Universidade-indústria: O emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D

cgee | Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

Universidade-indústria: O emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D

OBSERVATÓRIO DE RH PARA CT&I

Brasília, DF
2025

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)
Instituição interveniente: Ministério da Educação (MEC)

Diretor-Presidente
Fernando Cosme Rizzo Assunção

Diretores
Anderson Stevens Leonidas Gomes
Caetano Christophe Rosado Penna
Geraldo Nunes Sobrinho

C389b
Universidade-indústria: O emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D. Observatório de RH para CT&I. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2025.

124p.: il.

1. Mestres e doutores. 2. Indústria. 3. Universidade. 4. Pós-graduação. 5. Emprego. 6. P&D. I. CGEE. II. Título.

CDU 331.5+67:378.2 (81)

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)
SCS Qd. 9, Torre C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate
CEP: 70308-200 - Brasília, DF
Telefone: (61) 3424 9600
http://www.cgee.org.br

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que seja citada a fonte.

Referência bibliográfica:
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos — CGEE**. Universidade-indústria: O emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D.** Observatório de RH para CT&I. Brasília, DF: 2025. 124p.

Este estudo é parte integrante das atividades desenvolvidas pelo CGEE no âmbito do 3º Contrato de Gestão – 2º Termo Aditivo firmado junto ao MCTI. Atividade: Observatório em Ciência, Tecnologia e Inovação – Projeto: Serviços de informação de RH para CT&I (1.10.01.09.01.02)

Universidade-indústria: O emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D

OBSERVATÓRIO DE RH PARA CT&I

Supervisão
Anderson Stevens Leonidas Gomes

Líder do projeto no CGEE
Sofia Daher Aranha

Consultor
Eduardo Baumgratz Viotti

Equipe técnica do CGEE
Ricardo Carvalho Gonçalves
César Prazeres Fraga Pereira
Stephany Lima de Oliveira
Márcia Tupinambá
João Pedro de Oliveira Morais (estatístico)
José Salomão Oliveira Silva

Equipe de apoio
Paula Oliveira Gomes

Sumário

Apresentação **6**

1. Introdução **9**

1.1. Medindo a contribuição da pós-graduação para a indústria *9*

1.2. Medindo o emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D *17*

2. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D **18**

2.1. Emprego na indústria e em outros grandes agregados *18*

2.2. Emprego por classes de intensidade setorial de P&D *27*

2.3. Emprego em atividades da indústria e de outros setores intensivos em P&D *30*

2.4. Intensidades setoriais de mestres e de doutores *35*

2.5. Intensidade de P&D versus intensidades de mestres e de doutores *39*

3. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por universidade **46**

3.1. Introdução *46*

3.2. Emprego na indústria por universidade *48*

3.3. Emprego nos setores intensivos em P&D por universidade *58*

3.4. Emprego na indústria e nos setores intensivos em P&D por universidade – Síntese *68*

4. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por programa das Engenharias **73**

4.1. Por que escolher a grande área das Engenharias? *73*

4.2. Emprego na indústria por programa das Engenharias *76*

4.3. Emprego nos setores intensivos em P&D por programa das Engenharias *88*

4.4. Emprego na indústria e nos setores intensivos em P&D por programa das Engenharias – Síntese *100*

5. Conclusões **105**

Referências **113**

Lista de gráficos **118**

Lista de tabelas **120**

Glossário **122**

Apresentação

A pós-graduação brasileira atingiu um nível de maturidade que a coloca diante de um desafio estrutural. Sua criação e seu desenvolvimento foram principalmente orientados para formar mestres e doutores para atender às necessidades da própria academia. A universidade brasileira, ao longo das últimas décadas, passou por um processo acelerado de expansão, diversificação, descentralização e consolidação que gerou um mercado de trabalho para uma proporção extraordinária dos egressos da pós-graduação. Em 2021, 38% dos mestres e 72% dos doutores titulados entre 1996 e 2021, que tinham emprego formal, estavam empregados no setor Educação. Desses, 58% dos mestres e 83% dos doutores estavam empregados em Instituições de Ensino Superior (IES).[1] No entanto, o mercado de trabalho acadêmico não será capaz de continuar a absorver proporções tão grandes dos futuros egressos dos programas de pós-graduação. Ademais, esses profissionais altamente qualificados podem e precisam dar contribuição maior que a que vem sendo dada até o momento para outras atividades da economia e da sociedade, especialmente para o avanço da inovação e do progresso técnico nessas atividades. A adequada resposta a esse desafio estrutural exige profundo esforço de reforma da pós-graduação brasileira.

Este documento integra as atividades desenvolvidas no âmbito do projeto Observatório de Informações de RH para CT&I, desenvolvido pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Sua elaboração atendeu a demanda do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

O **primeiro capítulo** deste estudo, dedicado à **Introdução**, inicia por apontar o crescente interesse na contribuição de universidades para a inovação e para o desenvolvimento tecnológico de empresas. Assinala, contudo, que tal interesse se manifesta em diversos tipos de estudos, como os de patentes e publicações conjuntas de universidades e empresas, que acabam por negligenciar a contribuição dada às empresas pelos seus empregados formados pelas universidades. O capítulo também mostra o papel vital desempenhado pelo setor industrial na geração de inovações e na difusão do progresso técnico, responsáveis pelo desenvolvimento econômico. Enfatiza o crescente papel desempenhado nesse processo por determinadas atividades econômicas do setor industrial e do setor de serviços, que apresentam elevadas intensidades de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D). E, com o objetivo de estabelecer as bases para sua detalhada análise, apresenta a classificação ou taxonomia de atividades por intensidade setorial de P&D, adotada neste estudo.

O **segundo capítulo**, intitulado **Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D**, sistematiza, apresenta e analisa dados[2] sobre números, composição e crescimento do emprego de mestres e doutores pelas diversas atividades que compõem a estrutura econômica brasileira, com base na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), com especial ênfase para o setor industrial. Também

[1] *Brasil: Mestres e Doutores 2024*, seção 3.5. Emprego por setor de atividade econômica. https://mestresdoutores2024.cgee.org.br/-/3.5-emprego-setor-atividade-economica (CGEE, 2024).
[2] O Anexo Estatístico disponibiliza dezenas de tabelas estatísticas detalhadas com os dados que serviram de base para a elaboração deste estudo.

faz o mesmo para todas as classes de intensidade setoriais de P&D, segundo taxonomia desenvolvida por Galindo-Rueda e Verger (2016), com destaque para atividades de alta e média-alta intensidades de P&D. O capítulo termina com uma discussão sobre a intensidade setorial do emprego de mestres e de doutores, isto é, sobre o número de mestres e de doutores empregados por grupos de mil empregados de todos os níveis educacionais em cada setor. Discute também a possível existência de correlação entre intensidade setorial de P&D e intensidades setoriais de mestres e de doutores.

O **terceiro capítulo**, intitulado **Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por universidades**, apresenta e analisa a distribuição do emprego de mestres e de doutores na indústria e nos setores intensivos em P&D, por IES. As tabelas do Anexo Estatístico apresentam dados individualizados para todas e cada uma das IES que tinham ao menos um egresso de seus cursos de mestrado e de doutorado com emprego formal em 2021. A análise desenvolvida no capítulo concentra-se nos conjuntos das 50 IES que titularam maiores números de mestres empregados em 2021 e das 50 IES que titularam os maiores números de doutores empregados em 2021. Esse capítulo introduz e utiliza na análise índices que medem a proporção de egressos absorvida no mercado de trabalho de empresas industriais, índice **UnInd*,*** e no mercado de trabalho de empresas dos setores intensivos em P&D, índice **UniP&D**. A motivação dessa abordagem mais granular com dados sobre cada IES é a compreensão de que a reforma necessária da pós-graduação dependerá não apenas de políticas nacionais, mas também da tomada de consciência e da ação das IES propriamente ditas.

O mesmo tipo de motivação orientou o esforço sistematizado no quarto **capítulo**, intitulado **Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por programas de engenharia**. Como o próprio nome indica, esse capítulo trata da distribuição do emprego de mestres e de doutores na indústria e nos setores intensivos em P&D por programa de pós-graduação da grande área das Engenharias. A integração de egressos de cada IES no mercado de trabalho depende da sua distribuição pelas grandes áreas do conhecimento da titulação. A análise desenvolvida no início do quarto capítulo indica, por exemplo, que a proporção de titulados na área de Linguística, Letras e Artes representava perto de 0% dos mestres e dos doutores empregados na indústria em 2021, enquanto a dos titulados nas Engenharias representava 45% dos mestres e 33% dos doutores que trabalhavam em empresas industriais. Razões como essa levaram à opção pelo foco especial aqui direcionado aos programas das Engenharias. Neste capítulo, são também introduzidos e utilizados indicadores similares aos introduzidos no capítulo anterior, mas que, nesse caso, são dedicados aos programas, e não às IES. Os índices utilizados neste capítulo são chamados de **ProgInd** e **ProgP&D** e referem-se aos titulados em determinado programa que estavam empregados na indústria ou em setores intensivos em P&D, medidos como uma proporção do total de titulados do referido programa que estavam empregados em todas as atividades, em determinado ano. A análise desenvolvida no quarto capítulo concentra-se nos conjuntos formados pelos 50 programas das Engenharias que titularam maiores números de mestres empregados em 2021 e dos 50 programas das Engenharias que titularam os maiores números de doutores empregados em 2021.

Ao final do estudo, apresenta-se uma síntese de suas principais **conclusões**.

Além dos fatos, análises e conclusões apresentados, acredita-se que uma das maiores contribuições deste estudo esteja na riqueza dos dados originais sistematizados, analisados e disponibilizados para serem acessados pelo público interessado. Espera-se que tais dados e análises permitam o desenvolvimento de novas análises, comparações, assim como motivem ações, programas e políticas, inclusive as focadas em IES e em programas de pós-graduação específicos.

1. Introdução

1.1. Medindo a contribuição da pós-graduação para a indústria

A contribuição das universidades para a inovação e o desenvolvimento tecnológico de empresas tem sido tema de crescente interesse para pesquisadores e governos (NAS, 2014b, p. 155). Em resposta a tal interesse, muitos estudos têm sido realizados com o objetivo de melhor compreender e dimensionar os resultados dessa interação.

A maior parte de tais estudos concentra-se em métricas de:

- Patentes – pedidos de patente de universidades, pedidos de patente conjunta de universidades e empresas e licenças de exploração de patentes de universidades;
- Publicações conjuntas de autores de universidades e empresas e citações de publicações de universidades em documentos de patente;
- Projetos de P&D de universidades financiados por empresas e projetos de P&D desenvolvidos em conjunto por empresas e universidades; e
- *Startups* – novas empresas criadas por professores e alunos ou ex-alunos de universidades para explorar resultados de suas pesquisas.[3]

A título de exemplo desse tipo de abordagem, menciona-se o estudo *Benchmarking university/industry research collaboration in Brazil*, de autoria de Carlos Henrique de Brito Cruz (2019). O estudo é baseado na sistematização e na análise de quatro tipos de indicadores: (a) dispêndios de empresas em apoio a pesquisas de universidades; (b) frequência ou intensidade da coautoria universidade/empresa de artigos científicos; (c) número de pedidos de patente e indicadores relacionados; e (d) número de empresas *startups* criadas por estudantes universitários e professores (Cruz, 2019, p. 121).

É curioso notar, contudo, que o emprego nas empresas de indivíduos treinados pelas universidades, que é uma das mais importantes contribuições dessas instituições para a inovação e o desenvolvimento tecnológico de empresas (OECD, 2019, p. 19), costuma ser sistematicamente esquecido (NAS, 2014a, p. 89). Vale lembrar a esse respeito que egressos de universidades, especialmente mestres e doutores, são portadores de conhecimentos explícitos e tácitos, têm experiência em P&D, sabem como acessar conhecimentos científicos que podem ser de interesse para as empresas, assim como podem ser o veículo para a identificação e a montagem de projetos de cooperação com universidades, por conhecerem seus laboratórios e a

[3] Apesar de patentes, publicações, projetos de P&D e *startups* serem comumente estudadas como produtos das universidades como um todo, é importante chamar atenção para o fato de que os principais responsáveis por tais resultados são professores, alunos e laboratórios dos programas de pós-graduação das universidades.

capacidade de seus professores e alunos, assim como pela possibilidade de acionar suas relações pessoais com antigos professores e colegas.

A carência de coleta sistemática de dados sobre emprego de egressos de programas de pós-graduação que sejam comparáveis internacionalmente tem sido um dos obstáculos à investigação do papel exercido pelos egressos na interação universidade-empresa. Reagindo à carência e à necessidade de coleta e sistematização de informações desse tipo, foi lançado no ano de 2004 o projeto Careers of Doctorate Holders (CDH)[4] (Eurostat, 2025) com o objetivo de levantar a situação de emprego de doutores, os quais constituem o tipo de egressos de universidades que, por definição, comprovaram ter capacidade de realização de pesquisa original.[5] Tal projeto foi resultado de iniciativa conjunta do Eurostat da União Europeia, da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e do Instituto de Estatística da Unesco (UIS). No âmbito desse projeto, foi realizado um esforço preliminar de desenvolvimento de metodologia para a coleta de dados sobre a carreira de doutores, assim como foram feitas rodadas de coletas experimentais de dados em diversos países. Infelizmente, essa iniciativa foi abandonada após a última rodada de coleta de dados, realizada em 2017.[6] Após cerca de sete anos de inatividade nessa área, a OCDE e a Comissão Europeia retomaram esforços similares aos do projeto CDH ao criarem o Research and Innovation Careers Observatory (ReICO) (OECD, 2025). Esse observatório das carreiras de pesquisadores e inovadores começou seus trabalhos com a realização, em 2024/2025, de nova rodada de coleta de dados internacionais sobre a carreira de doutores.

No caso do Brasil, além da necessidade de melhor dimensionar e compreender a importância da contribuição que os egressos de programas de mestrado e doutorado vêm dando para a inovação, a produtividade e a competividade das empresas brasileiras, existe a oportunidade e a urgência imposta pela fase atual do processo de desenvolvimento da pós-graduação no país. Apesar de a pós-graduação brasileira ser considerada relativamente jovem no cenário internacional, não há como deixar de considerar o fato de que passou por acelerado processo de expansão e amadurecimento ao longo das últimas décadas. Tal processo a levou a transcender o objetivo prioritário, que a orientou desde sua origem, que era a formação de mestres e doutores voltados principalmente para atender às necessidades da própria academia. Por isso, é de fundamental importância melhor compreender o mercado de trabalho de mestres e doutores em empresas, suas necessidades e especificidades, para que tal compreensão possa informar estratégias e políticas para a nova fase da pós-graduação brasileira.

---

[4] Veja *Archive: Careers Doctorate Holders* em https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Careers_of_doctorate_holders (Acessado em 20/09/2024).

[5] Veja definição de doutorado, que corresponde ao nível 8 da Classificação Internacional Padronizada da Educação – ISCED 2011 (OECD; EU; UIS, 2015, p. 98).

[6] Essa última coleta, chamada de *CDH-light* por ter se baseado principalmente em informações extraídas de registros administrativos e em outras fontes estatísticas e não em pesquisas de campo específicas, contou com a participação do Brasil. O CGEE forneceu os dados sobre doutores brasileiros, acompanhou as rodadas iniciais do projeto CDH, mas não participou efetivamente delas porque foram essencialmente baseadas em pesquisas de campo para as quais o CGEE não contou com recursos necessários para sua realização.

Consciente desses fatos, este estudo sobre as dimensões e características do emprego de mestres e doutores em empresas tem por objetivo contribuir para o avanço dos conhecimentos desse aspecto das relações universidade-empresa, que é tão relevante e que é, em geral, pouco estudado. É importante registrar, primeiro, que a realização deste trabalho só foi possível por poder contar com acesso às bases de dados sobre mestres e doutores brasileiros sistematizadas e publicadas pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), desde o ano de 2010 (CGEE, 2010). E, em segundo lugar, é preciso reconhecer que este não é o primeiro trabalho que explora as bases de dados do CGEE com o objetivo de contribuir para uma melhor compreensão do tema aqui abordado (CGEE, 2020; 2022a; 2022b; 2023).

Por que indústria?

A indústria merece destaque porque historicamente foi a Revolução Industrial que construiu as bases para o desenvolvimento capitalista e para a emergência de nações desenvolvidas.[7] Ao contrário das teorias econômicas ortodoxas de fundamento neoclássico, grande parte dos estudiosos do processo de desenvolvimento atribuiu à indústria papel central na superação do subdesenvolvimento. Enquanto aquelas teorias entendem a eventual especialização em atividades primárias como manifestação natural e desejável das vantagens comparativas de um país, as últimas – como é o caso, por exemplo, de teóricos clássicos do desenvolvimento, como Rostow (1959), Prebish (1962) e Furtado (1961; 1979) – entenderam a industrialização como a principal via para a introdução e a difusão do progresso técnico, assim como para o consequente aumento da produtividade, necessários à superação do subdesenvolvimento.

