017b), RHCTI/CGEE. Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Cálculo 1:

Numerador 1: número de microestabelecimentos nas atividades de serviços de tecnologia da informação em 2016

Denominador 1: número total de estabelecimentos em 2016

Razão 1: Numerador 1/Denominador 1

Cálculo 2:

Numerador 2: número de microestabelecimentos nas atividades de serviços de tecnologia da informação em 2017

Denominador 2: número total de estabelecimentos em 2017

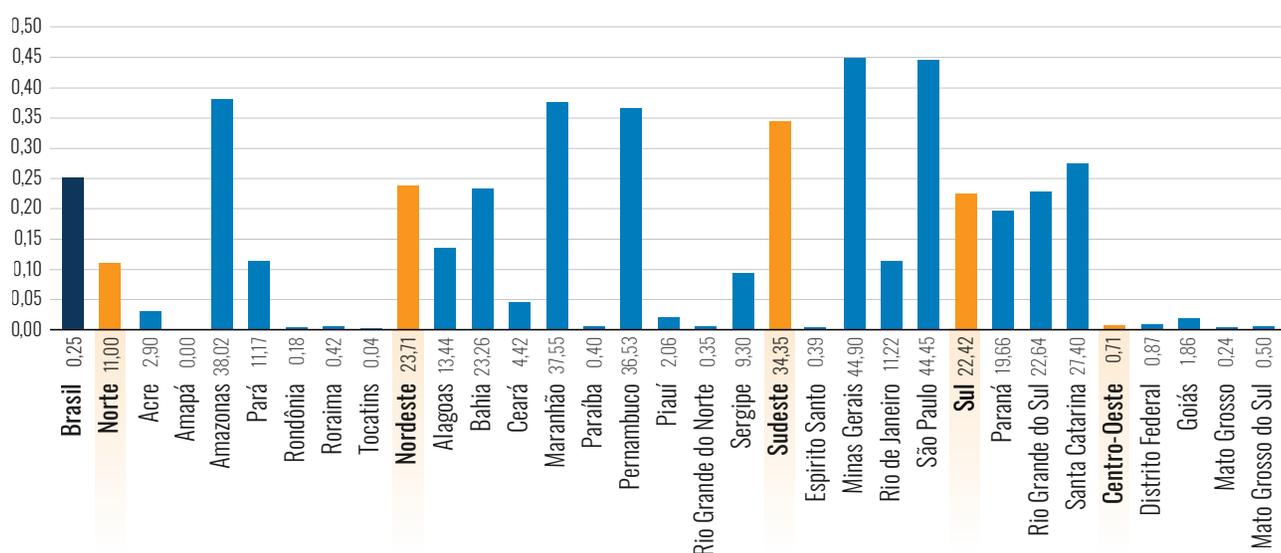
Razão 2: Numerador 2/ Denominador 2

Resultado Final: Taxa de crescimento:
 $((\text{Razão 2}/\text{Razão 1}) - 1) * 100$

Exportações de alta e média alta intensidade tecnológica

As exportações de alta e média alta intensidade tecnológica por parte das unidades da Federação constituem um indicador da maior complexidade estrutural de suas economias e, potencialmente, do vigor de seus sistemas regionais de inovação.

Gráfico 15: Percentual do valor médio das exportações de mercadorias por setores de alta e média alta intensidade tecnológica, no total das exportações das unidades da Federação, no período 2013-2017 (em US\$)



Fonte: Comex Stat/MDIC (BRASIL, 2021). Elaboração OCTI/CGEE.

Memória de cálculo

Numerador: Valor das exportações de mercadorias por setores de alta e média-alta intensidade tecnológica da unidade da Federação, no período 2015-2017

Denominador: Valor total das exportações da unidade da Federação no período 2015-2017

Estes foram alguns dos indicadores construídos pelo OCTI com a perspectiva de analisar a geografia da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. No ambiente web interativo a ser lançado, será possível o acesso a esses e outros indicadores, onde estarão disponíveis as metodologias utilizadas para construí-

los e as suas bases de dados. No mesmo ambiente, o usuário poderá realizar comparações entre indicadores de unidades da Federação e Grandes Regiões Brasileiras, além de outros recortes analíticos que não estarão restritos às dimensões de insumo, processo, resultados e impactos. Dessa forma,

espera-se que essas possibilidades de análises sirvam como um instrumento de avaliação e gestão das políticas de CT&I, implementadas pelos governos federal e das unidades da Federação.

Nota de especialista

22

Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil: um olhar inicial

Antonio Carlos Filgueira Galvão⁶

A iniciativa do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) do CGEE de privilegiar a análise de indicadores para 'auxiliar na compreensão das especificidades regionais da Geografia da CT&I' é muito bem-vinda. Já passou da hora de se construir uma visão robusta e menos estereotipada da natureza dos processos de inovação e da distribuição dos ativos de CT&I, seja no País, nas unidades da Federação ou outros recortes regionais relevantes.

O fato é que não há mais lugar para uma política de CT&I pensada apenas para o âmbito nacional. A escala continua importante e decisiva. Mas não dá conta de abrir perspectivas de encaminhamento dos múltiplos desafios de CT&I que se apresentam para o desenvolvimento do País. Basta considerar a miríade de especializações produtivas e mesmo técnico-científicas nos diversos contextos territoriais para perceber a necessidade de que as políticas de CT&I e desenvolvimento regional, como bem assinala o boletim de outubro de 2021, possam lidar com maior acuidade e presteza nas trajetórias regionais concretas de inovação.

Movimentos como o de interiorização das universidades e de institutos federais; de expansão vigorosa das publicações científicas; e de avanço de estruturas técnico-científicas de suporte à inovação - sejam parques, incubadoras, startups, institutos de pesquisa, centros de P&D, laboratórios e assemelhados - ganham expressão objetiva nos indicadores (por

exemplo, os indicadores de número de mestres e doutores titulados por cem mil habitantes; de pedidos de patentes de invenção; de produção bibliográfica de docentes e discentes; de taxa de inovação de produto e/ou processo e de taxa de crescimento dos microestabelecimentos) e clamam por um maior suporte a suas atividades em apoio à evolução social, econômica e cultural das unidades federativas e das Regiões (como no indicador de mestres e doutores empregados na indústria de transformação).

A desconcentração espacial recente da CT&I está refletida em vários dos indicadores do Observatório. No entanto, a persistência observada nessa trajetória não é capaz de esconder a realidade instável de muitas das gestões estaduais da CT&I, tal como reafirmado pelos baixos níveis de dispêndios proporcionais às receitas dos Estados (indicador de dispêndios dos governos estaduais em P&D), com a exceção histórica de São Paulo.

Na era da globalização, o País assistiu ao enfraquecimento dos elos nativos das cadeias de produção, com o aumento dos conteúdos importados e o abandono de segmentos mais sofisticados da produção (o indicador de percentual médio do valor das exportações de mercadorias de alta e média alta intensidade tecnológica sugere esse resultado, por exemplo). Um processo que muito tem a ver com a dificuldade de se adensar relações entre a produção de bens e serviços e a geração e apropriação de conhecimentos.

Para buscar pistas sobre isso, o OCTI privilegiou acertadamente, no conjunto de indicadores, um olhar sobre as relações entre as empresas e as ICT (indicadores de percentual médio do valor das bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas; de taxa de cooperação para a inovação; e de percentual de mestres e doutores empregados na indústria de transformação).

A relativamente baixa interação entre esses segmentos constitui um dos enigmas desafiadores do setor no País, algo que alguns dos indicadores buscam elucidar. Afinal, como pode um país com tamanha capacidade de inserção nos quadros científicos internacionais (indicador de produção bibliográfica de docentes e discentes) ser tão pouco eficaz na oferta de respostas para os problemas de sua própria sociedade e economia (indicadores de número de pedidos de patentes de invenção e de taxa de inovação de produto e/ou processo)?

Parte da resposta pode ser divisada pela distribuição espacial dos recursos do BNDES (indicador de percentual de valor das operações contratadas pelo BNDES), ao que poder-se-ia acrescentar outros olhares sobre o perfil regional das aplicações de outros fundos e até mesmo do gasto público em CT&I (cujo levantamento foi lamentavelmente descontinuado após o abandono da velha e então útil classificação funcional programática dos orçamentos públicos).