Ademais, o estudo de Scherer (1982), um dos mais importantes estudos dedicados à mensuração da importância do papel desempenhado pela indústria na geração e difusão do progresso técnico, concluiu – com base em uma *proxy* de fluxos tecnológicos construída para a economia norte-americana – que a indústria de transformação foi responsável pela geração de 93% das tecnologias utilizadas por outros setores da economia. Robson, Townsend e Pavitt (1988) chegaram a conclusão similar em um estudo que utilizou uma detalhada base de dados sobre inovações geradas e utilizadas no Reino Unido no período 1945-1983.

[7] Com base em estimativas históricas de renda *per capita* medida em termos de paridade de poder de compra, Paul Bairoch (1993, p. 104) concluiu que, antes da Revolução Industrial, não havia diferença significativa entre a média da renda *per capita* das regiões do mundo, que no futuro viriam a constituir o chamado Terceiro Mundo, e a dos países desenvolvidos. Com base em estimativas mais completas e cuidadosas, Angus Maddison (2006, p. 49) fez críticas às estimativas e conclusões de Bairoch. Maddison (2006, Tabela 1-9b) estimou que a renda *per capita* do grupo de países "A" (desenvolvidos) era, em 1700**,** cerca de 60% superior à dos países "B" (demais países), e que tal diferença chegou a cerca de 100%, em 1820, e a 600%, em 1998. Isto é, segundo esse autor, existira uma diferença dos níveis de renda *per capita* antes da Revolução Industrial, mas tal diferença não era muito grande e cresceu de forma acentuada depois. É importante registrar, contudo, que a explicação de Maddison para tal divergência atribuiu peso significativo a tecnologias, que não eram exclusivamente associadas à indústria, como as de transporte e comunicações.

Usando essa mesma base de dados, Pavitt (1984) transcendeu a caracterização genérica do papel privilegiado da indústria de transformação como um todo no processo de geração e difusão de tecnologias em comparação com os setores não industriais. Pavitt (1984) foi além, construindo uma taxonomia que identificou quatro padrões diferenciados de geração e absorção de inovações, que caracterizam os diversos setores de atividade econômica em que se subdivide a indústria de transformação.[8] Nessa taxonomia, alguns segmentos da indústria de transformação desempenham papel vital na geração e difusão de inovações, enquanto outros podem ser mais bem caracterizados como essencialmente absorvedores de tecnologias.

Abandonando a perspectiva de classificação setorial baseada na identificação da origem e do destino das tecnologias proposta por Pavitt (1984), a OCDE (1984) construiu uma nova classificação de intensidade tecnológica dos setores da indústria de transformação com base na percepção de que setores intensivos em tecnologia seriam os que mais inovam e difundem o progresso técnico para os demais setores. A partir de tal percepção, a questão relevante passou a ser, então, a definição da intensidade tecnológica dos setores. Nessa abordagem da OCDE, tal intensidade passou a ser definida pelo volume dos dispêndios em P&D realizados em cada setor industrial, medido como proporção do valor de sua produção. Uma escala ordenada desses dispêndios foi utilizada para classificar setores de alta, média e baixa intensidade tecnológica.

Um pouco mais de uma década depois, a OCDE (Hatzichronoglou, 1997) revisou essa classificação com base em novas e mais atualizadas estimativas de dispêndios em P&D diretamente investidos em cada setor, adicionando a esses o valor da P&D indireta, que por ele é absorvida via bens de capital e produtos intermediários. O valor da P&D direta e indireta de cada setor (medido como proporção de seu respectivo valor adicionado) foi utilizada para classificar os setores em quatro categorias de intensidade tecnológica: alta, média-alta, média-baixa e baixa (Hatzichronoglou, 1997, Table 1).

É importante notar que todos os estudos, classificações ou taxonomias tratadas nos parágrafos anteriores compartilham implícita ou explicitamente a percepção da centralidade da indústria de transformação no processo de geração e difusão do progresso tecnológico, mesmo que se reconheça a contribuição diferenciada que segmentos dessa indústria dão ao processo. Todas tratam ou referem-se exclusivamente à indústria de transformação.

[8] Esses quatro tipos de indústrias são: (a) *indústrias baseadas na ciência* (alta tecnologia, depende de P&D interna e/ou externa para desenvolver novos produtos e processos, como é o caso da indústria de eletrônicos, produtos químicos e farmacêuticos); (b) *fornecedores especializados* (produzem tecnologia para vender a outras empresas, como maquinaria especializada e instrumentação); (c) *indústrias intensivas em escala* (por exemplo, indústria de metais básicos e de automóveis); e (d) *indústrias dominadas pelos fornecedores* (indústrias tradicionais, como vestuário e móveis, que absorvem inovações por meio da aquisição de máquinas e equipamentos e tendem a se concentrar na inovação de processos).

Só a indústria?

No entanto, faz sentido restringir a análise à indústria de transformação nos dias de hoje?

Desde as últimas décadas do século XX, o mundo vem passando por uma espécie de nova revolução industrial na qual as chamadas tecnologias de informação e comunicações (TIC) assumem papel cada vez mais importante na determinação da dinâmica econômica e, em particular, no processo de geração e difusão de inovações e tecnologias.[9] Apesar de as atividades econômicas diretamente ligadas às TIC utilizarem uma base material de produtos industriais, como computadores e semicondutores, sua essência é a das atividades imateriais, geralmente classificadas como serviços. Essas novas atividades de serviços, diferentemente da caracterização típica dos serviços tradicionais, são mais intensivas em capital humano, mais desenvolvidas tecnologicamente e mais intimamente interligadas com o resto do sistema produtivo (Rodriguez; Camacho, 2004). A própria indústria de transformação, especialmente seus segmentos mais avançados, é, na atualidade, profundamente dependentep dos serviços de tecnologias da informação. Isso se manifesta de maneira muito clara na integração de serviços de suprimento, produção e comercialização, inclusive por intermédio da chamada internet das coisas – IoT, na sigla da língua inglesa.

Refletindo a importância dessas transformações, a OCDE introduziu em 2016 uma nova revisão da classificação setorial que transcendeu a indústria de transformação (Galindo-Rueda; Verger, 2016).[10] A taxonomia criada por Galindo-Rueda e Verger estabeleceu cinco classes de intensidade setorial de P&D: atividades de alta; média-alta; média; média-baixa; e baixa intensidade de P&D.[11] É interessante notar que, apesar de essa classificação envolver outros setores de atividade, a indústria de transformação continua a desempenhar papel privilegiado. Nenhum segmento da indústria de transformação foi classificado na classe de baixa intensidade de P&D, como foi o caso da maioria das demais atividades consideradas na taxonomia. Contudo, as Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação (*softwares*) (divisão 62 da CNAE), por exemplo, foi incluída entre o reduzido número de atividades classificadas como de alta-intensidade de P&D.

---

[9] Freeman e Louçã (2001) caracterizam essas transformações como “A emergência de um novo paradigma técnico-econômico: a era das Tecnologias da Informação e Comunicações (TIC)”.

[10] Tal revisão foi baseada em dados sobre dispêndios diretos e indiretos em P&D realizados no ano de 2011 em 27 países da OCDE e em Singapura e Taiwan.

[11] Três seções da classificação internacional de atividades – ISIC Ver.4 –, constituídas por atividades principalmente controladas pelo setor público, foram deixadas fora da nova taxonomia. Essas seções correspondem na classificação brasileira – CNAE 2.0 –, às seções: O – Administração Pública, Defesa e Seguridade Social; P – Educação; e Q – Saúde Humana e Serviços Sociais. Neste estudo, tais seções são identificadas como atividades de **intensidade de P&D não classificada** ou como **governo, educação e saúde**. As demais atividades econômicas, que não foram incluídas tanto nessas seções, como na indústria de transformação chamadas originalmente de *non-manufacturing activities*, passaram a ser aqui intituladas como **outras atividades**. Essas outras atividades incluem, por exemplo, agricultura e pecuária; indústrias extrativas; eletricidade e gás; e indústria de construção e comércio.

A Tabela 1.1 apresenta essa taxonomia com as respectivas atividades econômicas classificadas em cada uma de suas classes de intensidade de P&D. Nessa tabela, as atividades originalmente identificadas na International Standard Industrial Classification (ISIC) Rev.4 foram convertidas para a CNAE 2.0.[12]

A classificação detalhada na Tabela 1.1 parece ser particularmente apropriada à análise do emprego setorial de mestres e doutores em razão de ser baseada na intensidade de P&D, que é um tipo de atividade para a qual mestres e doutores são particularmente dotados. As próprias definições do que vem a ser um mestrado e, especialmente, um doutorado, de acordo com a Classificação Internacional Padronizada da Educação da Unesco (ISCED, 2011), estão relacionadas com P&D. No caso do mestrado (ISCED nível 7), a definição informa, entre outros aspectos, que "programas neste nível educacional podem ter um substancial componente de pesquisa" (OECD; Eurostat; UIS, 2015, p. 89), enquanto, no caso do doutorado (ISCED 8), a definição especifica que tais programas têm por objetivo principal "levar a uma qualificação avançada em pesquisa", sendo a realização de pesquisa original um requisito essencial à obtenção do título de doutor (OECD; Eurostat; UIS, 2015, p. 98).

[12] Nessa tabela, algumas das 44 atividades ou agrupamentos de atividades ali classificadas correspondem ao nível de detalhamento a 3 dígitos (chamados de grupos) da CNAE. Essas foram assim destacadas em razão de sua importância em termos de intensidade de P&D. Contudo, a maior parte das atividades corresponde ao detalhamento da CNAE a 2 dígitos (divisões). Galindo-Rueda e Verger (2016) também apresentam uma taxonomia ligeiramente simplificada, que envolve 39 atividades ou agrupamentos de atividades a dois dígitos.

Tabela 1.1. Classificação de atividades econômicas por intensidade de P&D a 3 dígitos

Código CNAE	Indústrias de transformação	P&D / VA (%)	Código CNAE	Outras atividades	P&D / VA (%)
Alta intensidade de P&D					
30.4	Aeronaves	31,69	72	Pesquisa e desenvolvimento científico	30,39
21	Produtos farmacêuticos	27,98	62	Serviços de tecnologia da informação (*softwares*)*	28,94
26	Produtos de informática, eletrônicos e ópticos	24.05			
				Média-alta intensidade de P&D	
25.5	Armas e munições	18,87	63	Prestação de serviços de informação*	5,92
29	Veículos automotores e autopeças	15,36			
32.5	Instrumentos médicos e odontológicos	9,29			
28	Máquinas e equipamentos	7,89			
20	Químicos	6,52			
27	Máquinas e equipamentos elétricos	6,22			
30.3 30.5 30.9	Veículos ferroviários Veículos militares Outros equipamentos de transporte	5,72			
				Média intensidade de P&D	
22	Produtos de borracha e plástico	3,58			
30.1	Embarcações	2,99			
32	Produtos diversos (Exceto 32.5)	2,85			
23	Produtos de minerais não metálicos	2,24			
24	Metalurgia	2,07			
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,93			
Média-baixa intensidade de P&D					
13	Têxteis	1,73	69 a 71 73 a 75	Atividades profissionais, científicas e técnicas (Seção M, exceto a divisão 72 – P&D científico)	1,76
15	Calçados e artefatos de couro	1,65	61	Telecomunicações	1,45
17	Papel e celulose	1,58	05 a 09	Indústrias extrativas (Seção B)	0,80
10 11 12	Alimentos Bebidas Fumo	1,44	58.1	Edição de livros, jornais e revistas	0,57
14	Vestuário e acessórios	1,40			
25	Produtos de metal (Exceto 25.5)	1,19			
19	Refino de petróleo e biocombustíveis	1,17			
31	Móveis	1,17			
16	Madeira e produtos de madeira	0,70			
18	Impressão e reprodução de gravações	0,67			

Baixa intensidade de P&D			
	64 a 66	Finanças e seguros (Seção K)	0,38
	35 36 a 39	Eletricidade e gás (Seção D); Água, esgoto e limpeza urbana (Seção E)	0,35
	59 60	Cinema, vídeo, gravação e edição de som e música Rádio e televisão	0,32
	45 a 47	Comércio e reparação de veículos (Seção G)	0,28
	01 a 03	Agricultura e pecuária Produção florestal. Pesca e aquicultura	0,27
	41 a 43	Construção (Seção F)	0,21
	77 a 82	Atividades administrativas e serviços complementares (Seção N)	0,18
	90 a 93 94 a 96	Arte, cultura, esporte e recreação (Seção R)	0,11
	97 99	Outras atividades de serviços (Seção S) Serviços domésticos (Seção T) Organismos internacionais (Seção U)	
	49 a 53	Transporte, armazenagem e correio (Seção H)	0,08
	55 e 56	Alojamento e alimentação (Seção I)	0,02
	68	Atividades imobiliárias (Seção L)	0,01

Fonte:
Galindo-Rueda e Verger (2016), (Table 1. Proposed classification of economic activitiy into five major groups, p. 10.) Elaboração Eduardo B Viotti.

Notas:
(1) Os códigos e títulos das atividades, que na tabela original correspondiam à ISIC Rev4, foram convertidos para os seus correspondentes na CNAE 2.0.
(2) Os valores informados na coluna, que indica a relação dos dispêndios setoriais em P&D como proporção do Valor Adicionado Bruto dos setores (intensidade de P&D), foram estimados pelos autores a partir da agregação dos dispêndios realizados em cada atividade, em 2011, nas 29 economias consideradas (27 da OCDE mais Singapura e Taiwan) convertidos para dólares em PPP.
(3) Essa classificação não inclui as seções O – Administração Pública, Defesa e Seguridade Social; P – Educação; e Q – Saúde Humana e Serviços Sociais.
(*) Na taxonomia de 3 dígitos de Galindo-Rueda e Verger (2016), a segunda categoria de atividades classificadas como de alta intensidade em P&D, entre as "Outras atividades", é a ISIC 583. Contudo, essa categoria não tem correspondência perfeita na CNAE. Todas as atividades classificadas na ISIC 583 são enquadradas na CNAE 62. Contudo, a CNAE 62 inclui atividades que não fazem parte da ISIC 583, como é o caso da “edição e licenciamento de programas customizáveis e não customizáveis”. Não há subcategorias na CNAE 62 que permitam distinguir essas últimas atividades das demais. Por essa razão, optou-se por considerar a ISIC 583 igual à CNAE 62, no caso deste estudo. Contudo, na classificação original, a ISIC 62 e a 63 foram classificadas como as únicas atividades *non-manufacturing* que se enquadraram entre as de média-alta intensidade de P&D. Com a impossibilidade de dividir a CNAE 62 entre suas partes que se enquadrariam na ISIC 583 e na ISIC 62, optou-se por tomar apenas a CNAE 63 como correspondente a essa faixa de intensidade.

1.2. Medindo o emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D

Pelas razões acima expostas, este estudo tem por objetivo analisar o emprego de mestres e de doutores na estrutura produtiva brasileira, dando especial destaque às atividades da indústria de transformação e às atividades classificadas como intensivas em P&D. As atividades econômicas classificadas como de alta e média-alta intensidade em P&D, na taxonomia de Galindo-Rueda e Verger (2016), compõem o conjunto de atividades ou setores intensivos em P&D.[13]

Os registros administrativos da Plataforma Sucupira da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação (MEC) foram utilizados para gerar informações sobre os titulados entre 1996 e 2021 em programas de pós-graduação brasileiros.[14] A situação do emprego formal desses titulados foi aferida na base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O cruzamento dessas duas bases de dados permitiu identificar o número total de empregados, assim como o número de mestres e doutores empregados na indústria de transformação e nas atividades econômicas de cada uma das classes de intensidade setorial de P&D, em cada um dos anos do período 2009-2021. Também foi computada a intensidade do emprego de mestres e doutores por atividades econômicas e por classes setoriais de intensidade de P&D. As intensidades de mestres e doutores foram medidas em termos do número de empregados com tais níveis de qualificação por grupos de mil empregados de todo e qualquer nível educacional em cada atividade ou classe. Também foram geradas informações sobre o emprego de mestres e doutores por grandes áreas do conhecimento de suas titulações. Além disso, há dados sobre remuneração e sobre emprego de homens e mulheres.

Ademais, foi possível detalhar informações sobre a distribuição do emprego de mestres e doutores por IES, nas quais obtiveram seus títulos. Essas informações incluem dados sobre os números de empregados que titularam em cada IES e que trabalhavam em empresas da indústria de transformação e das atividades de alta e média-alta intensidade de P&D. Detalhamento similar foi feito para todos os programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias.

Todos os dados sistematizados para a realização deste estudo, sinteticamente descritos nos parágrafos anteriores, podem ser acessados no Anexo Estatístico.

Esse grande conjunto de informações será utilizado como base para a elaboração do próximo capítulo deste estudo, que se dedica à análise das principais características do emprego de mestres e doutores na indústria e nos setores intensivos em P&D. Com isso, espera-se contribuir para elevar a compreensão de um dos aspectos mais relevantes e frequentemente negligenciados da contribuição das universidades às empresas e ao processos de desenvolvimento tecnológico e econômico brasileiros.

---

[13] É importante notar que a indústria de transformação e os setores intensivos em P&D não constituem conjuntos disjuntos, ou seja, diversas atividades industriais fazem parte dos setores intensivos em P&D.

[14] Apesar de os dados da Plataforma Sucupira sobre os titulados em programas de pós-graduação *strictu sensu* incluírem dados anteriores a 1996, este estudo utiliza apenas dados desse ano e dos posteriores para construir a população de mestres e doutores empregados aqui analisada em razão de os dados anteriores não trazerem os detalhes ou as qualidades requeridas para tal finalidade.

2. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D

2.1. Emprego na indústria e em outros grandes agregados

Em 2021, havia 441.649 mestres e 215.473 doutores empregados[15] em todas as atividades econômicas no Brasil (Tabelas 2.1 e 3.1 do Anexo Estatístico). Esses números foram, respectivamente, 139,1% e 192,2% maiores que os números de mestres e doutores empregados no ano de 2009. Entre 2009 e 2021, o número total de empregados de todos os níveis educacionais cresceu apenas 18,4%, ou seja, o crescimento dos números de mestres e doutores empregados foi, respectivamente, mais de sete e mais de dez vezes superior ao do total de empregados. Nesse período, o crescimento do número de mestres empregados na indústria de transformação (128,5%) foi um pouco menor que o crescimento em todas as atividades (139,1%). No caso dos doutores, o crescimento do emprego nesse setor (238,8%) foi significativamente superior ao ocorrido na média de todas as atividades (192,2%) (Gráfico 2.1).

[15] Neste estudo, são considerados empregados os indivíduos com emprego formal no dia 31 de dezembro do ano sob análise. Empregados formais são aqueles que têm contrato de trabalho com carteira de trabalho assinada no setor privado e funcionários públicos. O número de empregados é aferido de acordo com os registros da Rais, do Ministério do Trabalho e do Emprego. A população de mestres e doutores considerada para o cálculo do emprego em cada ano é formada pelo conjunto dos indivíduos que obtiveram títulos de mestrado ou de doutorado no Brasil durante o período que vai de 1996 até o referido ano. Indivíduos que obtiveram mais de um título no período foram considerados apenas uma vez. Nesses casos, a primeira titulação é a que foi levada em consideração. Mestres ou doutores com mais de um vínculo empregatício são considerados apenas uma vez e classificados na atividade em que receberam a remuneração mais elevada.

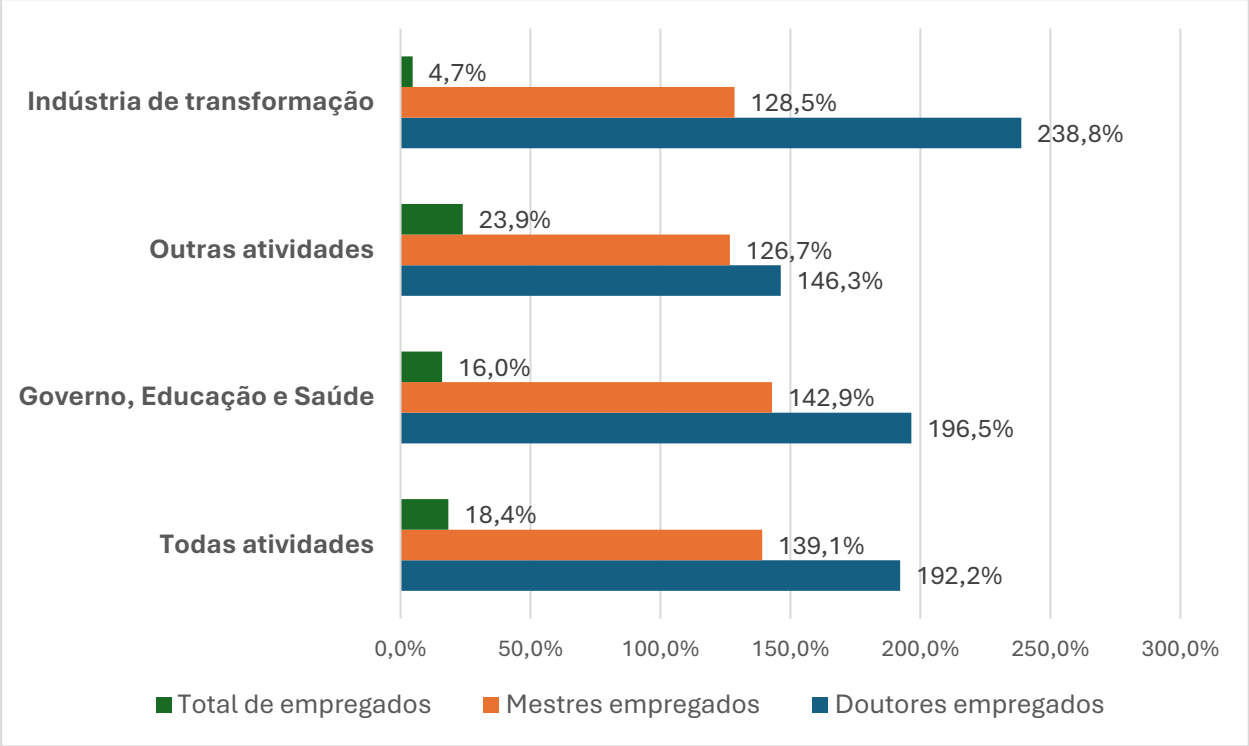


Gráfico 2.1. Taxa de crescimento do número total de empregados, do número de mestres e de doutores empregados por atividade econômica no período 2009-2021, Brasil (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 1.1, 2.1 e 3.1 do Anexo Estatístico.

Apesar do crescimento extraordinário do número de mestres e doutores empregados, a quantidade de profissionais com tais qualificações na indústria de transformação ainda era relativamente muito pequena no final do período analisado. Em 2021, havia apenas 19.433 mestres e 3.466 doutores empregados na indústria de transformação no Brasil (Tabelas 2.1 e 3.1 do Anexo Estatístico).[16] Tais números correspondiam a apenas 4,4% dos mestres e 1,6% dos doutores empregados em todas as atividades econômicas naquele mesmo ano (Gráfico 2.2). Entre 2009 e 2021, houve relativa estabilidade na proporção de mestres (-0,2%) e doutores (0,2%) empregados na indústria de transformação, o que certamente estava associado ao fato de esse setor ter apresentado o menor crescimento do número total de empregados no período analisado. Nesse período, o emprego total na indústria cresceu (4,7%) quase quatro vezes mais lentamente que no conjunto de todas as atividades (18,4%) (Gráfico 2.2), o que levou à redução de 2,0% na participação da indústria no emprego total (Tabela 2.1 e Gráfico 2.3).

[16] A dimensão relativa desses números de empregados pode ser mais bem aferida quando se lembra de que, apenas no ano de 2021, 59.225 indivíduos obtiveram títulos de mestrado no Brasil e 20.679 obtiveram títulos de doutorado (CGEE, 2024, seção 2.1).

Tabela 2.1. Proporção do número total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica e por classe de intensidade setorial de P&D, 2009-2021, Brasil (%)

Atividade / Intensidade de P&D	Proporção de empregados (%)												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Atividade econômica (agregados)													
Todos os empregados													
Indústria de transformação	16,86	17,09	16,71	16,37	16,16	15,69	14,97	14,75	14,61	14,47	14,51	14,84	14,90
Outras atividades	54,46	55,30	56,09	56,97	56,77	57,04	57,00	56,75	56,03	56,31	56,76	56,59	56,99
Governo, Educação e Saúde	28,69	27,61	27,19	26,67	27,07	27,27	28,03	28,51	29,37	29,22	28,72	28,57	28,10
Mestres													
Indústria de transformação	4,61	5,39	5,30	5,19	5,03	4,91	4,67	4,51	4,24	4,25	4,31	4,37	4,40
Outras atividades	19,21	18,26	17,75	17,74	17,38	16,89	16,70	16,34	15,91	16,22	16,84	17,22	18,21
Governo, Educação e Saúde	76,19	76,36	76,95	77,07	77,59	78,20	78,63	79,15	79,85	79,52	78,85	78,41	77,39
Doutores													
Indústria de transformação	1,39	1,54	1,52	1,49	1,38	1,35	1,33	1,30	1,29	1,30	1,37	1,52	1,61
Outras atividades	9,81	9,21	8,33	8,02	7,99	7,67	7,71	7,37	6,62	6,91	7,73	7,88	8,27
Governo, Educação e Saúde	88,80	89,25	90,15	90,49	90,64	90,98	90,97	91,33	92,09	91,80	90,90	90,60	90,12
Classe de intensidade setorial de P&D													
Todos os empregados													
Alta intensidade de P&D	1,29	1,32	1,33	1,37	1,37	1,38	1,36	1,36	1,34	1,40	1,45	1,56	1,69
Média-alta intensidade de P&D	3,49	3,58	3,54	3,44	3,43	3,27	3,06	2,96	2,91	2,95	2,97	3,09	3,13
Média intensidade de P&D	3,02	3,14	3,10	3,11	3,08	3,02	2,85	2,76	2,71	2,69	2,69	2,81	2,87
Média-baixa intensidade de P&D	12,72	12,84	12,75	12,58	12,40	12,10	11,83	11,75	11,72	11,65	11,88	12,10	12,24
Baixa intensidade de P&D	50,80	51,50	52,09	52,83	52,64	52,97	52,88	52,66	51,95	52,09	52,29	51,88	51,96
Intensidade de P&D não classificada	28,69	27,61	27,19	26,67	27,07	27,27	28,03	28,51	29,37	29,22	28,72	28,57	28,10
Mestres													
Alta intensidade de P&D	3,92	3,85	3,39	3,33	3,37	3,36	3,23	3,01	2,84	2,88	3,17	3,42	3,63
Média-alta intensidade de P&D	1,90	1,90	1,94	1,89	1,84	1,78	1,70	1,64	1,48	1,48	1,53	1,54	1,60
Média intensidade de P&D	0,68	0,69	0,68	0,69	0,68	0,64	0,61	0,57	0,55	0,54	0,55	0,53	0,55
Média-baixa intensidade de P&D	5,36	5,27	5,37	5,35	5,17	4,97	4,70	4,51	4,33	4,43	4,82	4,87	5,11
Baixa intensidade de P&D	11,95	11,94	11,68	11,66	11,34	11,05	11,14	11,13	10,94	11,15	11,08	11,23	11,72
Intensidade de P&D não classificada	76,19	76,36	76,95	77,07	77,59	78,20	78,63	79,15	79,85	79,52	78,85	78,41	77,39
Doutores													
Alta intensidade de P&D	4,53	4,47	3,57	3,37	3,59	3,49	3,27	3,00	2,50	2,43	3,32	3,31	3,32
Média-alta intensidade de P&D	0,57	0,53	0,55	0,56	0,46	0,43	0,42	0,41	0,41	0,40	0,42	0,48	0,53
Média intensidade de P&D	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,11
Média-baixa intensidade de P&D	1,67	1,42	1,52	1,35	1,26	1,20	1,16	1,11	1,08	1,15	1,31	1,36	1,55
Baixa intensidade de P&D	4,27	4,17	4,06	4,09	3,91	3,76	4,07	4,05	3,82	4,13	3,96	4,14	4,37
Intensidade de P&D não classificada	88,80	89,25	90,15	90,49	90,64	90,98	90,97	91,33	92,09	91,80	90,90	90,60	90,12

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). Elaboração CGEE.
Notas:
(1) São considerados empregados os indivíduos com emprego formal no dia 31 de dezembro do ano sob análise. Empregados formais são aqueles que têm contratos de trabalho com carteira de trabalho assinada no setor privado e os funcionários públicos. Esses números são aferidos de acordo com os registros da Rais. Mestres ou doutores com mais de um vínculo empregatício são considerados apenas uma vez e classificados na atividade na qual recebem a remuneração mais elevada.
(2) As populações de mestres e de doutores consideradas para o cálculo do emprego em cada ano são formadas pelo conjunto dos indivíduos que obtiveram títulos de mestrado ou doutorado no Brasil durante o período que vai de 1996 até o referido ano. Indivíduos que obtiveram mais de um título no período foram considerados apenas uma vez. Nesses casos, a primeira titulação é a que foi levada em consideração.
(3) A classificação de intensidade setorial de P&D aqui empregada é baseada em Galindo-Rueda e Verger (2016), (Table 1. Proposed classification of economic activitiy into five major groups, p. 10.) Veja a conversão dessa classificação para a CNAE na Tabela 1.1.

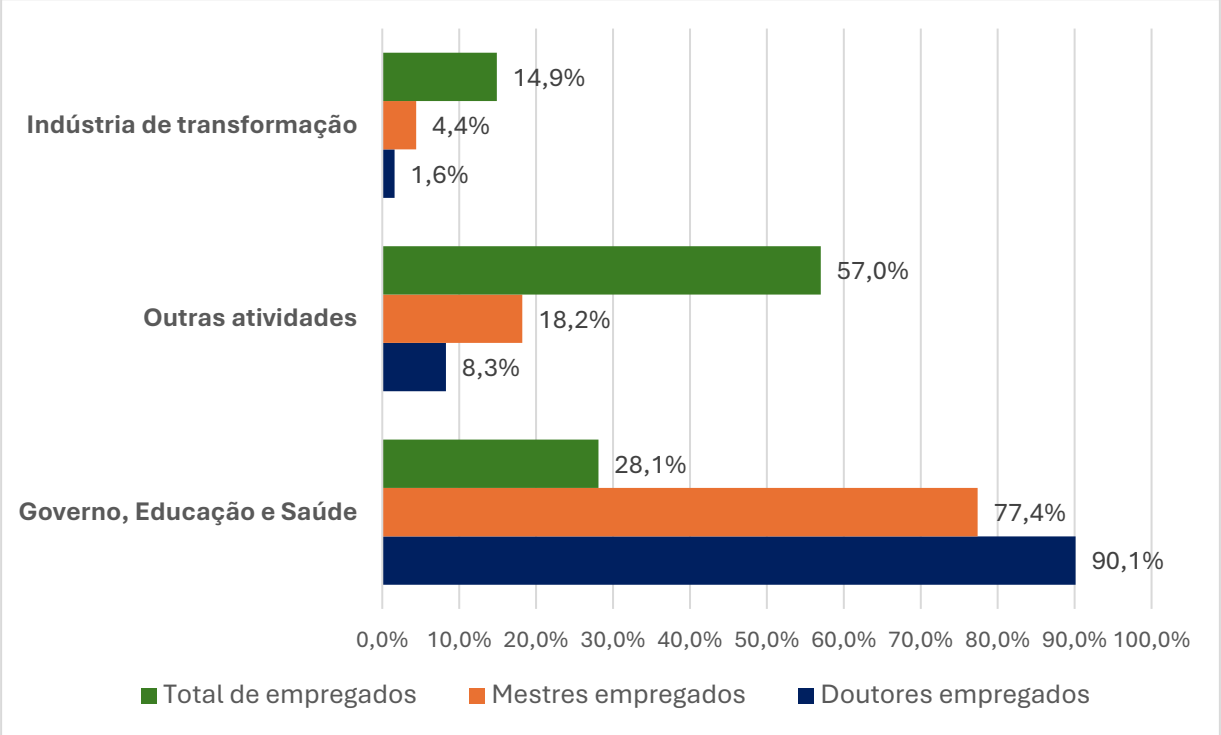


Gráfico 2.2. Proporção do número total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica, Brasil, 2021 (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 1.3, 2.3 e 3.3 do Anexo Estatístico.