⁶ Economista pela UnB, doutor em Economia Aplicada pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp). Analista em C&T aposentado do CNPq, ex-diretor do CGEE e diretor-presidente da Gama Ass. & Consultoria Ltda.

O indicador assinalado - aplicações do BNDES - mostra privilegiar certas dimensões da inovação, em especial as iniciativas mais próximas à fronteira científica e tecnológica, em detrimento de outras, que se atrelam com maior força aos processos menos virtuosos e sofisticados a dominar o cenário das regiões mais débeis e frágeis do País. Penso que a articulação das ações aos ditames de uma política de desenvolvimento regional pode contribuir para superar essa tendência usual do sistema, permitindo ultrapassar o limite do 'compensatório' nas iniciativas regionais.

O conjunto de indicadores elaborados pelo OCTI/CGEE fornece um cenário completo para as unidades da Federação. Para construir uma visão preliminar, descartaram-se alguns indicadores mais voláteis e/ou conjunturais, o que resultou num painel de doze indicadores, cobrindo as naturezas destacadas na base. Os escolhidos são os seguintes:

A. Percentual médio dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos governos estaduais, em relação às suas receitas totais, no período 2016-2018;

B. Percentual do valor das operações contratadas pelo BNDES, nas formas direta e indireta não automática, direcionadas à inovação, por unidade da Federação, em relação ao valor total destas operações no Brasil, no período 2002-2019;

C. Dispêndio das empresas inovadoras do setor industrial em atividades internas e em aquisição externa de P&D, em relação à receita líquida de vendas dessas empresas, por unidade da Federação, no ano de 2017;

D. Pessoal Técnico-Científico por grupos de mil empregados nas entidades

empresariais, por unidade da Federação no ano de 2017;

E. Número de mestres titulados por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017;

F. Número de doutores titulados por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017;

G. Percentual médio do valor das bolsas para pesquisadores concedidas pelo CNPq e condicionadas a algum vínculo com empresas, em relação ao valor total dessas bolsas no Brasil, por unidade da Federação, no período 2017-2019;

H. Pedidos de patentes de invenção depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) por cem mil habitantes, por unidade da Federação, no ano de 2017;

I. Taxa de inovação de produto e/ou de processo das empresas das indústrias extrativas e de transformação, nas unidades da Federação, no período 2015-2017;

J. Percentual de mestres e doutores empregados na indústria de transformação, por grupos de mil empregados, por unidade da Federação, em 2017;

K. Percentual de mestres e doutores empregados em serviços de maior intensidade de conhecimento (Seções J, K, M, Q e R) por grupos de mil empregados, por unidade da Federação em 2017;

L. Percentual do valor médio das exportações de mercadorias, por setores de alta e média alta intensidade tecnológica, no total das exportações da unidade da Federação, no período 2013-2017.

O *ranking* experimental de inovação nas unidades da Federação foi obtido ponderando-se a posição hierárquica relativa de cada unidade federativa em cada indicador. Dessa forma, atribuíram-se pesos a cada posição hierárquica: para a unidade federativa em primeiro lugar no respectivo indicador, 13 pontos; ao segundo colocado, 10; ao terceiro, 8; quarto, 6; quinto, 5; sexto, 4; sétimo, 3; oitavo, 2; e, por fim, nono, 1. Trata-se de um método relativamente simplório e sujeito a variações, mas válido como uma primeira aproximação. Os valores obtidos podem variar com a retirada ou o acréscimo de indicadores.

O mapa associado sofre também a influência dos cortes abruptos das classes de dados consideradas. No caso, adotou-se o método de distribuição dos 27 resultados estaduais em quatro classes homogêneas, com um número assemelhado de casos em cada uma, tal como capturados no *ranking*.

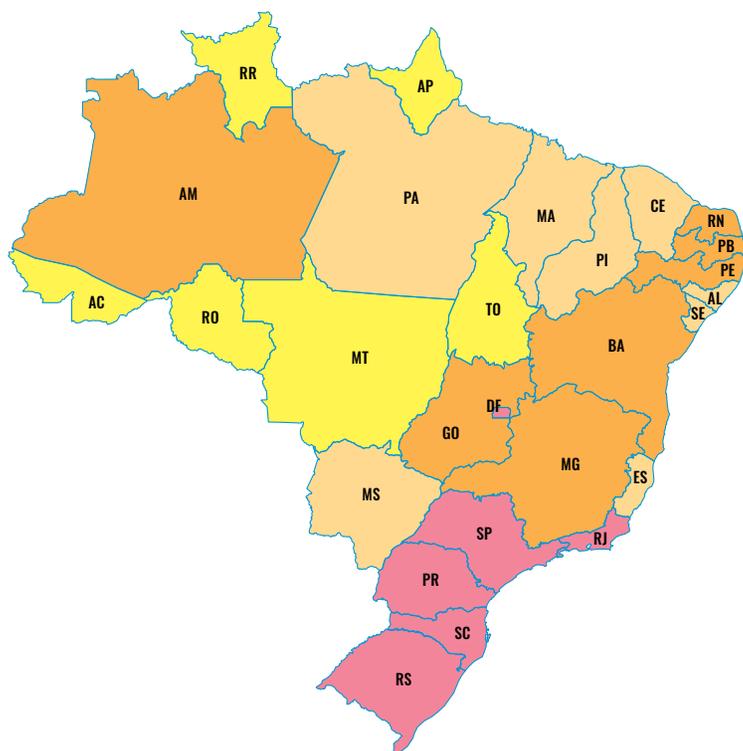
A escala geográfica das unidades da Federação tanto revela quanto esconde as reais diferenças territoriais em termos de capacidades inovativas. Naturalmente, olhares mais detalhados para outros recortes geográficos mais 'finos' - por exemplo, pelas regiões imediatas ou intermediárias do IBGE - podem desenhar outra configuração espacial do *ranking*, oferecendo maior precisão à localização das competências e iniciativas. A disponibilidade de dados, no entanto, ainda constitui uma barreira para que se possa avançar nessa direção.

O mapa e a tabela que compõem Figura 4 mostram a grande concentração de meios e resultados de inovação mais ao sul do País: a) a condição mais favorável cobre dois Estados tradicionalmente desenvolvidos,

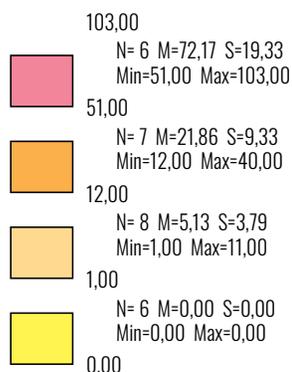
São Paulo e Rio de Janeiro; b) os três estados que formam a Região Sul; e c) uma unidade da Federação em especial, o Distrito Federal. Todos têm, em geral, condições favoráveis para lançar iniciativas de inovação, compreendendo espaços que, do ponto de vista do desenvolvimento, apresentam as melhores condições para operar com o conhecimento no Brasil.

Em um segundo nível, aparece uma grande zona ou extensão que avança dos estados de Minas Gerais (Sudeste) e Goiás (Centro-Oeste) para algumas partes da região Nordeste, em direção aos estados da Bahia, de Pernambuco, da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Incorpora, também, o estado do Amazonas, com seu conhecido polo industrial próximo a Manaus. Tal quadro atesta as possibilidades

desse outro grupo de estados vizinhos à região mais densa, insinuando a existência de um 'clube' nordestino, com a inclusão de Minas e Goiás, e a adesão remota do estado do Amazonas. Vale ressaltar que essas unidades da Federação possuem atributos assemelhados aos do primeiro grupo no que respeita, ao menos, a algumas estruturas especializadas de seus ambientes sociotécnicos.