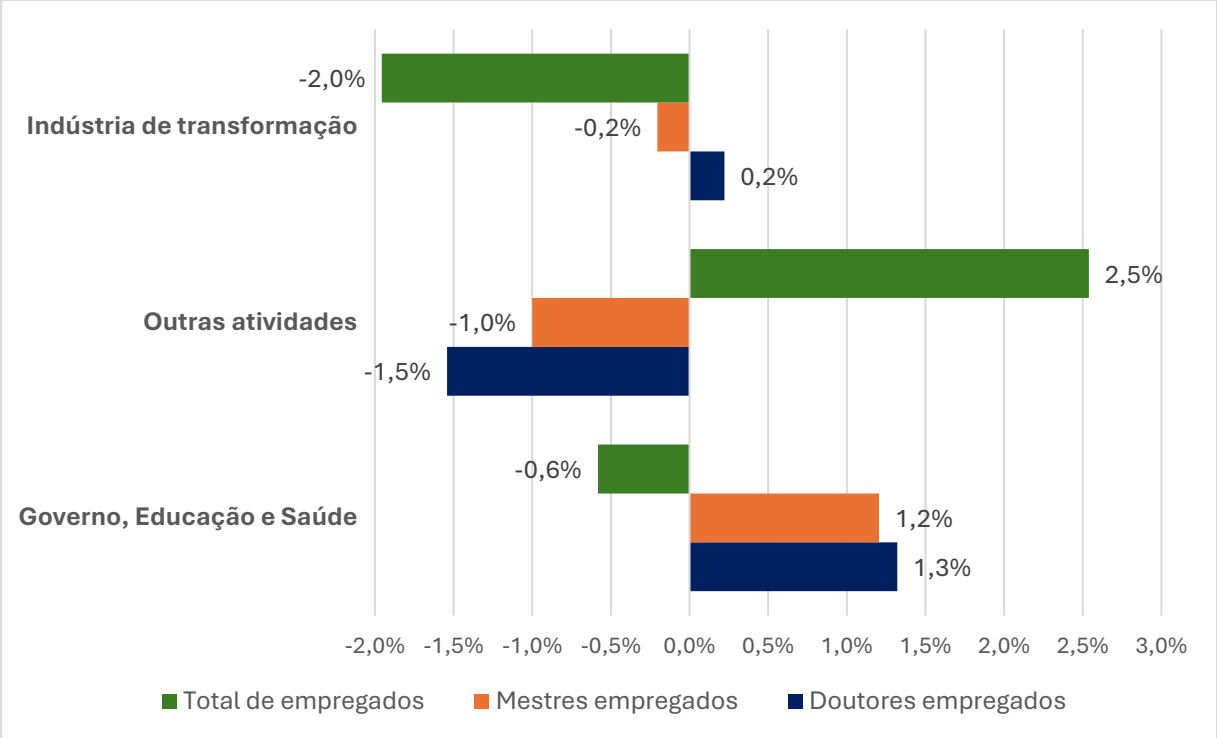
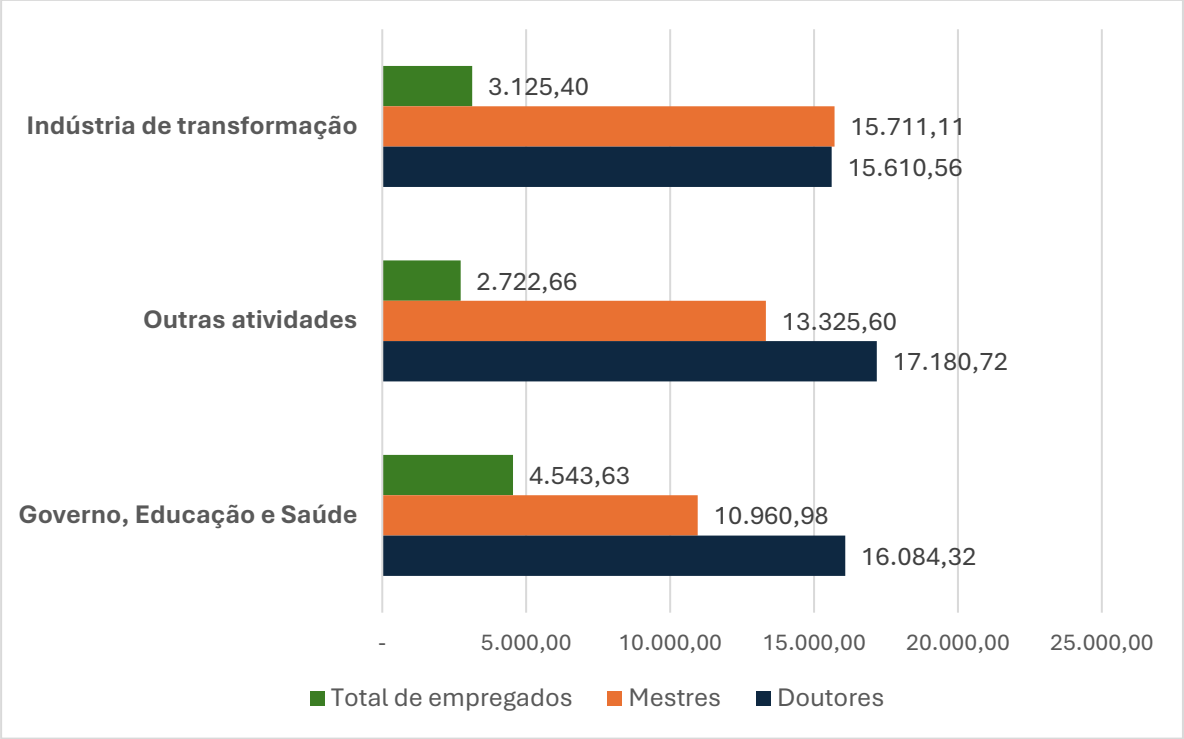


Gráfico 2.3. Variação entre 2009 e 2021 da proporção do número total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica, Brasil (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 1.3, 2.3 e 3.3 do Anexo Estatístico.

A expansão acelerada do número de mestres e de doutores no mercado de trabalho, acompanhada pelo reduzido crescimento da economia brasileira no período 2009-2021, deve ter contribuído para o fato de ter havido significativas reduções nas remunerações reais mensais médias (descontada a inflação do período) desses profissionais no período. A indústria de transformação foi o agregado de atividades que apresentou a queda mais acentuada na remuneração de doutores (-24,9%). O fato de a redução da remuneração dos mestres na indústria (-15,8%) ter sido bem menor que a dos doutores acabou por levar a remuneração de mestres (R$ 15.711,11) a superar ligeiramente a de doutores (R$ 15.610,56) no ano de 2021. A remuneração dos mestres empregados na indústria em 2021 foi significativamente superior à daqueles que trabalhavam em outras atividades (R$ 13.325,60) e em governo, educação e saúde (R$ 10.960,98).[17] No caso dos doutores, ocorria o inverso, isto é, suas remunerações nessas duas últimas atividades (R$ 17.180,72 e R$ 16.084,32, respectivamente) eram superiores àquelas por eles recebidas na indústria. Também houve decréscimos das remunerações de mestres e de doutores entre 2009 e 2021 no caso das outras atividades e de governo, educação e saúde, mas foram inferiores aos ocorridos na indústria. É relevante assinalar que, nesse período, a remuneração de mestres e de doutores evoluiu em descompasso com a do total de empregados. Ao contrário da queda significativa da remuneração de mestres e de doutores em todos os agregados de atividades aqui analisados, a redução ocorrida na remuneração do total de empregados na indústria (-1,0%) foi comparativamente pequena, e houve elevação na remuneração média de todos os empregados em outras atividades (+5,1%) e em governo, educação e saúde (+9,1%).



[17] Governo, educação e saúde corresponde ao agregado formado pelas seções da CNAE "O" administração pública, defesa e seguridade social; "P" educação; e "Q" saúde humana e serviços sociais. Outras atividades corresponde ao agregado formado por todas as atividades que não estão incluídas na indústria de transformação e em governo, educação e saúde.

Gráfico 2.4. Remuneração mensal média do total de empregados, dos mestres e dos doutores empregados por atividade econômica, Brasil, 2021 (R$ de 12/2021)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 7.1, 7.2 e 7.3 do Anexo Estatístico.

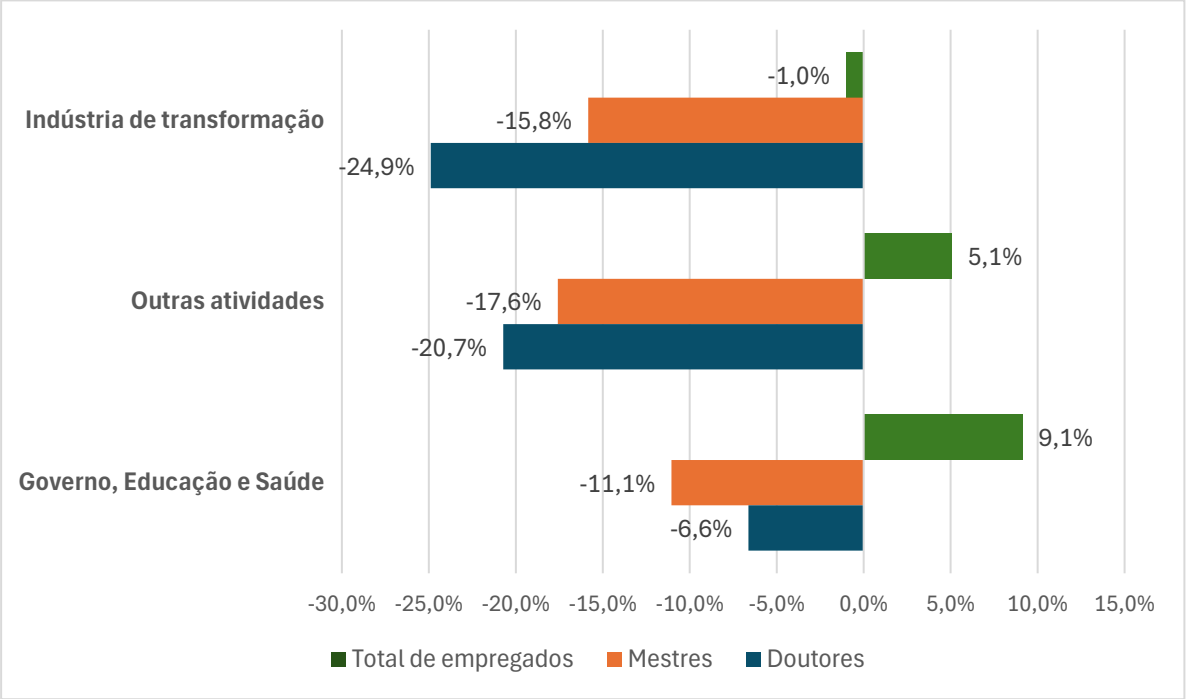


Gráfico 2.5. Variação entre 2009 e 2021 da remuneração mensal média do total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica, Brasil (R$ de 12/2021) (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 7.1, 7.2 e 7.3 do Anexo Estatístico.

Em síntese, apenas 19.433 mestres e 3.466 doutores estavam empregados na indústria de transformação brasileira no ano de 2021, o que correspondia a apenas 4,4% dos mestres e 1,6% dos doutores empregados em todas as atividades econômicas naquele ano. Entre 2009 e 2021, os números de mestres e de doutores empregados na indústria cresceram a taxas que foram múltiplos da taxa de crescimento do número total de empregados na economia como um todo, mas aquelas taxas foram muito inferiores às do crescimento do emprego de mestres e de doutores na média de todas as atividades. Esse fato pode estar associado às significativas reduções ocorridas entre 2009 e 2021 nas remunerações mensais médias de mestres (-15,8%) e de doutores (-24,9%) que trabalhavam na indústria de transformação (Tabelas 7.1, 7.2 e 7.3 do Anexo Estatístico).

Será que as reduzidas proporções de mestres e doutores empregados na indústria de transformação no Brasil seriam similares às que ocorrem em outros países?

Os resultados do primeiro levantamento realizado pelo Research and Innovation Careers Observatory (ReICO) (OCDE, 2025), que acaba de ser lançado, são, hoje, a única fonte de dados que permite tal comparação. As diferenças metodológicas existentes na forma como dados sobre emprego de mestres e doutores foram levantados no Brasil e em outros países recomendam a adoção de certa cautela na análise dessa comparação, como será analisado mais à frente.

O Gráfico 2.6 apresenta como o emprego de mestres se distribuía proporcionalmente nos três grandes agregados, que estão sendo tratados nesta seção, no ano de 2021. Entre os 20 países incluídos no gráfico, a proporção de mestres empregados na indústria de transformação no Brasil (4,4%) só é mais elevada que a proporção da Austrália (3,7%). A proporção brasileira corresponde a cerca de metade da média dos países da OCDE (8,9%). Por outro lado, a proporção de mestres empregados em governo, educação e saúde (77,4%) é significativamente mais elevada que as de todos os demais países incluídos no gráfico, além de ser quase 90% superior à média da OCDE (41,6%). A proporção dos mestres empregados em outras atividades na média dos países da OCDE (49,6%) é 2,7 vezes superior à do Brasil (18,2%), que vem a ser significativamente mais baixa que a de qualquer um dos demais países considerados na tabela.

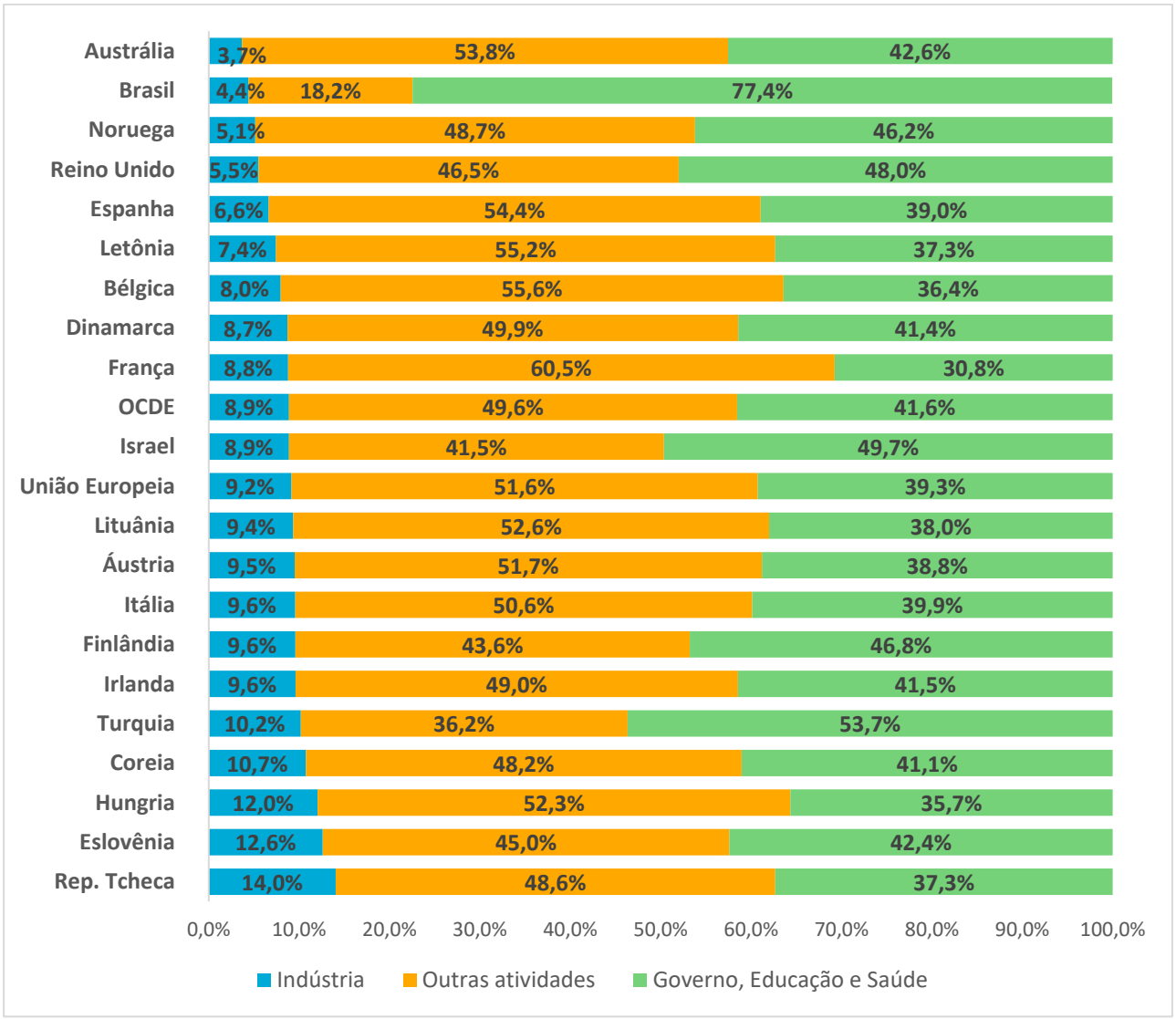


Gráfico 2.6. Mestres empregados na indústria de transformação, em outras atividades e em governo, educação e saúde como proporção do total de mestres empregados em todas as atividades, países selecionados, 2021 (%)
Fonte: OECD, 2025.

O Gráfico 2.7 refere-se à distribuição do emprego de doutores em 21 países, no ano de 2021, pelos três agregados de atividades aqui tratados.[18] Também no caso dos doutores, apenas um país, a Turquia (1,3%), apresentou proporção de doutores empregados na indústria de transformação menor que a do Brasil (1,6%). A proporção brasileira foi quase dez vezes menor que a do país que apresentou a maior proporção, a Alemanha (15,7%).

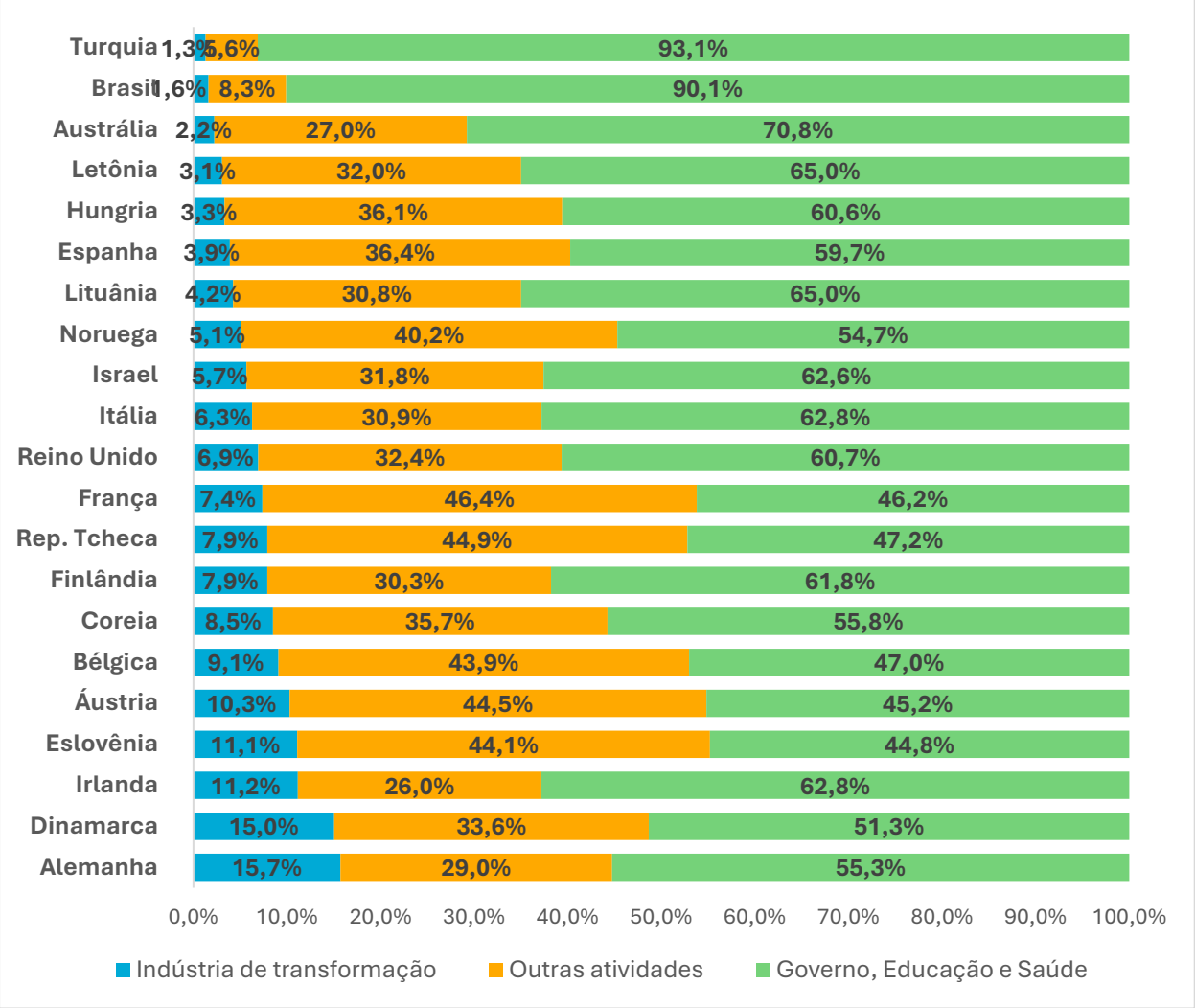


Gráfico 2.7. Doutores empregados na indústria de transformação, em outras atividades e em governo, educação e saúde como proporção do total de doutores empregados em todas as atividades, países selecionados, 2021 (%)
Fonte: OECD, 2025.

Como advertido, as comparações realizadas acima podem ter sido afetadas pelo fato de a coleta de dados sobre o emprego de mestres e doutores no Brasil[19] ter sido realizada de forma diferente daquela utilizada nos demais países. Os dados brasileiros foram

[18] O levantamento do RelCO não conseguiu estimar as proporções de doutores empregados por atividades referentes às médias de países da OCDE e da União Europeia.
[19] Os dados sobre o emprego de mestres e de doutores brasileiros que constam do levantamento do RelCo foram fornecidos pelo CGEE e são os mesmos utilizados para a realização deste estudo.

produzidos com base em informações contidas nos registros administrativos da Rais mantidos pelo MTE. A Rais trata apenas do emprego formal, isto é, dos trabalhadores do setor privado que têm registro de trabalho por intermédio da carteira de trabalho assinada e dos empregados do setor público. Os dados dos demais países foram obtidos com base em pesquisas de campo amostrais e domiciliares, como é o caso do Labour Force Survey (LFS) da União Europeia, que é um tipo de pesquisa similar ao das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílio (Pnad) realizadas no Brasil. Essas últimas consideram todos os tipos de trabalho ou emprego, formal e informal. Tais diferenças metodológicas podem ter contribuído para que as estimativas de emprego de mestres e doutores em atividades predominantemente privadas, como é o caso da indústria de transformação, apresentem proporções relativamente mais reduzidas no Brasil por não levarem em consideração, por exemplo, indivíduos contratados como pessoas jurídicas, autônomos, profissionais liberais, empreendedores, que normalmente são considerados nas pesquisas domiciliares.[20] Em razão dessas diferenças metodológicas, é possível estimar que o peso relativo das proporções de mestres e doutores empregados, por exemplo, no governo seja relativamente inflado no caso brasileiro por ser esse um setor de atividade em que geralmente só existe emprego formal.

Obviamente, contudo, tais diferenças metodológicas devem explicar apenas uma parte das grandes diferenças existentes entre o que ocorre no Brasil e em outros países em termos das proporções de mestres e doutores empregados na indústria de transformação ou no governo (administração pública, defesa e seguridade social).

2.2. Emprego por classes de intensidade setorial de P&D

Quando se analisa a distribuição do emprego pelas classes de intensidade setorial de P&D, percebe-se que atividades classificadas como de baixa intensidade setorial de P&D são as que atraíam as maiores proporções de mestres (11,7%) e de doutores (4,4%) no ano de 2021. A proporção de mestres empregados nas atividades de baixa intensidade setorial de P&D é superior ao somatório das proporções de mestres empregados nas quatro outras classes (Gráfico 2.8). Entre os anos de 2009 e 2021, basicamente, apenas as atividades de intensidade não classificada elevaram sua participação na proporção de mestres (+1,2%) e doutores (+1,3%) empregados. Em todas as demais quatro classes de intensidade setorial de P&D, houve perdas nas proporções de mestres e doutores empregados. A classe de alta intensidade foi a que apresentou as maiores reduções nas participações de doutores (-1,2%) e de mestres (-0,3%) (Gráfico 2.9).

A remuneração mensal média dos doutores empregados na classe de alta intensidade setorial de P&D (R$ 21.391,41) era significativamente mais elevada que a de todas as

[20] Fortalece tal possibilidade o fato de o Projeto CDH ter identificado, em sua última rodada (CDH Light, 2017), proporções relativamente elevadas de “autoempregados” entre mestres e doutores nos diversos países, com exceção do Brasil, para o qual não foi informado esse tipo de dado. A título de exemplo, pode-se citar que a proporção de autoempregados entre os doutores correspondia, na Alemanha, a 26,2% do total de empregados. Essa proporção foi de 11,9% nos EUA; 10, 6% na Holanda, 12,6% na Coreia; e 12,3% no Reino Unido. (Infelizmente, a base de dados contendo tais resultados não é mais disponibilizada pela OCDE).

outras classes no ano de 2021, enquanto a remuneração de mestres nessa classe (R$ 14.135,14) aparecia em terceiro lugar entre as mais elevadas (Gráfico 2.10). As remunerações de mestres e doutores caíram em todas as classes de intensidade setorial de P&D, enquanto as remunerações médias de todos os empregados ou caíram muito menos, como foi o caso das classes de alta, média-alta e média intensidade, ou se elevaram, como foi o caso na média-baixa, baixa e não classificada (Gráfico 2.11).

Em síntese, apesar do extraordinário crescimento ocorrido no emprego de mestres e doutores em todas as atividades econômicas entre 2009 e 2021, as proporções de mestres e doutores empregados na indústria de transformação, no ano de 2021, eram muito reduzidas (respectivamente, 4,4% e 1,6%), valores que praticamente não se diferenciavam daqueles que haviam vigorado em 2009 (Gráficos 2.2 e 2.3). Também eram reduzidas, em 2021, as proporções de mestres e doutores empregados nas atividades classificadas como de alta (3,6% e 3,3%) e de média-alta intensidade setorial de P&D (1,6% e 0,5%), mas, nesse caso, não houve estabilidade, e sim declínio dessas proporções entre 2009 e 2021 (Gráficos 2.8 e 2.9).

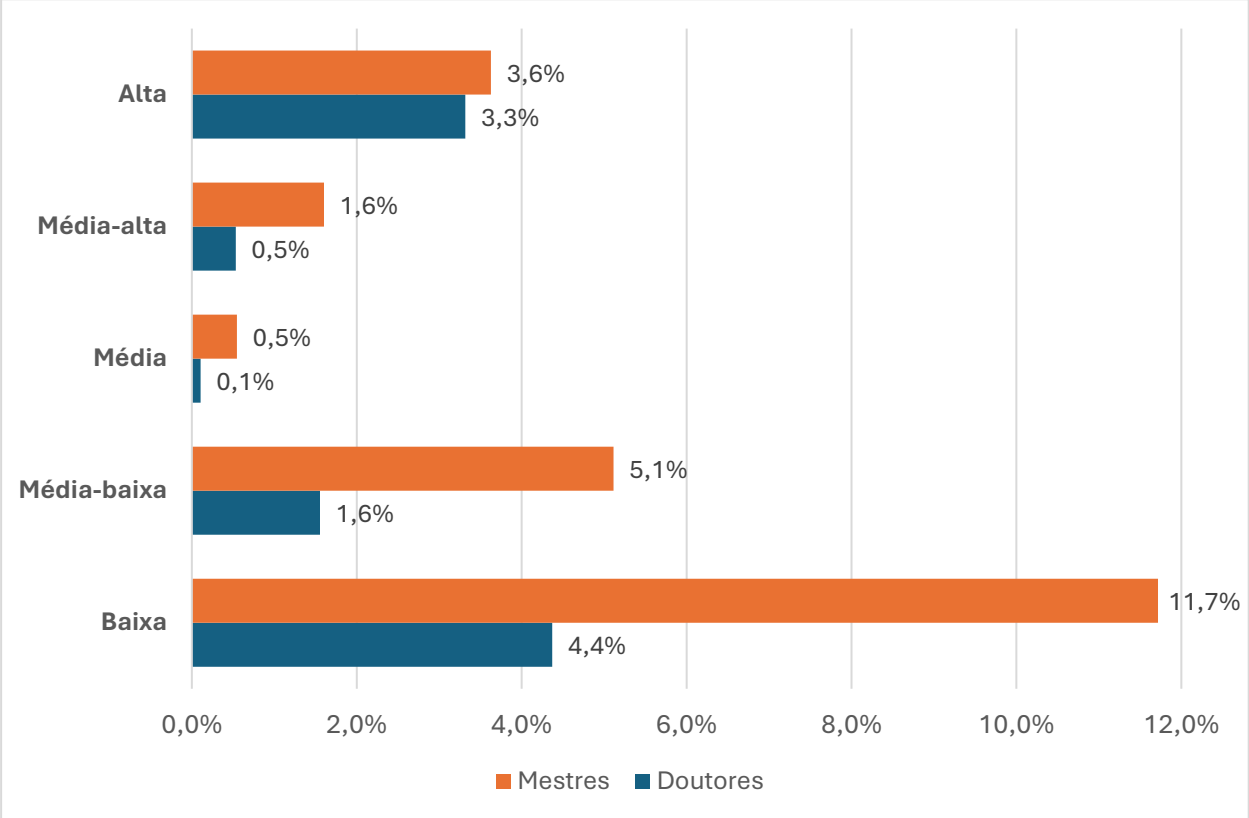


Gráfico 2.8. Distribuição do emprego de mestres e de doutores por classes de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021 (%)*
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 1.3, 2.3 e 3.3 do Anexo Estatístico. (*) As atividades cuja intensidade de P&D não é classificada (governo, educação e saúde) empregavam 77,4% dos mestres e 90,1% dos doutores.

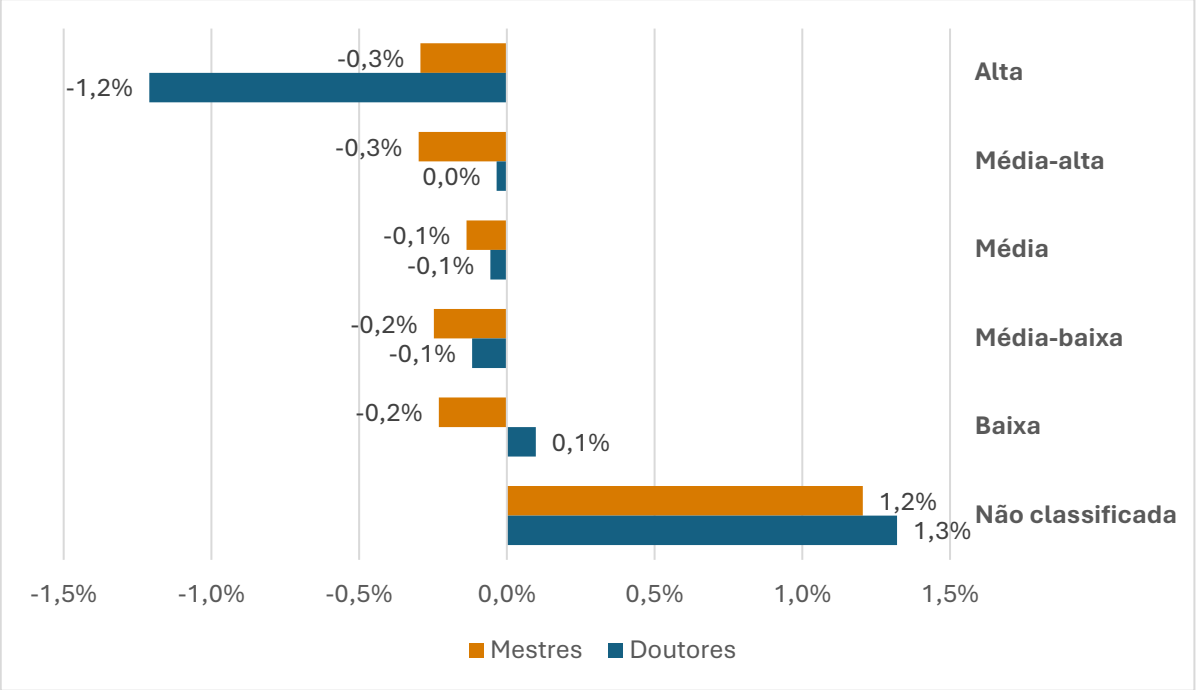


Gráfico 2.9. Variação entre 2009 e 2021 da proporção do número de mestres e de doutores empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 2.3 e 3.3 do Anexo Estatístico.