[=EF] Ranking experimental de inovação nas unidades da Federação



Estados	Ranking experimental de inovação nas unidades da Federação
1. São Paulo	103
2. Rio de Janeiro	94
3. Rio Grande do Sul	65
4. Paraná	63
5. Distrito Federal	57
6. Santa Catarina	51
7. Amazonas	40
8. Minas Gerais	28
9. Paraíba	25
10. Pernambuco	20
11. Bahia	16
12. Goiás	12
12. Rio Grande do Norte	12
14. Mato Grosso do Sul	11
15. Pará	10
16. Maranhão	8
17. Espírito Santo	5
18. Ceará	3
19. Alagoas	2
20. Sergipe	1
21. Piauí	1
22. Amapá	0
22. Acre	0
22. Tocantins	0
22. Rondônia	0
22. Roraima	0
22. Mato Grosso	0

Figura 4 - Ranking experimental de inovação nas unidades da Federação

Fontes: Galvão, (2021), a partir da base OCTI/CGEE. Mapa elaborado com Philcarto * 01/10/021 14:32:30 * <http://philcarto.free.fr>.

Um terceiro grupo de estados envolve Ceará e Maranhão, da Região Nordeste; Pará, do Norte; Mato Grosso do Sul, do Centro-Oeste e, ainda, o Espírito Santo, a unidade menos desenvolvida da Região Sudeste. Para estes, parece ser necessário agregar algo a mais para se lidar satisfatoriamente com os processos de inovação mais densos. Estão menos preparados, mas possuem ativos iniciais para evoluir nesse campo.

Por fim, os demais estados, Amapá, Roraima, Rondônia, Acre e Tocantins (Norte), bem como Alagoas, Sergipe e Piauí (Nordeste), ainda demandam esforços para constituir capacidades mínimas que os habilitem a se relacionar de forma orgânica com os processos de inovação.

O *ranking* fala muito sobre as condições sistêmicas para inovar, mas diz pouco sobre as especializações de cada Estado e o potencial de desenvolvimento de cada

um dos vários segmentos produtivos. As estratégias regionais de inovação são mais difíceis, mas não impossíveis, para os estados mais mal situados no *ranking*. Indicadores voltados para analisar as possibilidades de se avançar nos processos reais de inovação em contextos definidos, mais precisos, podem auxiliar no aprimoramento das políticas e devem constituir uma área de atenção para trabalhos futuros do OCTI/CGEE.

Em diálogo: outras bases nacionais e internacionais de Indicadores de CT&I

Além do desenvolvimento e acompanhamento dos Indicadores da Geografia da CT&I no Brasil, o OCTI tem investido em acompanhar o que vem sendo desenvolvido por outras instituições nacionais e internacionais. As bases de indicadores de CT&I nacionais, como a do MCTI, complementam os Indicadores da Geografia da CT&I definidos pelo OCTI. Os indicadores de bases de dados internacionais, por sua vez, visam a estabelecer referências para a avaliação da posição do Brasil no contexto mundial. Esses parâmetros, que posicionam o Sistema Nacional de Inovação comparativamente a outros países, são relevantes para orientar a formulação de estratégias, políticas e programas de CT&I no País.

No site a ser lançado pelo OCTI ainda em 2021, sistematicamente serão apresentadas análises de indicadores relativos a temas específicos pertinentes à CT&I, tendo como referências bases

nacionais e internacionais, a exemplo das seguintes:

- Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia Inovação – MCTI (BRASIL, 2019b); Observatório em Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) (FIOCRUZ, 2020); e Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) (FAPESP, 2015).
- *OECD Science, Technology and Innovation Scoreboard* (OECD, 2019a); *Science, Technology and Patents: Patent Statistics e Main Science and Technology Indicators* (OECD.Stat, 2021)⁷; *European innovation scoreboard* (EC, 2021); *The Global Innovation Index* (GII) (GII, 2021); e *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana* (RICYT) (RICYT, 2021).

- Países do BRICS: *China's Innovation Index* (NBS, 2019); *India Science, Technology and Innovation² Portal* (ISTI) (ISTI, 2018); *Science, Technology, Innovation* (ISSEK, 2021); *South African Science Technology and Innovation Indicators* (NACI, 2020).
- Outros países: *Main Science & Technology Indicators of Korea – KISTEP* (KISTEP, 2021); *Science and Technology Indicators, and Scientometrics – NISTEP*, Japão (NISTEP, 2020); e *Science & Engineering State Indicators – NSF*, EUA (NSF, 2020).

Como exemplo desses estudos, o *Tópico Especial* deste boletim apresenta uma análise comparativa sobre o total de famílias de patentes triádicas, de inventores residentes no Brasil, em comparação com o de outros países, em particular, a Coreia do Sul, a China e a Índia.

7 Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), do acrônimo em Inglês ou Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Tópico especial de análise

26

Patentes triádicas: comparações entre o Brasil e outros países

O propósito desta seção, *Tópico Especial*, é tratar sobre temas específicos de interesse para a política e a gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

Neste boletim, o tópico escolhido foi a análise do total de famílias de **patentes triádicas** de inventores residentes no

Brasil, em comparação com o de outros países, em particular, a Coreia do Sul, a China e a Índia. *Science, Technology and Patents: Patent Statistics* (OECD.Stat) é a base internacional de referência dessa análise.

Nesse contexto, o conteúdo a seguir apresenta o conceito de patentes e

de famílias de patentes triádicas, além dos dados que permitem comparar o total dessas patentes nos países selecionados, por data de prioridade⁸ e campos tecnológicos (*technology field*), no período 1995-2016.

Por que patentes triádicas?

As patentes constituem um meio de proteção de invenções desenvolvidas por empresas, instituições ou indivíduos. Antes que uma invenção possa se tornar uma inovação, são necessários esforços empresariais para desenvolvê-la, fabricá-la e comercializá-la. “[...] patentes transmitem informações sobre a produção e os processos das atividades inventivas (OECD, 2009, p. 12).

Segundo a OECD, uma família de patentes é definida por um conjunto de patentes selecionadas em vários países para proteger uma única invenção⁹.

Nesse sentido, as famílias de patentes triádicas são aquelas que compartilham prioridades de aplicação e tipos de documentos em três escritórios de patentes pré-definidos. Para formar uma família triádica, é preciso que um conjunto de aplicações de patentes tenha sido apresentado no European Patent Office (EPO) [Escritório Europeu de Patentes] e no Japan Patent Office (JPO) [Escritório Japonês de Patentes] e, ainda, que a patente tenha sido concedida pelo United States Patent and Trademark Office (USPTO) [Escritório Norte-americano de Patentes e Marcas

Registradas] (OECD, 2019). O uso de tais famílias enquanto indicador de patentes diminui a influência de regulações nacionais específicas, sendo usualmente adotado por sua maior capacidade de mapear e quantificar inovações tecnológicas, além de permitir melhores comparações internacionais (DERNIS *et al.*, 2004), (OECD, 2019).

O MCTI apresenta as vantagens e desvantagens do uso das famílias de patentes triádicas¹⁰:

8 Data de prioridade: primeira data de preenchimento internacional de um pedido de patente, em qualquer lugar do mundo, para proteger a invenção. É a data mais antiga disponível e, portanto, a mais próxima da data da invenção, a fim de proporcionar uma medida relevante da atividade inventiva. Conforme “Patentes: notas metodológicas” (BRASIL, s.d.).

9 “A patent family is defined as a set of patents - taken in various countries - that protect the same invention. Patents are filed at different patent offices: no more home advantage, international comparability of indicators is improved; [and] high value patents selected, costs-benefits to file for protection in several PTOs.” Conforme: Dernis, Hélène. OECD Triadic Patent Families OECD methodology: an overview (DERNIS, 2003).

10 Indicadores Nacionais CT&I: Patentes Triádicas. Notas Metodológicas referente à tabela 6.4.1 Brasil: Total de Famílias de Patentes Triádicas, de inventores residentes no Brasil, por data de prioridade, 1999-2017 (BRASIL, 2021b).