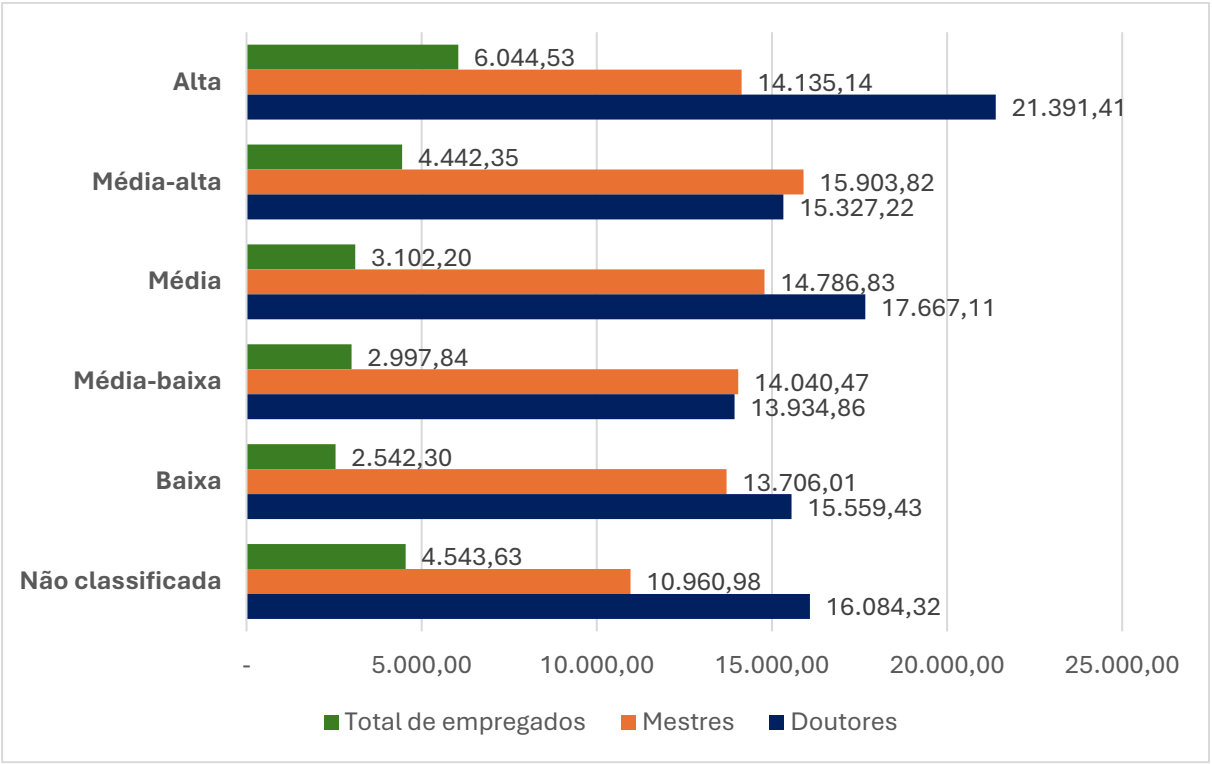


Gráfico 2.10. Remuneração mensal média do total de empregados, dos mestres e dos doutores empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021 (R$ de 12/2021)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 7.1, 7.2 e 7.3 do Anexo Estatístico.

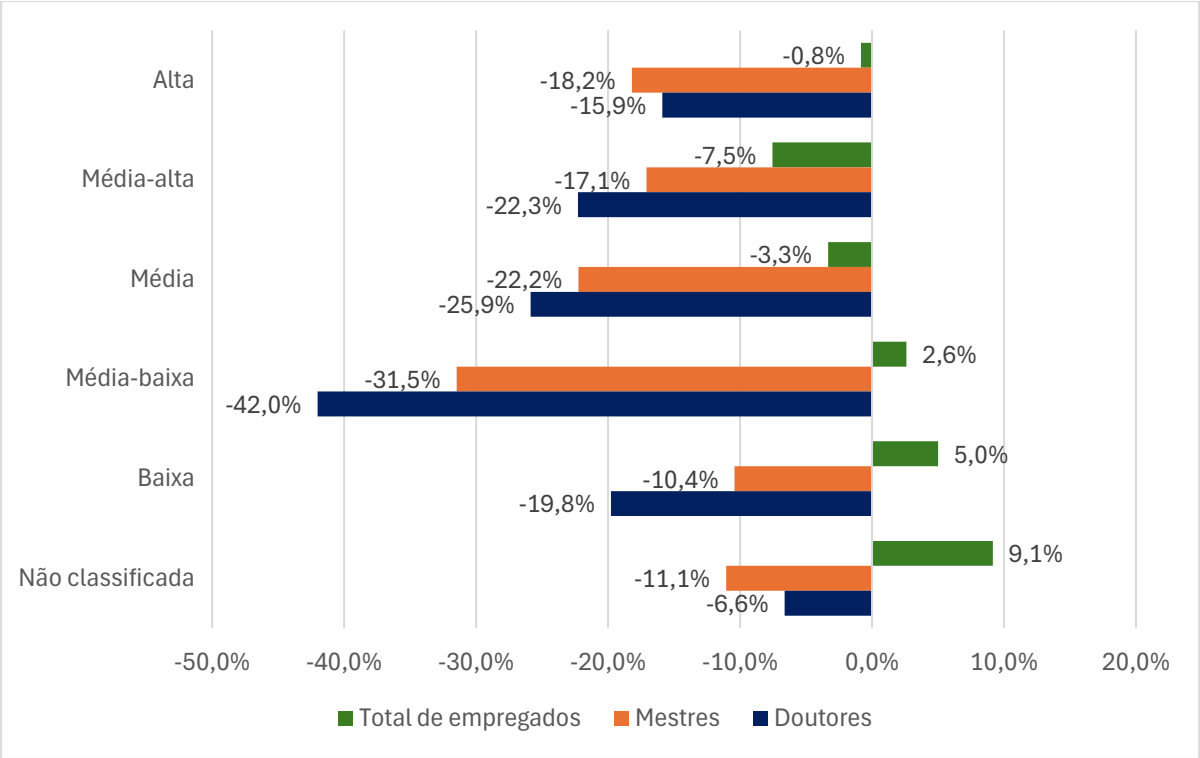


Gráfico 2.11. Variação da remuneração mensal média do total de empregados, dos mestres e dos doutores empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2009-2021 (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver tabelas 7.1, 7.2 e 7.3 do Anexo Estatístico.

2.3. Emprego em atividades da indústria e de outros setores intensivos em P&D

Após o desenvolvimento dessa análise panorâmica sobre as características do emprego de mestres e doutores por atividades econômicas em grandes agregados e por classes de intensidade setorial de P&D, o foco da investigação volta-se para o detalhe das atividades que compõem a indústria e os setores intensivos em P&D. A Tabela 2.2, que apresenta uma síntese de informações contidas no Anexo Estatístico, pode servir de base para essa análise mais detalhada. Em uma das colunas da tabela, são apresentadas as proporções do número total de mestres que estavam empregados em cada uma das seções da indústria de transformação e nas seções das outras atividades, que são classificadas como de alta e de média-alta intensidade de P&D, no ano de 2021. Na coluna seguinte, aparece a indicação da posição ocupada por cada uma dessas proporções na ordem ou no *ranking* da série das proporções de todas as atividades aqui analisadas. Também há uma coluna que indica qual foi a variação de tais proporções entre 2009 e 2021, e mais uma com o *ranking* dessas variações. O mesmo tratamento se repete para o caso dos doutores.

As duas atividades que empregavam maiores proporções de mestres em 2021, entre as atividades incluídas na Tabela 2.2, não pertenciam à indústria de transformação. Os

serviços da tecnologia da informação *(softwares)* e a pesquisa e desenvolvimento científico empregavam, respectivamente, 1,62% e 1,33% do total de mestres empregados naquele ano (Tabela 2.2 e Gráfico 2.12).

A proporção do emprego de mestres absorvidos por esses dois serviços corresponde a 67,0% da proporção dos mestres empregados na indústria de transformação (4,40%) e 38,7% da soma das proporções desses profissionais na indústria e nos setores intensivos em P&D, isto é, em todas as atividades incluídas na Tabela 2.2 (7,63%) (Tabela 2.2 e Gráfico 2.12).

No entanto, as duas atividades líderes no emprego de mestres tiveram evoluções divergentes durante o período 2009-2021. A proporção do emprego de mestres na atividade mais associada ao novo paradigma técnico-econômico das TIC – serviços de tecnologia da informação – apresentou crescimento excepcional, passando de 0,92% para 1,62% entre aqueles dois anos, enquanto a proporção da atividade pesquisa e desenvolvimento científico caiu de 2,05% para 1,33% (Tabela 2.2 e Gráfico 2.12).

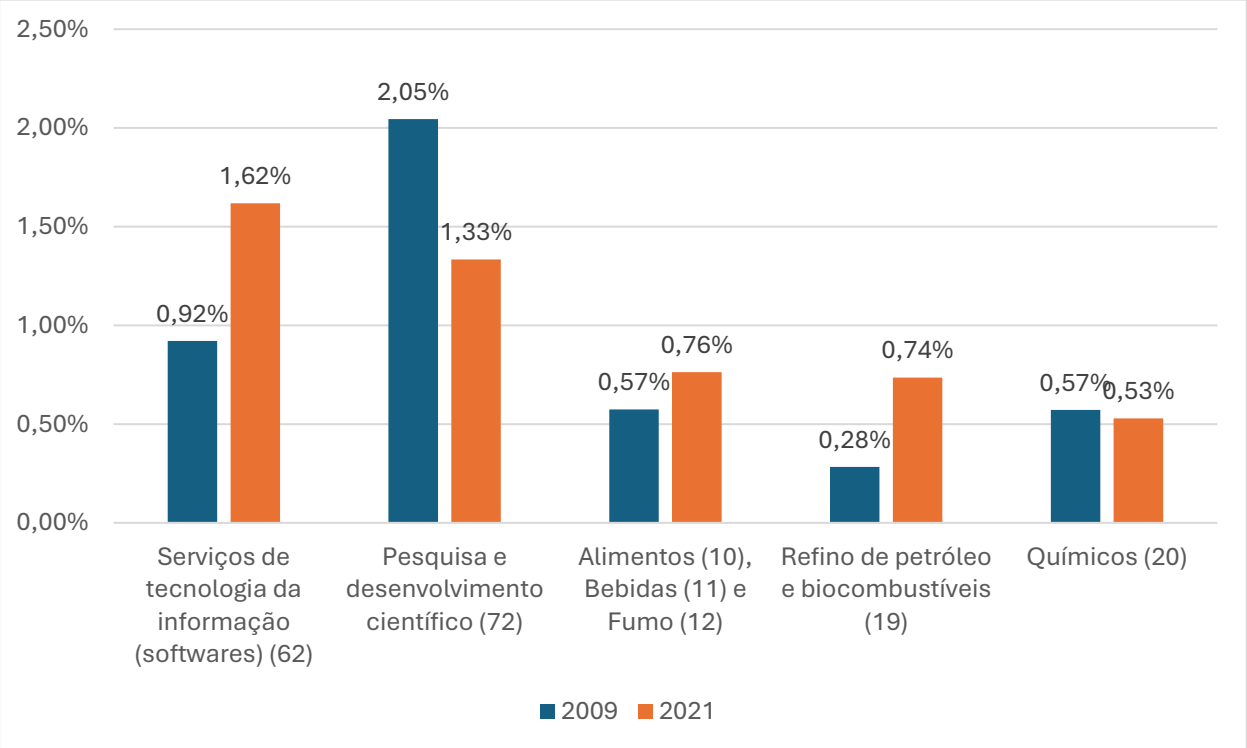


Gráfico 2.12. Proporção de mestres empregados nas cinco atividades econômicas que mais empregavam mestres em 2021 (exceto governo, educação e saúde), 2009 e 2021, Brasil (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver Tabelas 2.3 e 3.3 do Anexo Estatístico.

No caso do emprego de doutores, o setor de pesquisa e desenvolvimento científico liderava o emprego em 2021, com 2,47% do total, mesmo após sofrer perda de participação extraordinária de 1,64 pontos percentuais entre 2009 e 2021. Essa atividade foi a que mais perdeu pontos percentuais tanto no emprego de mestres quanto no de doutores. Muito provavelmente, esse fato está relacionado com a redução significativa dos dispêndios públicos e empresariais em P&D ocorridos no Brasil a partir de 2015 (Brasil, 2023) (Tabela 2.2 e Gráfico 2.13).

A atividade industrial fabricação de produtos farmacêuticos ocupava a 2ª posição relativa no *ranking* dos maiores empregadores de doutores e a sexta no de mestres, enquanto os serviços de tecnologia da informação, mesmo tendo apresentado extraordinário crescimento da proporção de doutores empregados no período 2009-2021, ocupavam a terceira posição no *ranking* do emprego de doutores em 2021 (Tabela 2.2 e Gráfico 2.13).

A atividade industrial que lidera a taxonomia de intensidade setorial de P&D – fabricação de aeronaves – aparecia apenas na 12ª posição do *ranking* de maiores empregadores de mestres e na 14ª de doutores (Tabelas 1.1 e 2.2).

Todas as atividades acima mencionadas fazem parte da classe de alta intensidade setorial de P&D na taxonomia aqui utilizada. Contudo, as atividades de indústria tradicional de alimentos, bebidas e fumo e a seção de refino de petróleo e biocombustíveis, que pertencem à classe de média-baixa intensidade setorial de P&D, se destacavam em 2021, respectivamente, na 3ª e na 4ª posição do *ranking* dos maiores empregadores de mestres e na 5ª e na 6ª de doutores (Tabelas 1.1 e 2.2).

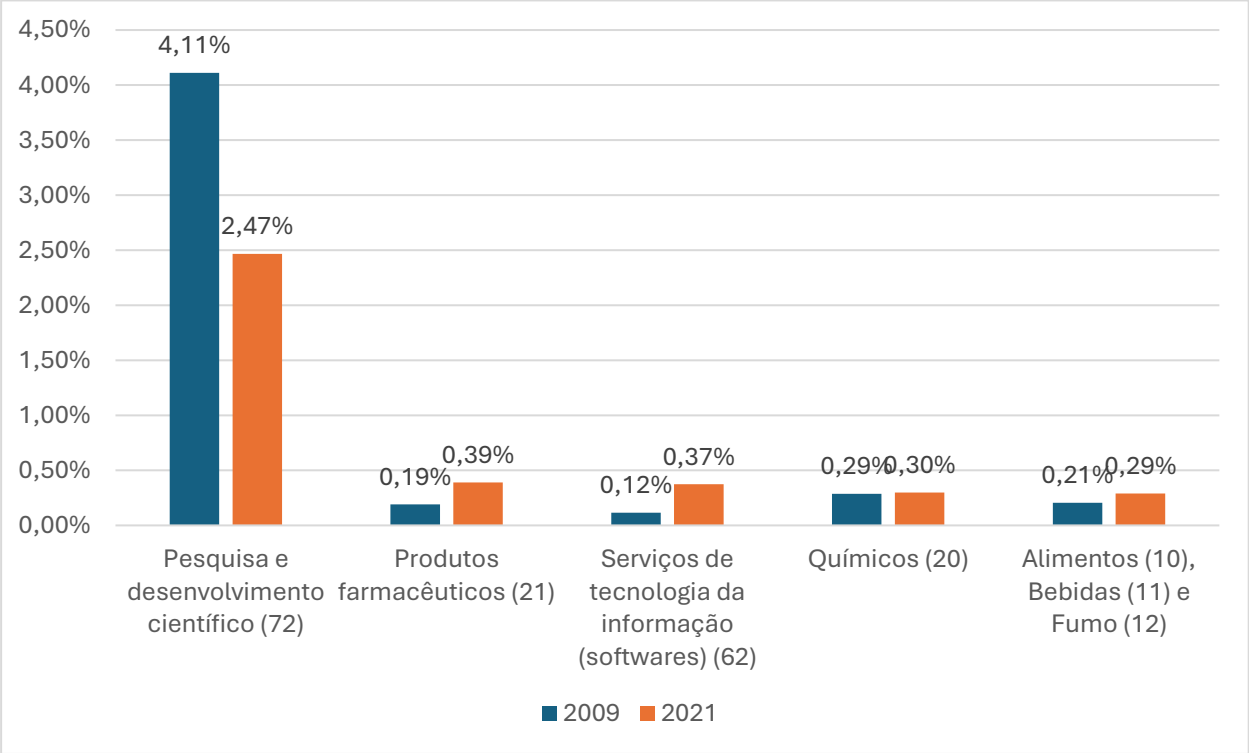


Gráfico 2.13. Proporção de doutores empregados nas cinco atividades econômicas que mais empregavam doutores em 2021 (exceto governo, educação e saúde), 2009 e 2021, Brasil (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver Tabelas 2.3 e 3.3 do Anexo Estatístico.

Tabela 2.2. Proporção do número de mestres e de doutores empregados por atividade econômica da indústria de transformação e de outros setores intensivas em P&D, em 2021, e variação da proporção entre 2009 e 2021, Brasil (%)

Classe de intensidade setorial de P&D e CNAE	Mestres empregados				Doutores empregados			
	Proporção (2021)		Variação (2009/2021)		Proporção (2021)		Variação (2009/2021)	
	(%)	*Ranking*	(%)	*Ranking*	(%)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Indústria de transformação								
Alta intensidade de P&D								
Aeronaves (304)	0,14	12	-0,22	29	0,03	14	-0,02	27
Produtos farmacêuticos (21)	0,39	6	0,09	5	0,39	2	0,20	2
Produtos de informática, eletrônicos e ópticos (26)	0,15	11	-0,15	28	0,05	9	-0,00	16
Média-alta intensidade de P&D								
Armas e munições (255)	0,02	27	0,01	8	0,01	20	0,01	7
Veículos automotores e autopeças (29)	0,29	7	-0,22	30	0,04	12	-0,03	29
Instrumentos médicos e odontológicos (325)	0,06	18	-0,01	21	0,04	13	-0,02	26
Máquinas e equipamentos (28)	0,28	8	-0,07	26	0,05	10	-0,03	28
Químicos (20)	0,53	5	-0,04	24	0,30	4	0,01	6
Máquinas e equipamentos elétricos (27)	0,13	13	-0,05	25	0,02	15	-0,01	24
Veículos ferroviários (303)	0,01	30	-0,00	17	0,00	28	0,00	13
Veículos militares (305)	-	31	0,00	14	-	30	0,00	14
Outros equipamentos de transporte (309)	0,01	28	-0,01	18	0,00	28	-0,00	19
Média intensidade de P&D								
Produtos de borracha e plástico (22)	0,10	15	-0,02	22	0,02	15	-0,02	25
Embarcações (301)	0,01	29	-0,00	15	-	30	-0,00	20
Produtos diversos (32, exceto 325)	0,02	25	0,01	11	0,01	21	0,00	9
Produtos de minerais não metálicos (23)	0,09	16	-0,00	16	0,02	17	-0,01	22
Metalurgia (24)	0,27	10	-0,13	27	0,05	11	-0,04	30
Manutenção e instalação de máquinas e equipamentos (33)	0,06	19	0,02	6	0,01	18	0,01	8
Média-baixa intensidade de P&D								
Têxteis (13)	0,03	22	-0,01	19	0,00	25	-0,00	15
Calçados e artefatos de couro (15)	0,03	21	0,01	7	0,00	26	-0,00	18
Papel e celulose (17)	0,11	14	-0,01	20	0,05	8	-0,01	23
Alimentos (10), bebidas (11) e fumo (12)	0,76	3	0,19	3	0,29	5	0,08	4
Vestuário e acessórios (14)	0,03	20	0,01	9	0,00	23	0,00	12
Produtos de metal (25, exceto 255)	0,09	17	-0,04	23	0,01	19	-0,00	21
Refino de petróleo e biocombustíveis (19)	0,74	4	0,45	2	0,19	6	0,10	3
Móveis (31)	0,02	23	0,01	10	0,00	27	0,00	10
Madeira e produtos de madeira (16)	0,02	26	0,00	12	0,00	22	0,00	11
Impressão e reprodução de gravações (18)	0,02	24	0,00	13	0,00	23	-0,00	17
Baixa intensidade de P&D*								

Outras atividades								
Alta intensidade de P&D								
Pesquisa e desenvolvimento científico (72)	1,33	2	-0,71	31	2,47	1	-1,64	31
Serviços de tecnologia da informação (*softwares*) (62)	1,62	1	0,70	1	0,37	3	0,26	1
Média-alta intensidade de P&D								
Prestação de serviços de informação (63)	0,28	9	0,10	4	0,07	7	0,04	5

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). Tabelas 2.3 e 3.3 do Anexo Estatístico.

Notas:

(1) São considerados empregados os indivíduos com emprego formal no dia 31 de dezembro do ano sob análise. Empregados formais são aqueles que têm contratos de trabalho com carteira de trabalho assinada no setor privado e os funcionários públicos. Esses números são aferidos de acordo com os registros da Rais. Doutores com mais de um vínculo empregatício são considerados apenas uma vez e classificados na atividade na qual recebem a remuneração mais elevada.

(2) As populações de mestres e de doutores consideradas para o cálculo do emprego em cada ano são formadas pelo conjunto dos indivíduos que obtiveram títulos de mestrado e de doutorado no Brasil durante o período que vai de 1996 até o referido ano. Indivíduos que obtiveram mais de um título de doutorado no período foram considerados apenas uma vez. Nesses casos, a primeira titulação é a que foi tomada em consideração.

(3) A classificação de intensidade setorial de P&D aqui empregada é baseada em Galindo-Rueda e Verger (2016), OECD (Table 1. Proposed classification of economic activitiy into five major groups, p. 10.) Veja a conversão dessa classificação para a CNAE na Tabela 1.1.

(4) Esta tabela contempla todas as atividades da indústria de transformação e aquelas atividades pertencentes às "outras atividades", assim denominadas na taxonomia de Galindo-Rueda e Verger (2016), que são classificadas como de alta e média-alta intensidade de P&D. Informações sobre o emprego de mestres e de doutores nas "outras atividades" pertencentes às demais classes de intensidade de P&D, assim como sobre as atividades de "intensidade de P&D não classificada" podem ser encontrados nas tabelas do Anexo Estatístico, que foram utilizadas como fontes para a elaboração desta tabela.

(5) Os números que aparecem entre parênteses após os nomes das atividades correspondem aos códigos das respectivas divisões da CNAE 2.0. Os nomes completos dessas divisões foram substituídos aqui por versões sintéticas de seus títulos.

(*) Não há atividades classificadas como de baixa Intensidade de P&D na indústria de transformação.

(-) Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.

2.4. Intensidades setoriais de mestres e de doutores

As análises desenvolvidas até aqui sobre a distribuição do emprego de mestres e de doutores por atividades e classes de intensidade setorial de P&D não levaram em conta o peso relativo de cada uma dessas atividades na estrutura da economia. Em outras palavras, não levaram em consideração, por exemplo, o fato de uma pequena participação de mestres ou de doutores em determinada atividade estar relacionada ou ser consequência de essa atividade ter um pequeno peso na estrutura produtiva, e não de ter participações rarefeitas de mestres e doutores entre seus trabalhadores. Uma forma de relativizar o impacto ou os limites da análise realizada anteriormente é analisar o número de mestres e de doutores empregados em cada atividade como proporção do número total de empregados nessa mesma atividade.

A Tabela 2.3 apresenta as intensidades de mestres e doutores por grupos de mil empregados de todo e qualquer nível de escolaridade por grandes agregados de atividades e por classes de intensidade setorial de P&D para os anos 2009-2021. As Tabelas 2.4 e 3.4 do Anexo Estatístico detalham esse mesmo tipo de informação pelas seções e divisões da CNAE em que se desdobra cada um daqueles agregados ou daquelas classes. Os Gráficos 2.14, 2.15, 2.16 e 2.17 sintetizam informações sobre as referidas intensidades de mestres e doutores por mil empregados da Tabela 2.3 (medidos na escala da esquerda) e as compara com os dados sobre proporções do emprego desses profissionais por atividades e classes (mensurados na escala da direita), dados provenientes das Tabelas 2.4 e 3.4 do Anexo Estatístico. Todos os dados dos referidos gráficos referem-se ao ano de 2021.

O agregado de atividades governo, educação e saúde, que corresponde às atividades cuja intensidade setorial de P&D não foi classificada, empregava enormes proporções de mestres (77,4%) e de doutores (90,1%) em 2021, como já apontado. Tal concentração se deve, principalmente, ao emprego de mestres e doutores na seção educação (CGEE, 2024, seção 3.5), o que também ajuda a explicar o fato de o referido agregado ser o que apresenta os maiores números de mestres (25,0) e de doutores (14,2) por grupos de mil empregados (Gráficos 2.14 e 2.16).

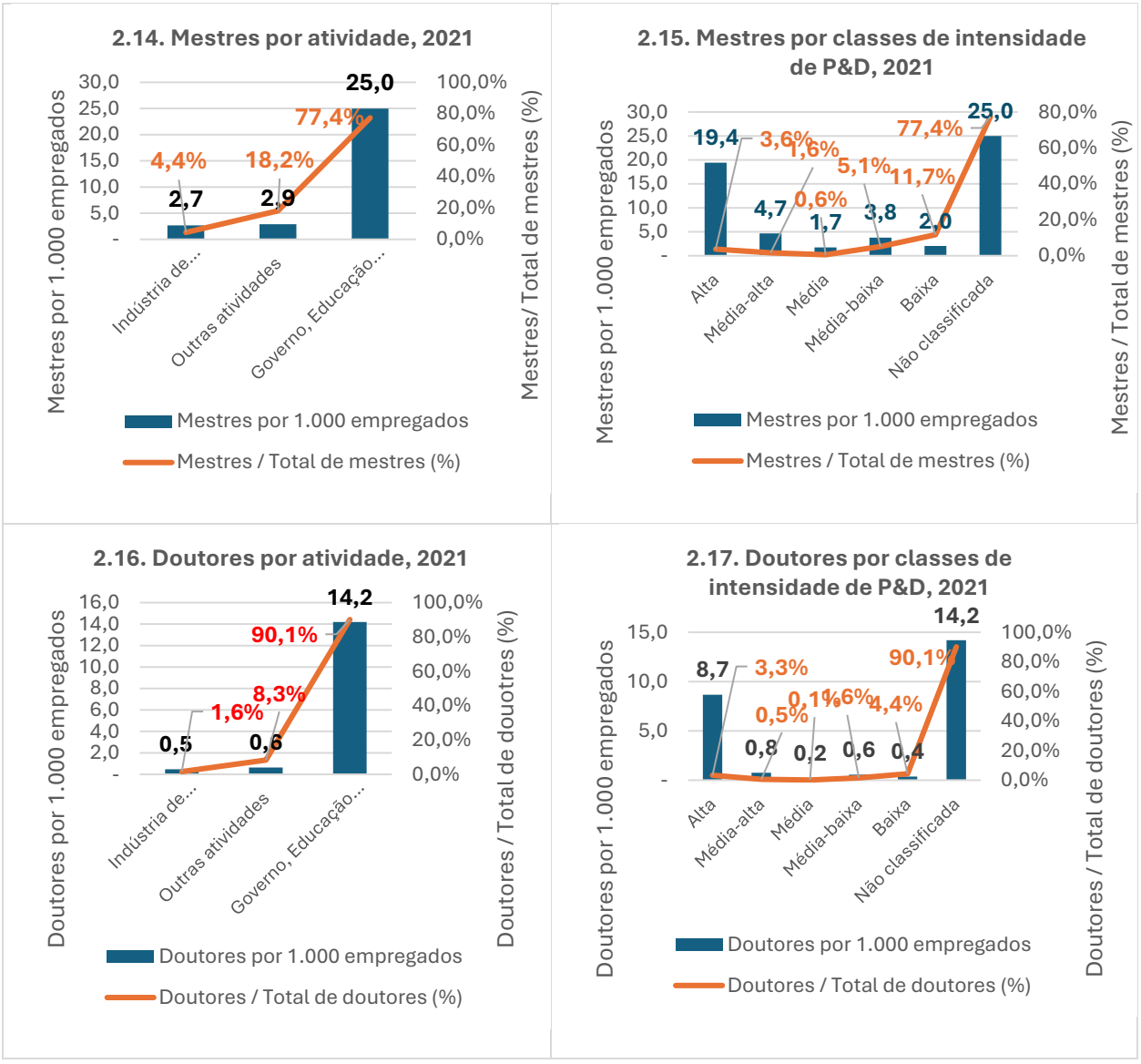
As proporções de mestres (4,4%) e de doutores (1,6%) empregados na indústria de transformação foram muito reduzidas e bem menores que aquelas dos empregados em outras atividades (18,2% e 8,3%) em 2021. Contudo, as intensidades do emprego de mestres (2,7 por mil) e de doutores (0,5 por mil) na indústria não eram muito diferentes daquelas que ocorriam nas outras atividades (2,9 e 0,6 por mil) (Gráficos 2.14 e 2.16).

Entre 2009 e 2021, a indústria de transformação foi a atividade que apresentou crescimento mais elevado nas intensidades de mestres e doutores por mil empregados. Esse crescimento foi de 118%, no caso dos mestres, e de 223%, no caso dos doutores (Gráfico 2.18).

São relativamente excepcionais, no entanto, os números de mestres e doutores por grupos de mil empregados da classe de alta intensidade setorial de P&D (19,4 mestres e 8,7 doutores por mil empregados). Todas as demais classes de intensidade setorial de P&D – média-alta, média, média-baixa e baixa – apresentavam intensidades de mestres e de doutores por mil empregados que se situavam em patamares muito inferiores (seus

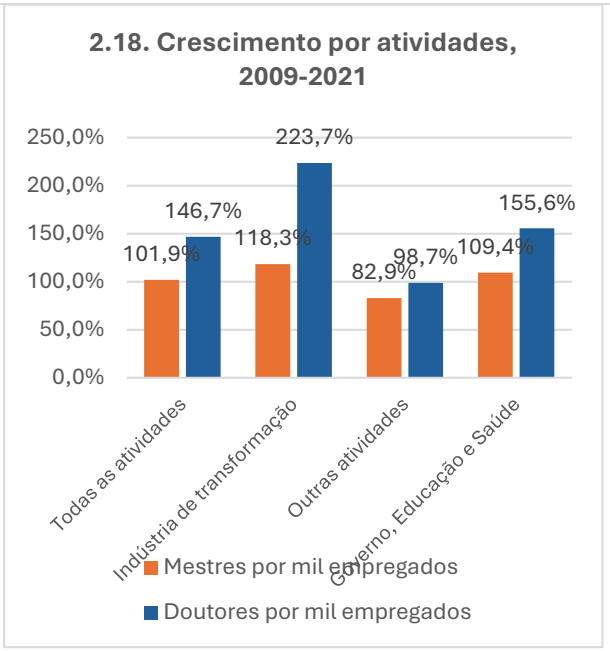
valores variavam entre 1,7 e 4,7 mestres por mil empregados e entre 0,2 e 0,8 por mil, no caso dos doutores) (Gráficos 2.15 e 2.17).

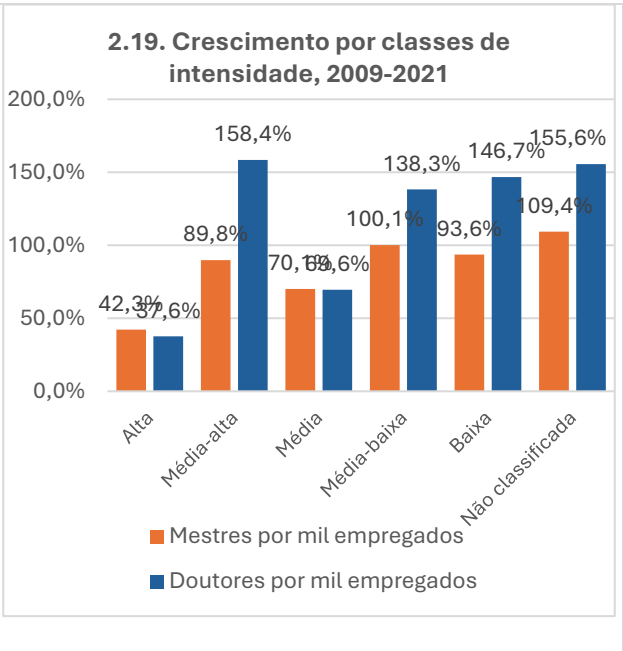
Por outro lado, a classe de alta intensidade setorial de P&D foi a que apresentou o mais reduzido crescimento de intensidades de mestres (42%) e doutores (38%) por mil empregados entre 2009 e 2021 (Gráfico 2.19).



Gráficos 2.15 a 2.17. Número de mestres e de doutores empregados por grupos de mil empregados e proporções de mestres e de doutores por atividade e por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). Tabelas 2.1, 2.4, 3.1 e 3.4 do Anexo Estatístico.





Gráficos 2.18 e 2.19. Crescimento do número de mestres e de doutores empregados por grupos de mil empregados por atividade e por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2009/2021 (%)
Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). Tabelas 2.4 e 3.4 do Anexo Estatístico.

Tabela 2.3. Número mestres e de doutores empregados por mil empregados, por atividade econômica e por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2009-2021

Atividade / Intensidade de P&D	Mestres e doutores empregados por mil empregados												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Atividade econômica (agregados)													
Mestres													
Todas as atividades	4,49	4,69	4,94	5,27	5,54	5,96	6,54	7,23	7,69	8,15	8,48	9,03	9,07
Indústria de transformação	1,23	1,48	1,57	1,67	1,72	1,87	2,04	2,21	2,23	2,40	2,52	2,66	2,68
Outras atividades	1,58	1,55	1,56	1,64	1,70	1,76	1,91	2,08	2,18	2,35	2,52	2,75	2,90
Governo, Educação e Saúde	11,93	12,97	13,97	15,23	15,88	17,08	18,34	20,08	20,91	22,18	23,29	24,78	24,97
Doutores													
Todas as atividades	1,79	1,92	2,01	2,19	2,35	2,57	2,90	3,29	3,60	3,88	4,05	4,32	4,42
Indústria de transformação	0,15	0,17	0,18	0,20	0,20	0,22	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,44	0,48
Outras atividades	0,32	0,32	0,30	0,31	0,33	0,35	0,39	0,43	0,42	0,48	0,55	0,60	0,64
Governo, Educação e Saúde	5,55	6,19	6,67	7,42	7,86	8,57	9,42	10,53	11,28	12,20	12,82	13,71	14,19
Classe de intensidade setorial de P&D													
Mestres													
Alta intensidade de P&D	13,64	13,65	12,54	12,77	13,60	14,55	15,51	15,97	16,29	16,77	18,57	19,82	19,41
Média-alta intensidade de P&D	2,45	2,49	2,70	2,90	2,97	3,24	3,64	4,00	3,91	4,09	4,37	4,49	4,65
Média intensidade de P&D	1,02	1,03	1,09	1,18	1,23	1,27	1,39	1,48	1,55	1,65	1,75	1,70	1,73
Média-baixa intensidade de P&D	1,89	1,92	2,08	2,24	2,31	2,45	2,60	2,78	2,84	3,10	3,44	3,63	3,79
Baixa intensidade de P&D	1,06	1,09	1,11	1,16	1,19	1,24	1,38	1,53	1,62	1,74	1,80	1,95	2,05
Intensidade de P&D não classificada	11,93	12,97	13,97	15,23	15,88	17,08	18,34	20,08	20,91	22,18	23,29	24,78	24,97
Doutores													
Alta intensidade de P&D	6,29	6,48	5,38	5,38	6,13	6,52	6,97	7,23	6,71	6,75	9,29	9,18	8,66
Média-alta intensidade de P&D	0,29	0,28	0,32	0,35	0,31	0,34	0,39	0,46	0,51	0,52	0,57	0,68	0,75
Média intensidade de P&D	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,16
Média-baixa intensidade de P&D	0,24	0,21	0,24	0,23	0,24	0,26	0,28	0,31	0,33	0,38	0,45	0,49	0,56
Baixa intensidade de P&D	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,22	0,25	0,26	0,31	0,31	0,35	0,37
Intensidade de P&D não classificada	5,55	6,19	6,67	7,42	7,86	8,57	9,42	10,53	11,28	12,20	12,82	13,71	14,19

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). Tabelas 2.3, 2.4, 3.3 e 3.4 do Anexo Estatístico.