Vantagens e desvantagens do uso de patentes triádicas

Vantagens:

- aprimoramento da comparabilidade internacional baseada em indicadores de patentes;
- um inventor em busca de proteção preenche um primeiro pedido (o de prioridade), geralmente em seu país de residência. Esta sua facilidade de registro de patente conseqüentemente leva a uma tendência a ocorrer uma vantagem caseira (home advantage) na contagem de patentes registradas e, portanto, a influência da localização geográfica é eliminada;
- geração de dados mais homogêneos sobre patentes; e indicadores de resultados menos influenciados por regras e regulamentos dos escritórios de patentes e estratégias de patenteamento;
- contagem mais informativa que as contagens nacionais e regionais;
- as famílias triádicas de patentes são consolidadas para eliminar a dupla contagem de patentes de diferentes escritórios de patenteamento (isto é, há o reagrupamento de todas as prioridades inter-relacionadas nos documentos de patentes do EPO, JPO e USPTO);
- as famílias de patentes triádicas possuem mais qualidade na sua composição: invenções de alto valor visando a cobrir os principais mercados internacionais;
- o valor das patentes também é associado à extensão geográfica da proteção da patente, isto é, com o número de jurisdições em que a patente concedida tem sido solicitada;
- a extensão geográfica da proteção reflete a cobertura de mercado de uma invenção;
- o fato de aplicar uma larga área de proteção para a patente já constitui um sinal do seu valor econômico; patentes incluídas nesta família são tipicamente de grande valor; e
- patentes triádicas estimadas pelo Produto Interno Bruto (PIB) e por habitantes do país são utilizadas pela OCDE como indicadores da "intensidade de patentes" de um país.

Desvantagens:

- tempestividade baixa; e
- estatísticas completas sobre famílias de patentes triádicas não estão disponíveis antes de 3 anos. Existe um intervalo de tempo entre a data de prioridade e a disponibilidade da informação sobre patentes.

A base de informações utilizada para a sistematização de informações e análise de patentes triádicas, inclusive no que

se refere aos seus campos tecnológicos (*technology field* / WIPO), é a OCDE.Stat (*Science, Technology and Patents*) (OECD.

Stat, 2017). Os dados dizem respeito à “contagem fracionada de patentes”¹¹

Brasil x Coreia do Sul, China e Índia

Os países escolhidos para comparação foram Coreia do Sul, China e a Índia.

A Coreia do Sul figura entre os países de industrialização tardia (a exemplo do Brasil) que tiveram a trajetória de desenvolvimento mais bem-sucedida na segunda metade do século 20. Segundo LAPLANE *et al.* (2013, p. 494),

[...] a estratégia de desenvolvimento adotada pela Coreia do Sul foi inspirada [pela] escassa dotação de recursos naturais e também pela necessidade de realizar, principalmente nas etapas iniciais do processo, um forte impulso exportador para compensar as limitadas dimensões do mercado doméstico e contornar a restrição de divisas. Os grandes grupos privados [*chaebols*] atuaram como instâncias de coordenação das decisões de investimento. A coordenação das ações desses grupos privados e do Estado [com apoio dos bancos e das empresas estatais] foi fundamental para vencer os obstáculos [técnicos e financeiros] ao desenvolvimento na etapa mais crítica da industrialização pesada. (...) O sucesso sul-coreano resultou do aprofundamento da industrialização até níveis não atingidos por outros países em desenvolvimento. As empresas sul-coreanas

alcançaram posições de liderança global em segmentos importantes da indústria, a partir de um **esforço sistemático de capacitação** com atuação ampla do Estado. A iniciativa estatal fomentou a constituição e consolidação de grandes grupos nacionais privados com forte inserção internacional. O sucesso dos grupos privados legitimou a intervenção estatal (...). O grau de autonomia dos grupos privados em relação ao Estado aumentou *pari passu* com seu processo de internacionalização (LAPLANE *et al.*, 2013)¹².

No que diz respeito ao desempenho da economia chinesa, nos últimos 40 anos, o país vem sendo marcado por um intenso e acelerado processo de transformações estruturais (internas e de inserção externa), com base em estratégias cada vez mais centradas em CT&I. Por outro lado, a Índia, como o Brasil, é um país de industrialização retardatária, cuja estratégia de desenvolvimento, entre 1950 e meados dos anos 80, definida em sucessivos Planos Quinquenais, tem um padrão relativamente semelhante à estratégia brasileira.

A participação de 27 principais países no total de famílias de patentes triádicas,

nos anos 1985/2016, pode ser observada na Tabela 1. O Gráfico 16 apresenta a evolução desse total referente ao Brasil, à Coreia do Sul, China e Índia.¹²

Como pode ser observado, a participação do Brasil, nesses anos, se manteve em níveis relativamente muito baixos, variando de 0,03% a 0,12%. Além disso, essa participação pouco cresceu *vis-à-vis* ao observado na Coreia do Sul, China e Índia.

Esse fato se torna mais expressivo quando se constata que o total de famílias de patentes triádicas no Brasil é significativamente menor que os registrados nos demais países, mesmo quando a referência é a Índia (Tabela 2).

A intensidade de patentes no Brasil, dada pelo total de patentes triádicas em relação ao PIB [paridade do poder de compra (PPC) ou, em Inglês, *purchasing power parity* (PPP) constante, 2017] ou ao tamanho da população também é expressivamente pequena quando comparada à da China e da Coreia do Sul e, em grau menor, à da Índia (Tabelas 3 e 4).

11 Contagens fracionárias de patentes são aplicadas para patentes com múltiplos inventores/depositantes. Quando uma patente for inventada por vários países, as respectivas contribuições de cada país são levadas em consideração. Isto é feito a fim de eliminar as múltiplas contagens de tais patentes. Por exemplo, uma patente coinventada por um francês, um americano e dois residentes alemães será contada como: ¼ da patente para a França; ¼ da patente para os Estados Unidos; e ½ para a Alemanha. Conforme “Patentes: notas metodológicas” (BRASIL, s.d.).

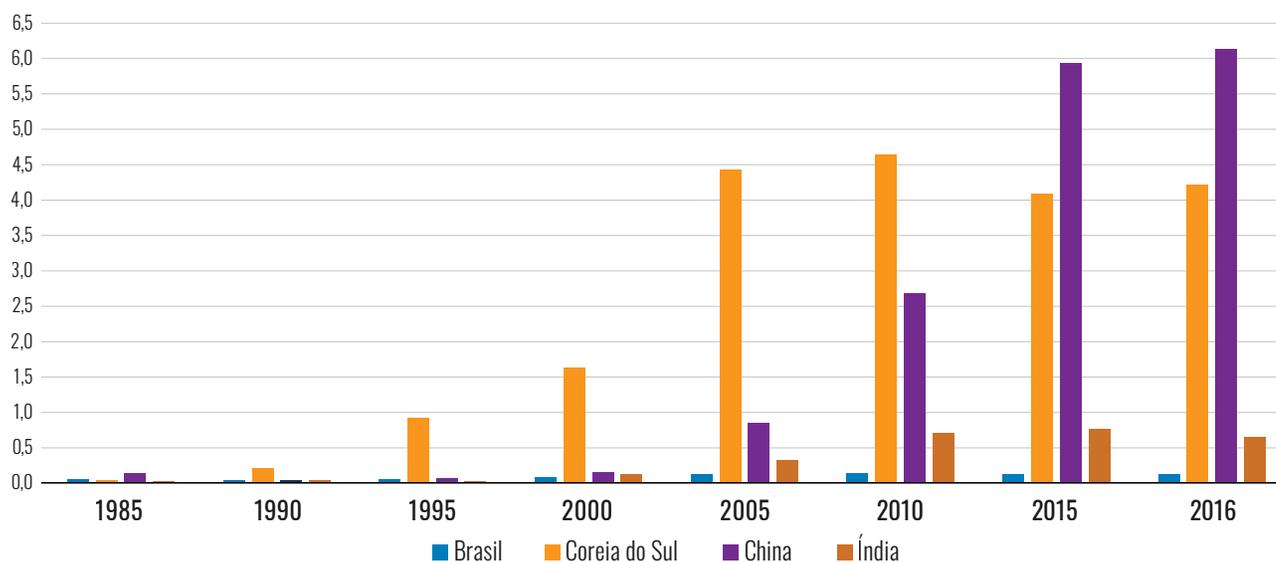
12 Na base OECD.Stat / Patents by technology / Patents by WIPO technology field (OECD.Stat, 2016), o último ano para o qual as informações se encontram disponíveis é o de 2016.

Tabela 1 – Participação percentual dos 27 países com maior número de patentes triádicas, 1985/2015-2016

1985		1990		1995		2000		2005		2010		2015		2016	
EUA	34,45	EUA	34,65	EUA	34,18	Japão	32,62	Japão	30,54	Japão	36,41	Japão	32,48	Japão	33,97
Japão	22	Japão	29,49	Japão	26,45	EUA	27,91	EUA	28,02	EUA	24,07	EUA	24,99	EUA	24,53
Alemanha	15,97	Alemanha	12,69	Alemanha	13,56	Alemanha	13,65	Alemanha	11,53	Alemanha	9,54	Alemanha	8,62	Alemanha	8,48
França	6,58	França	5,87	França	5,46	França	5,23	França	4,92	França	4,65	China	5,93	China	6,13
Reino Unido	5,57	Reino Unido	4,48	Reino Unido	4,43	Reino Unido	4,22	Coreia	4,43	Coreia	4,64	França	4,15	Coreia	4,21
Suíça	3,3	Suíça	2,42	Holanda	2,13	Holanda	2,26	Reino Unido	3,49	Reino Unido	3,13	Coreia	4,09	França	3,54
Holanda	2,43	Itália	1,98	Suíça	2,12	Suíça	1,79	Holanda	2,84	China	2,69	Reino Unido	3,04	Reino Unido	2,85
Itália	2,24	Holanda	1,8	Suécia	2,11	Coreia	1,62	Suíça	1,75	Suíça	2,01	Suíça	2,21	Suíça	2,13
Suécia	1,9	Suécia	1,36	Itália	1,74	Itália	1,49	Suécia	1,56	Holanda	1,56	Holanda	2,06	Holanda	1,58
Canadá	0,91	Canadá	0,89	Canadá	1,08	Suécia	1,42	Itália	1,56	Itália	1,29	Itália	1,5	Itália	1,58
Bélgica	0,73	Bélgica	0,68	Bélgica	1,04	Canadá	1,1	Canadá	1,16	Suécia	1,21	Suécia	1,32	Suécia	1,29
Áustria	0,71	Austrália	0,56	Coreia	0,92	Austrália	0,92	Bélgica	0,88	Canadá	1,05	Canadá	1,08	Canadá	1,16
Austrália	0,67	Áustria	0,54	Finlândia	0,89	Bélgica	0,81	China	0,84	Bélgica	0,88	Israel	0,95	Taiwan	1,05
Dinamarca	0,36	Finlândia	0,46	Austrália	0,66	Finlândia	0,77	Israel	0,81	Taiwan	0,86	Taiwan	0,82	Israel	0,91
Finlândia	0,25	Dinamarca	0,38	Áustria	0,62	Israel	0,69	Austrália	0,77	Áustria	0,73	Bélgica	0,76	Bélgica	0,68
Israel	0,23	Israel	0,26	Dinamarca	0,53	Áustria	0,62	Áustria	0,66	Índia	0,7	Índia	0,76	Áustria	0,66
Noruega	0,16	Espanha	0,22	Israel	0,45	Dinamarca	0,52	Finlândia	0,63	Israel	0,67	Áustria	0,73	Índia	0,64
Espanha	0,15	Coreia	0,2	Noruega	0,24	Espanha	0,35	Dinamarca	0,63	Austrália	0,58	Austrália	0,63	Austrália	0,58
China	0,13	Noruega	0,16	Espanha	0,23	Noruega	0,25	Espanha	0,47	Dinamarca	0,57	Dinamarca	0,58	Espanha	0,55
Rússia	0,09	Irlanda	0,08	Rússia	0,17	China	0,16	Índia	0,33	Espanha	0,45	Espanha	0,52	Dinamarca	0,51
Irlanda	0,08	Rússia	0,06	Irlanda	0,09	Rússia	0,15	Cingapura	0,28	Finlândia	0,43	Finlândia	0,49	Finlândia	0,48
Brasil	0,04	China	0,04	China	0,06	Cingapura	0,15	Taiwan	0,23	Noruega	0,22	Cingapura	0,22	Noruega	0,26
Coreia	0,03	Índia	0,03	Cingapura	0,06	Índia	0,12	Noruega	0,23	Cingapura	0,2	Noruega	0,18	Cingapura	0,24
Taiwan	0,02	Brasil	0,03	Taiwan	0,05	Irlanda	0,09	Irlanda	0,16	Rússia	0,16	Irlanda	0,18	Rússia	0,18
Índia	0,02	Taiwan	0,03	Brasil	0,05	Taiwan	0,09	Rússia	0,15	Brasil	0,13	Rússia	0,17	Irlanda	0,18
Polônia	0,01	Polônia	0,02	Índia	0,03	Brasil	0,07	Brasil	0,12	Irlanda	0,12	Polônia	0,15	Polônia	0,15
Cingapura	0,01	Cingapura	0,01	Polônia	0,01	Polônia	0,02	Polônia	0,03	Polônia	0,12	Brasil	0,12	Brasil	0,12

Fonte: OECD.Stat (Dados extraídos em 18 aug 2020).

Gráfico 16: Participação global de patentes triádicas: Brasil, Coreia do Sul, China e Índia, 1985-2015/2016 (%)



Fonte: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020.

Tabela 2 - Número total de famílias de patentes triádicas, de inventores residentes no Brasil, na Coreia do Sul, Índia e China, por data de prioridade, 1985/2015/2016

	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Brasil	9,5	9,8	16,6	40,7	75,3	67,5	63,4	58,2
Coreia do Sul	7,6	66,2	334,1	909,0	2.746,0	2.459,1	2.219,1	1.991,5
Índia	4,8	11,0	10,7	67,5	202,1	373,7	412,1	304,4
China	30,1	12,3	22,2	87,0	523,6	1.424,9	3.213,4	2.896,6

Fonte: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020.

Tabela 3 - Intensidade de patentes: total de famílias de patentes triádicas, de inventores residentes no Brasil, na Coreia do Sul, Índia e China, por data de prioridade, em relação ao PIB (PPP constante, 2017, US\$ bilhões), 1985/2015/2016

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Brasil	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
Coreia do Sul	0,04	0,18	0,45	1,17	0,85	0,72	0,67
Índia	0,01	0,01	0,03	0,09	0,13	0,13	0,10
China	0,01	0,01	0,04	0,22	0,49	1,04	0,97

Fontes: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020; (WB, 2017 p. 22).

Tabela 4 - Intensidade de patentes: total de famílias de patentes triádicas, de inventores residentes no Brasil, na Coreia do Sul, Índia e China, por data de prioridade, em relação à população (milhão de pessoas), 1985/2015/2016

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Brasil	0,06	0,06	0,10	0,22	0,38	0,33	0,31
Coreia do Sul	0,05	0,41	1,91	4,88	14,03	12,03	10,76
Índia	0,03	0,07	0,06	0,36	1,03	1,83	2,00
China	0,20	0,08	0,13	0,47	2,68	6,97	15,59

Fonte: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020; World Population; Prospects 2019 (UN, 2019 p.23).

Quando observadas as distribuições percentuais do total de patentes triádicas, segundo campos tecnológicos, é possível constatar - ressalvadas as expressivas diferenças de escalas ou grandezas desse total entre esses países - que a distribuição percentual do total de patentes triádicas no Brasil apresenta, no ano de 2016, uma elevada concentração relativa nos seguintes campos tecnológicos: Motores, bombas e turbinas (13,6%); Maquinário, aparato e energia elétrica (11,1%); Química orgânica (9,9%); e Tecnologia Médica (8,5%).

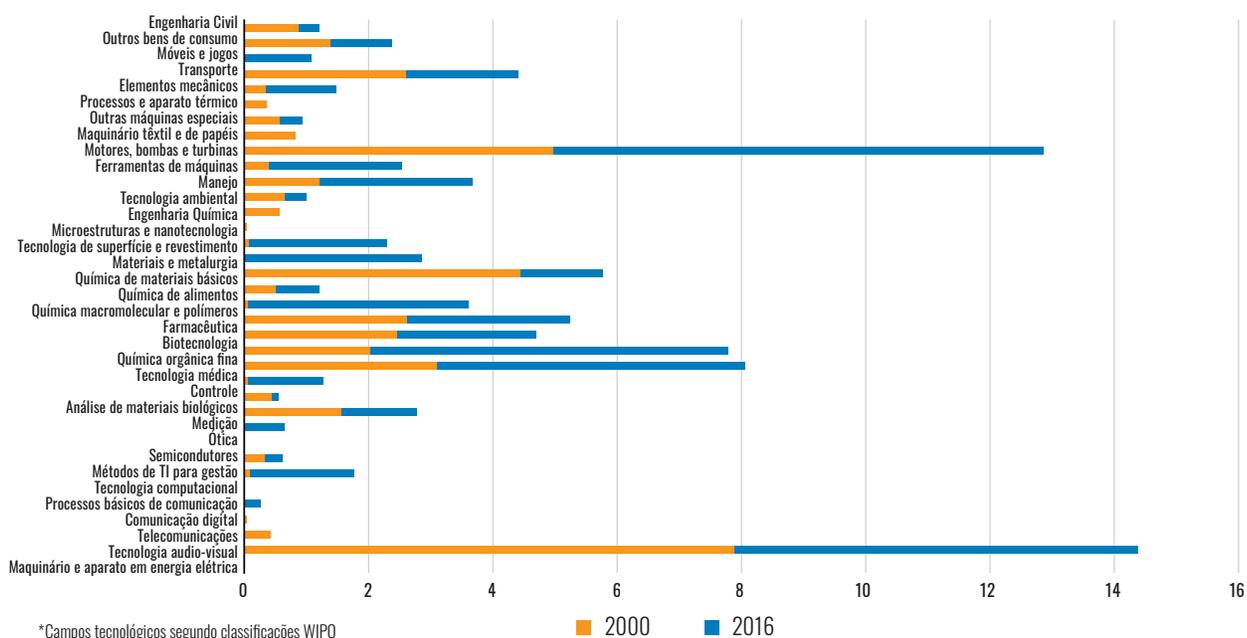
Na Coreia do Sul, por sua vez, essa distribuição é mais dispersa, com elevada concentração relativa nos seguintes campos: Maquinário, aparato e energia elétrica (16,8%); Farmacêutica (7,0%); Semicondutores (6,7%); Química macromolecular e polímeros (5,4%); Comunicação digital (4,9%); e Tecnologia computacional (4,6%).

No que diz respeito à China, a distribuição percentual do total de Patentes Triádicas também apresenta

uma forte concentração relativa: Comunicação Digital (27,0%); Tecnologia computacional (12,0%); Maquinário, aparato e energia elétrica (6,7%); e Telecomunicações (4,0%).

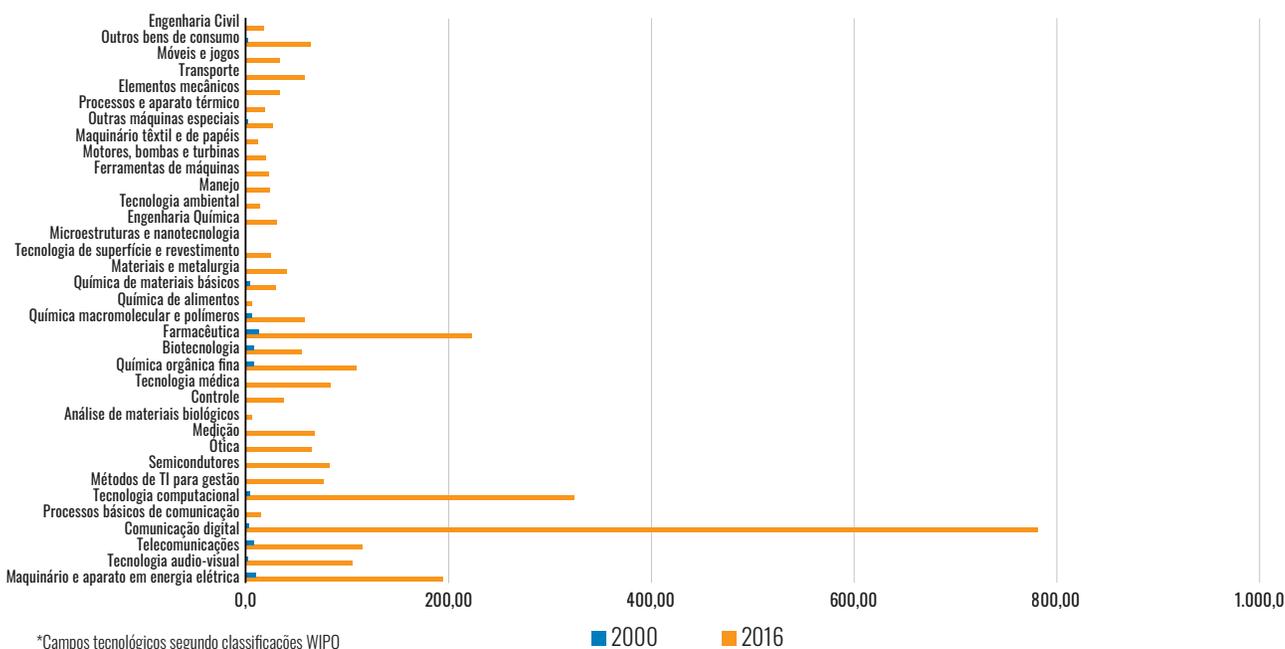
E, na Índia, essa distribuição é relativamente mais concentrada nos seguintes campos tecnológicos: Farmacêutica (14,9%); Tecnologia computacional (12,9%); Tecnologia médica (10,3%); e Química orgânica fina (9,7%).

Gráfico 17: Brasil: Distribuição percentual de patentes triádicas, segundo campos tecnológicos, 2000 e 2016



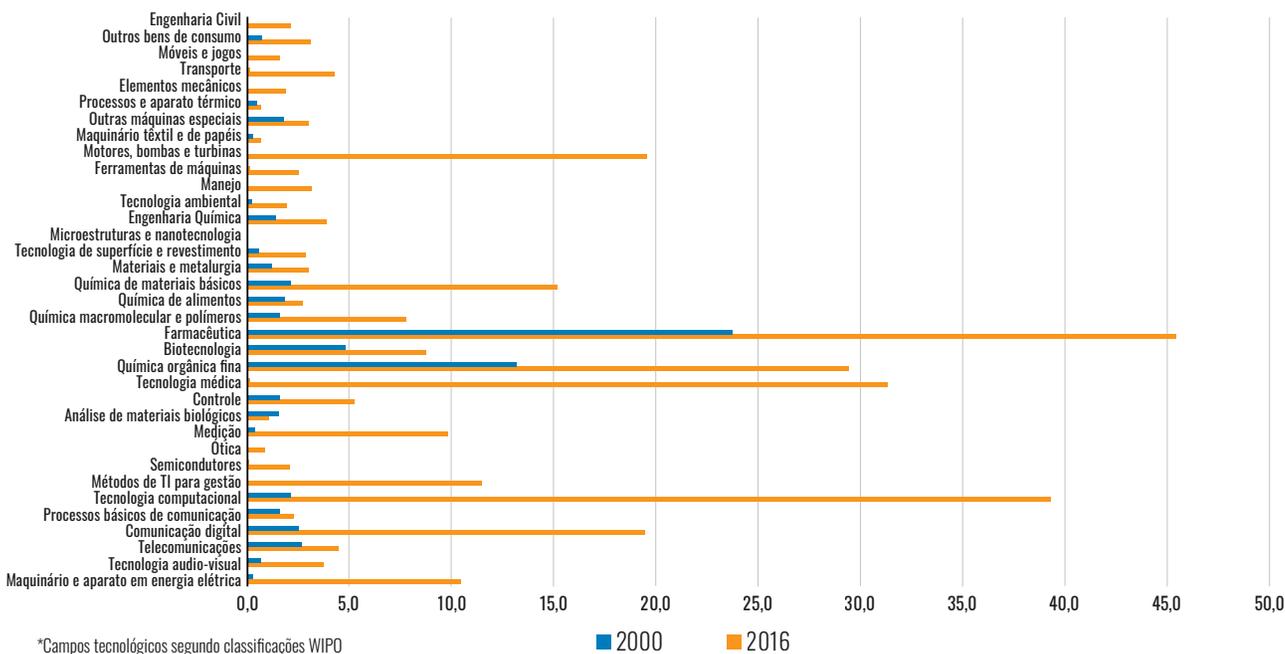
Fonte: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020. Elaboração OCTI/CGEE.

Gráfico 18: China: Distribuição percentual de patentes triádicas, segundo campos tecnológicos, 2000 e 2016



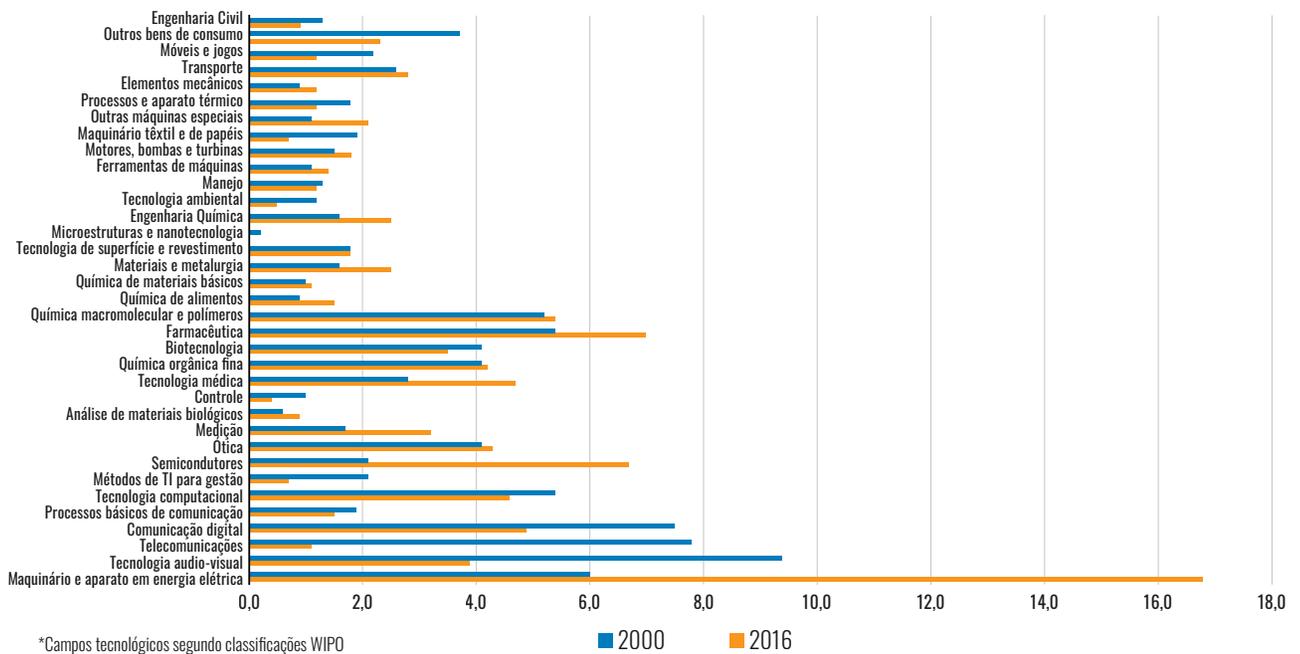
Fonte: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020..Elaboração OCTI/CGEE.

Gráfico 19: Índia: Distribuição percentual de patentes triádicas, segundo campos tecnológicos, 2000 e 2016



Fonte: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020..Elaboração OCTI/CGEE

Gráfico 20: Coreia do Sul: Distribuição percentual de patentes triádicas, segundo campos tecnológicos, 2000 e 2016



Fonte: OCDE Stat (2016). Dados extraídos em 18 de agosto de 2020. Elaboração OCTI/CGEE.

Considerações finais

Sistemas nacionais e regionais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) estão se tornando cada vez mais um tópico de análise e objeto de políticas públicas. Como já observado, CT&I são centrais para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Nesse contexto, Indicadores de CT&I no Brasil são referências relevantes para: a elaboração de políticas públicas; e a avaliação e o monitoramento da Política Nacional de Inovação (PNI). Permitem também avaliar políticas públicas de CT&I no Brasil em relação ao cenário internacional, a partir de

bases de dados internacionais de Indicadores de CT&I.

Como um de seus princípios, a PNI definiu a observância das desigualdades regionais na formulação e na implementação de políticas de inovação. O desenvolvimento das regiões brasileiras não pode ser compreendido de forma unidimensional, mas, a partir de múltiplas escalas de intervenção, em particular a que se refere à CT&I, como defendido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

Com base nessas referências, o OCTI desenvolveu os Indicadores da Geografia

da CT&I no Brasil, entendendo que esses indicadores podem ser úteis para orientar a formulação das políticas de CT&I por parte das unidades da Federação.

A elaboração e o aprimoramento desses indicadores constituem grandes desafios para o OCTI. Estes desafios estão abertos. Como já destacado, este boletim, além dos dados e das análises que apresenta, instiga um convite para a reflexão conjunta sobre temas e questões importantes no fomento à CT&I, dada a sua relevância para mitigar as desigualdades regionais presentes na sociedade brasileira.

Referências

34

ARAÚJO, B.C.; CAVALCANTE, L.R.; ALVES, P. Variáveis proxy para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (Rais). **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, v. 5, p. 16-21, dez. 2009. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5431?mode=full> Acesso em: 27 ago. 2021.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO - BNDES. **Estatísticas operacionais do sistema BNDES**. 2019. Disponível em: endereço: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/centraldedownloads/!ut/p/z1/pVPBctowFPwVLj4aPZCN7d6chEDABSYNNMEXRrJkrBZLxhK4_H0FzUxLGwyd6qY37-3uW61Qil5RKslOrlgRSpK1vS_SwTKJpsOx9wgJPN9giO-CBz8ZReBNMH05NsCZEwNKT-b9mWfncedNgyFMnwB9QSIKM2kqU6AFIYzrpZDaCLPNjgocFTJHTA1kboiNZeZIA5kXNrKusN4h6lGrhVh-oBUZYKhRcQ55gCBCyQE1_PzyAOzGrk4gDz0B5RTxt6Ut0hLr9m8pSfTn-bloPd3hMcHPIR4fJv43nDaG0X4raHN3FOE0V3Shzjx7-H-6dPlmwFaWJHB-SXtFjvBGzSXqi7tcz_8jCHHmX9ge-GfZ67XhZhlzKcuQHxGff61A8HPTS-xDCA_2SYXAqQTaj4utmksY2RkoZ_N-i1JUe2p-CZKG1-IAMV15ut0KRjY0SY0ge61VrRn8mPjCChCqU1z3nN6-62tuXCmEp_cMCBpmm6R6buSu26tLaVSIltMVZsDnxaGv8_6HnahtBX-J-Rf7p6G7KZ33t2r_sDkUjsj_Od1rfmIVzssQ74X77XPYzPjiVS4_mnCP17vylob75gfZWdaJ/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **COMEX STAT**. 2021. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 4 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Indicadores nacionais de ciência, tecnologia inovação 2019**. Brasília: 2019b. 164 p. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores_CTI_2019.pdf Acesso em: 27 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Indicadores Nacionais CT&I: Patentes Triádicas**. Notas Metodológicas referente à tabela 6.4.1 Brasil: Total de Famílias de Patentes Triádicas, de inventores residentes no Brasil, por data de prioridade, 1999-2017. 2017. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Patentes/Patentes_triadicas/6.4.1.htm

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI. Notas metodológicas. 2021a. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Notas_Metodologicas/Notas_Metodologicas.html

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Patentes**. Nota metodológica. s.d. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Notas_Metodologicas/Patentes.html

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI. **Patentes triádicas**. 2021b. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Patentes/Patentes_triadicas/6.4.1.html

BRASIL. Ministério do Trabalho - MTE. **RAIS 2017**. 2017a. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/rais/rais-2017>

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 9.810, de 30 de maio de 2019**. 2019a. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9810.htm

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020**. Institui a Política Nacional de Inovação e dispõe sobre a sua governança. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10534.htm

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Panorama da ciência brasileira: 2015-2020. **Boletim Anual OCTI**, Brasília, v.1, jun. 2021b. 200 p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_Pan_Cie_Bra_2015-20.pdf Acesso em 26 ago. 2021.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Serviços de informações de RH para CT&I**. On-line, 2021a. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/web/rhcti> Acesso em: 26 ago. de 2021.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Plataforma Sucupira**. 2017. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>

DERNIS, Hélène. OECD triadic patent families OECD methodology: an overview. In: WIPO - OECD Workshop on statistics in the patent field. Geneva, September 18 and 19, 2003. Annals... Geneve: 2003. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/inno/33882346.pdf> Acesso em: 31 ago 2021.

EUROPEAN COMMISSION - EC. **European innovation scoreboard**. 2021. Disponível em: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/innovation/scoreboards_en Acesso em: 27 ago. 2021.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**. 2015. Disponível em: <https://fapesp.br/indicadores/> Acesso em: 27 ago. 2021.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ. **Observatório da Fiocruz em ciência, tecnologia e inovação em saúde**; Fomento à pesquisa 2002 a 2020. Rio de Janeiro: 2020. Disponível em: <http://observatorio.fiocruz.br/indicadores> Acesso em: 27 ago. 2021.

GALVÃO, A.C.F. **Regional innovation systems in Brazil**. Relatório. STEPI: 2021.

GLOBAL INNOVATION INDEX. **Global innovation index (GII) 2021**; Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. 2021. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/Home> Acesso em: 27 ago. 2021.

GOKHBERG, Leonid; FURSOV, Konstantin; MILES, Ian; PERANI, Giulio. Developing and using indicators of emerging and enabling Technologies. In: GAULT, Fred. **Handbook of innovation indicators and measurement**. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p.349-380. Disponível em: https://econpapers.repec.org/bookchap/elgeechap/14427_5f15.htm

INDIA SCIENCE, TECHNOLOGY & INNOVATION - ISTI. **S&T Indicators**. 2018. Disponível em: <https://www.indiascienceandtechnology.gov.in/st-indicators> Acesso em: 27 ago. 2021.

INSTITUTE FOR STATISTICAL STUDIES AND ECONOMICS OF KNOWLEDGE - ISSEK. **Science. Technology. Innovation: 2021**. Disponível em: <https://issek.hse.ru/en/news/422172387.html> Acesso em: 27 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de inovação (PINTEC) 2017**. Rio de Janeiro: 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=resultados>

KOREA INSTITUTE OF S&T EVALUATION AND PLANNING - KISTEP. **R&D survey and analysis 2021**. Disponível em: <https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a20402000000&bid=0047> Acesso em: 27 ago. 2021.

LAPLANE, Mariano F.; FERREIRA, Adriana N.; BORGHI, Roberto A.Z. Padrões de crescimento, investimento e processos inovadores: o caso da Coreia do Sul. In: CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Padrões de desenvolvimento econômico (1950–2008): América Latina, Ásia e Rússia**. Brasília: 2013. v. 2. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/PDE_V2_Web_08082014_9603.pdf/24aaf2a0-5225-4eb9-adfe-8449d8be545e?version=1.5. Acesso: 10 fev. 2017.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL- NU BRASIL. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. on-line. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acesso em: 26 ago. 2021.

NATIONAL ADVISORY COUNCIL ON INNOVATION - NACI. **South African science technology and innovation indicators**. 2020. 72 p. Disponível em: http://www.naci.org.za/wp-content/uploads/2020/08/NACI_2020-STI-Indicators-Report.pdf Acesso em: 27 ago. 2021.

NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA - NBS. **China's innovation index in 2019**. Disponível em: http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202011/t20201102_1797843.html Acesso em: 27 ago.2021.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION - NSF. **Science & engineering state indicators**. 2020. Disponível em: <https://nces.nsf.gov/indicators/states/> Acesso em: 27 ago. 2021.

NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY - NISTEP. **Science and technology indicators and scientometrics**. 2020. Disponível em: https://www.nistep.go.jp/en/?page_id=52 Acesso em: 27 ago. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Frascati Manual**, 2015 Edition; Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/inno/Frascati-Manual-2015-Flyer-EN.pdf>

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **OECD science, technology and innovation scoreboard**. 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/scoreboard.htm> Acesso em: 27 ago. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD/Eurostat. **Oslo manual 2018**: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, 4th ed., The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **OECD Patent Statistics Manual**. OECD Publishing, Paris, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264056442-en>

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD.Stat. **Patents by technology**: Patents in environment-related technologies. 2017. Disponível em: <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=29068>

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD.Stat. **Welcome to OECD.Stat**. 2016. Disponível em: <https://data.oecd.org/>

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD.Stat. **Main science and technology indicators**. 2021. Disponível em: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB

REDE DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA - RICYT. **Comparativos**. 2021. Disponível em: <http://www.ricyt.org/category/indicadores/> Acesso em: 27 ago. 2021.

UNITED NATIONS - UN. **Population Division**. World population prospects 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>

WORLD BANK - WB. **GDP, PPP (constant 2017 international \$)**. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD?name_desc=false.

Anexo 1

Siglas encontradas nesta publicação

EPO | European Patent Office [Escritório Europeu de Patentes]
ISTI | India Science, Technology and Innovation Portal
JPO | Japan Patent Office [Escritório Japonês de Patentes]
PIB | Produto Interno Bruto
RICYT | Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología
 – Iberoamericana e Interamericana
USPTO | *United States Patent and Trademark Office*
 [Escritório Norte-americano de Patentes e Marcas Registradas]
BNDES | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CT&I | Ciência, tecnologia e inovação
OCTI | Ciência, Tecnologia e Inovação
CBO | Classificação Brasileira de Ocupações
CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Capex | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DGP | Diretório dos Grupos de Pesquisa
Finep | Financiadora de Estudos e Projetos
Fapesp | Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Fiocruz | Fundação Oswaldo Cruz
GII | Global Innovation Index
IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICT | Instituições de ciência e tecnologia ou Institutos de ciência e tecnologia
INPI | Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MEC | Ministério da Educação
MDR | Ministério do Desenvolvimento Regional
OCTI | Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação
OCDE | *Organisation for Economic Co-operation and Development*, do acrônimo em Inglês, ou Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)
P&D | Pesquisa e Desenvolvimento
PD&I | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PoTec | Pessoal Ocupado Técnico-Científico
PNDR | Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PNI | Política Nacional de Inovação
PPG | Programas de pós-graduação
RHCTI | Recursos Humanos para Ciência, Tecnologia e Inovação
Rais | Relação Anual de Informações Sociais
SNCTI | Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
TI | Tecnologia da Informação
TIC | Tecnologias da Informação e Comunicação

Boletim Temático do OCTI

Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação • Ano 2 • nº 4 • Outubro - 2021

Diretor-presidente

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Regina Maria Silverio
 Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior

Supervisão

Marcio de Miranda Santos

Equipe técnica do CGEE

Adriana Badaró de Carvalho (coordenação)
 Arthur de Oliveira Dias
 Carlos Duarte de Oliveira Junior
 César Augusto Costa
 Evandro Augusto Soares
 Genilda Carlos da Mota
 Guilherme Oliveira do Espírito Santo (estagiário)
 Ivone Alves de Oliveira Lopes
 João Vitor Rodrigues Martins
 Lucas Varjão Motta
 Marcelo Augusto Paiva dos Santos
 Matheus Figueiredo Pimenta
 Monique Lohane Xavier Silva
 Rayany de Oliveira Santos
 Rogério da Silva Castro

Consultores

Mariano Macedo
 Sandra Hollandia

Colaborador

Antonio Carlos Filgueira Galvão

Edição

Maisa Cardoso

Projeto gráfico

Núcleo de Design Gráfico do CGEE

Diagramação e capa

Contexto Gráfico

Infográficos

Diogo Moraes

Comunicação Integrada do CGEE

Coordenador

Jean Marcel da Silva Campos

Assessora de imprensa

Bianca Torreao

Estagiárias/Jornalismo

Carla Francisca Silva de Moura
 Giulia Caldas Soares

Publicidade, Propaganda e Design

Eduardo José Lima de Oliveira

Estagiários/Design

Cleyton Santos Ferreira
 Jullia Roberth Benfica Montalvão

Relações Públicas e Eventos

Elaine Mara Michon Nehme
 Luciane Penna Firme Horna
 Susan Soares Luz

Estagiário/Eventos

Vitor Freitas Rosa Ximenes