Notas:

(1) São considerados empregados os indivíduos com emprego formal no dia 31 de dezembro do ano sob análise. Empregados formais são aqueles que têm contratos de trabalho com carteira de trabalho assinada no setor privado e os funcionários públicos. Esses números são aferidos de acordo com os registros da Rais. Doutores com mais de um vínculo empregatício são considerados apenas uma vez e classificados na atividade na qual recebem a remuneração mais elevada.

(2) As populações de mestres e de doutores consideradas para o cálculo do emprego em cada ano são formadas pelo conjunto dos indivíduos que obtiveram títulos de mestrado e de doutorado no Brasil durante o período que vai de 1996 até o referido ano. Indivíduos que obtiveram mais de um título de doutorado no período foram considerados apenas uma vez. Nesses casos, a primeira titulação é a que foi tomada em consideração.

(3) A classificação de intensidade setorial de P&D aqui empregada é baseada em Galindo-Rueda e Verger (2016), (Table 1. Proposed classification of economic activitiy into five major groups, p. 10.) Veja a conversão dessa classificação para a CNAE na Tabela 1.1.

2.5. Intensidade de P&D *versus* intensidades de mestres e de doutores

O fato de a classe de alta intensidade setorial de P&D ter apresentado intensidades de mestres e de doutores muito superiores a todas as demais classes – média-alta, média, média-baixa e baixa intensidades setoriais de P&D – parece indicar a existência de certa correspondência entre os indicadores de intensidade setorial do emprego de mestres e de doutores para o caso brasileiro com a classificação de intensidade setorial de P&D computada com dados principalmente de países da OCDE (Galindo-Rueda; Verger, 2016).

A Tabela 2.4 organiza os dados de forma a permitir a comparação entre os dois tipos de medidas de intensidade. Na primeira coluna, aparecem os títulos simplificados e os respectivos códigos CNAE das 44 atividades da classificação de intensidade setorial de P&D organizados em ordem decrescente dos valores dessa intensidade.[21] A segunda coluna apresenta os valores dessas intensidades, que são medidas pela divisão do valor dos investimentos em P&D realizados no setor pelo valor adicionado no mesmo setor. Os valores das intensidades informadas na segunda coluna são resultado das estimativas de Galindo-Rueda e Verger (2016) para um conjunto de países, membros, na sua maioria, da OCDE, e referem-se ao ano de 2011. A segunda coluna apresenta ainda a posição de cada atividade na ordem ou *ranking* das intensidades setoriais de P&D. As demais colunas apresentam as medidas das intensidades do emprego de mestres e doutores, isto é, o número de mestres e de doutores empregados por grupos de mil empregados em cada uma das 44 atividades e suas posições relativas na ordem dessas intensidades para o Brasil nos anos de 2009 e 2021.

Na Tabela 2.4, pode-se verificar, por exemplo, que fabricação de aeronaves (304)[22], que se destaca como a atividade mais intensiva em P&D, era apenas a quarta mais intensiva em mestres em 2009 – e assim se manteve em 2021 – e a sexta mais intensiva em doutores nesses dois anos. Pesquisa e desenvolvimento científico (CNAE 72), 2ª atividade no *ranking* de intensidade de P&D, também ocupava a 2ª posição no *ranking* de intensidade de mestres em 2009, mas subiu para o primeiro lugar em 2021. Essa última atividade posicionava-se em primeiro lugar na escala da intensidade de doutores nos dois anos analisados. Os 104,7 doutores por mil empregados na atividade pesquisa e desenvolvimento científico, em 2021, era mais de quatro vezes superior ao segundo colocado nesse indicador, que era constituído pelo agregado arte, cultura e esporte (90 a 93); outros serviços (94 a 96); serviços domésticos (97); e organismos internacionais (99), que aparece na 41ª posição do *ranking* de intensidade setorial de P&D, ou seja, quase em último lugar.

[21] Notar que na Tabela 2.4 as atividades não foram separadas entre as que pertencem à indústria de transformação e outras atividades, como ocorreu nas Tabelas 1.1 e 2.2. Contudo, foi acrescentado um asterisco após os títulos e códigos das atividades pertencentes à indústria de transformação. As atividades de intensidade não classificada não pertencem propriamente à classificação, como seu próprio nome indica, mas foram mantidas na tabela para permitir ao leitor formar uma ideia completa da estrutura produtiva da economia.

[22] Aqui, os números entre parêntesis correspondem ao código CNAE da atividade.

A atividade colocada em terceiro lugar na escala de intensidade setorial de P&D, serviços de tecnologia da informação *(software)* (62), aparece apenas em 12º lugar na intensidade de mestres e em 16º na de doutores em 2021.

A atividade indústrias extrativas (05 a 09), que ocupava em 2021 a 2ª posição no *ranking* de intensidade de mestres e a 3ª no *ranking* de doutores, está classificada na 30ª posição do *ranking* de intensidade setorial de P&D.

Esses exemplos, assim como inúmeros outros fatos possíveis de serem observados na Tabela 2.4, colocam em questão a expectativa de que houvesse correlação estreita entre as intensidades setoriais de P&D e as intensidades setoriais de mestres e de doutores, a qual foi fundada no entendimento de que profissionais com tais níveis de qualificação são particularmente dotados e necessários para a realização de atividades de P&D.

Essa impressão de descasamento entre os valores das intensidades setoriais de P&D, que serviram de base para a construção da taxonomia da OCDE, e os valores das intensidades setoriais do emprego de mestres e de doutores estimadas para o Brasil em 2009 e em 2021 foi testada pelo cômputo dos coeficientes de correlação de Pearson que relacionam a primeira variável com as demais.[23] Os valores encontrados para tais coeficientes variaram entre 0,09 e -0,06. Valores tão próximos de zero, como esses, permitem que se conclua que, em essência, não existe correlação linear entre as medidas da intensidade setorial de P&D estimadas pela OCDE e as medidas das intensidades setoriais de mestres e de doutores estimadas para o Brasil, referentes aos anos de 2009 e de 2021.[24]

O que explicaria essa falta de sincronia entre as intensidades setoriais do emprego de mestres e de doutores no Brasil com as intensidades setoriais de P&D?

É possível que tal falta de sincronia seja um fenômeno geral, isto é, algo comum a todos ou à maioria dos países. Mesmo que se reconheça que significativas proporções de mestres e de doutores que trabalham em empresas não exerçam atividades de P&D, parece muito provável que empresas de setores tecnologicamente mais avançados desenvolvam esforços mais significativos de P&D e empreguem proporcionalmente mais mestres e especialmente doutores. O mais provável é que a falta de correlação entre as intensidades setoriais de P&D e as intensidades setoriais do emprego de mestres e doutores verificada no caso brasileiro seja consequência ou esteja associada ao padrão de esforços setoriais de P&D característicos do Brasil e

[23] Esse coeficiente é uma medida estatística que varia de -1 a +1, indicando a força e a direção da relação linear existente entre duas variáveis. Um coeficiente igual a +1 significa que as duas variáveis analisadas têm correlação linear perfeita e positiva. Um coeficiente igual a -1 indica que as duas variáveis apresentam correlação linear perfeita, mas negativa. Um coeficiente igual a zero significa que as duas variáveis analisadas não apresentam relação linear entre elas.

[24] É importante registrar que a utilidade da taxonomia de Galindo-Rueda e Verger (2016), empregada neste estudo, pode ser preservada mesmo após a identificação de que não seja representativa daquilo que ocorre em países em desenvolvimento, como o Brasil. Isso ocorreria por estar mais associada às fronteiras do desenvolvimento tecnológico mundial exploradas pelos países mais avançados. Nesse caso, a taxonomia pode ser útil para obter indicações sobre proximidade ou afastamento que o país em desenvolvimento se encontra de países mais avançados.

de outros países que também compartilhem processos de desenvolvimento econômico e tecnológico similar.

Há mais de duas décadas, a economia brasileira foi caracterizada como um sistema de aprendizado tecnológico essencialmente passivo no qual a inovação para o mercado mundial é uma exceção e a dinâmica do progresso técnico é fundamentalmente determinada pela absorção de inovações introduzidas originalmente em outras economias e pela adaptação das inovações absorvidas (Viotti, 2002), atividades que requerem reduzido esforço de P&D. Infelizmente, há indicações de que essa limitada dinâmica não foi superada desde então. Bin *et al*. (2016, p. 363), por exemplo, entendem que, no Brasil, "Os esforços de P&D são limitados, e a maioria das inovações, que ocorrem, são apenas 'inovadoras' no nível da empresa; poucas são novas para o Brasil, e menos ainda são novas para o mundo como um todo."

Em vez de reduzirem com o tempo, essas limitações características do processo de mudança tecnológica predominante no Brasil parecem estar sendo reforçadas pelo prematuro e acelerado processo de desindustrialização ao qual a economia brasileira vem sendo submetida ao longo das últimas décadas. "A participação da indústria de transformação no PIB brasileiro caiu de 14,5% em 1995 para 9,1% em 2022, uma redução de 5,4 pontos percentuais, ou 37%" (Bacha *et al*., 2024). Tal perda de participação é agravada pelo fato de esse processo ter atingido de forma diferenciada as atividades de diferentes níveis de intensidade tecnológica. De fato, a desindustrialização interrompeu e vem, de certa forma, contribuindo para a fragilidade do processo de integração de atividades de maior complexidade tecnológica na estrutura produtiva, atividades que são exatamente as que mais empregam trabalhadores altamente qualificados e que mais contribuem proporcionalmente para o desenvolvimento tecnológico (Morceiro; Guilhoto, 2023).

Esse problema se manifesta de maneira clara quando se faz uma análise do comércio exterior brasileiro de produtos industriais, utilizando-se como referência a taxonomia da OCDE adotada neste estudo. Tal análise evidencia que são exatamente as atividades de alta e média-alta intensidade de P&D as responsáveis pelos elevados déficits do comércio exterior em produtos industriais (IEDI, 2024), ou seja, atividades em que há maior diferença entre o valor das importações e o das exportações em razão do fato de o país não ter capacidade significativa de produção própria.

Outras limitações do processo de desenvolvimento tecnológico característico do Brasil também se manifestaram em um estudo da interação de universidades com grandes empresas no Brasil, nas quais geralmente se concentram as atividades de P&D. O estudo concluiu que as empresas que tiveram interação significativa com universidades e institutos de pesquisa não são de setores baseados na ciência nem nos de alta intensidade tecnológica, mas nos setores tradicionais considerados de média e baixa intensidade tecnológica (Rapini *et al*., 2018).

Concluindo, há razões estruturais que explicam o fato de existirem números relativamente reduzidos de mestres e de doutores empregados nas empresas brasileiras em geral e, em particular, na indústria de transformação e nos setores intensivos em P&D. Por isso, a superação desse problema, algo que é de grande importância para o avanço do desenvolvimento brasileiro, depende de políticas que vão além das políticas de educação, ciência, tecnologia ou daquelas especificamente

voltadas para a pós-graduação. Contudo, essas últimas também precisarão se reinventar para contribuir para a superação dos limites de uma pós-graduação que foi construída especialmente para formar mestres e doutores para a academia e para que possa desempenhar o papel que lhe cabe no processo de desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Tabela 2.4. Intensidade setorial de P&D (OCDE) e intensidades setoriais de mestres e de doutores no Brasil em 2009 e 2021

	P&D / Valor Adicionado		Mestres / 1.000 empregados				Doutores / 1.000 empregados			
	OCDE (2011)		Brasil (2009)		Brasil (2021)		Brasil (2009)		Brasil (2021)	
	(%)	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*
Alta intensidade de P&D										
Aeronaves (304)*	31,69	1	37,15	4	55,80	4	2,39	6	6,53	6
Pesquisa e desenvolvimento científico (72)	30.39	2	78,22	2	116,01	1	62,79	1	104,71	1
Serviços de tecnologia da informação (*softwares*) (62)	28,94	3	7,58	8	13,44	12	0,38	17	1,52	16
Produtos farmacêuticos (21)*	27,98	4	6,03	11	15,70	10	1,53	7	7,72	5
Produtos de informática, eletrônicos e ópticos (26)*	24.05	5	3,73	18	5,42	22	0,26	21	0,90	21
Média-alta intensidade de P&D										
Armas e munições (255)*	18,87	6	1,94	26	8,58	18	0,00	43	2,29	13
Veículos automotores e autopeças (29)*	15,36	7	2,10	24	2,97	27	0,12	28	0,22	28
Instrumentos médicos e odontológicos (325)*	9,29	8	3,22	20	4,09	23	1,00	9	1,23	19
Máquinas e equipamentos (28)*	7,89	9	1,94	25	3,27	26	0,17	24	0,27	26
Químicos (20)*	6,52	10	4,18	16	8,05	19	0,84	12	2,22	14
Máquinas e equipamentos elétricos (27)*	6,22	11	1,71	27	2,78	28	0,12	27	0,24	27
Prestação de serviços de informação (63)	5,92	12	2,77	22	10,79	14	0,21	23	1,31	17
Veículos ferroviários (303), Veículos militares (305) e Outros equipamentos de transporte (309)*	5,72	13	4,48	15	8,94	16	0,07	30	0,66	23
Média intensidade de P&D										
Produtos de borracha e plástico (22)*	3,58	14	0,54	34	1,00	35	0,07	29	0,11	34
Embarcações (301)*	2,99	15	0,66	33	2,11	31	0,06	31	0,00	44
Produtos diversos (32, exceto 325)*	2,85	16	0,33	38	0,95	37	0,03	37	0,16	30
Produtos de minerais não metálicos (23)*	2,24	17	0,44	36	0,96	36	0,04	33	0,08	37
Metalurgia (24)*	2,07	18	3,26	19	5,49	21	0,28	20	0,45	25
Manutenção e instalação de máquinas e equipamentos (33)*	1,93	19	0,68	32	1,10	34	0,05	32	0,13	33

	P&D / Valor Adicionado		Mestres / 1.000 empregados				Doutores / 1.000 empregados			
	OCDE (2011)		Brasil (2009)		Brasil (2021)		Brasil (2009)		Brasil (2021)	
	(%)	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*
Média-baixa intensidade de P&D										
Atividades profissionais, científicas e técnicas (69 a 75, exceto 72)	1,76	20	32,24	5	53,50	5	5,27	4	10,68	4
Têxteis (13)*	1,73	21	0,22	40	0,46	41	0,01	40	0,03	40
Calçados e artefatos de couro (15)*	1,65	22	0,10	43	0,43	42	0,01	41	0,02	42
Papel e celulose (17)*	1,58	23	1,40	30	2,71	29	0,28	19	0,62	24
Telecomunicações (61)	1,45	24	5,20	13	3,45	24	0,13	26	0,16	31
Alimentos (10), Bebidas (11) e Fumo (12)*	1,44	25	6,05	10	9,69	15	0,96	10	1,94	15
Vestuário e acessórios (14)*	1,40	26	0,07	44	0,27	44	0,00	42	0,02	43
Produtos de metal (25, exceto 255)*	1,19	27	0,48	35	0,86	38	0,03	36	0,06	39
Refino de petróleo e biocombustíveis (19)*	1,17	28	3,91	17	21,06	9	0,49	16	2,64	11
Móveis (31)*	1,17	29	0,13	42	0,42	43	0,00	44	0,02	41
Indústrias extrativas (05 a 09)	0,80	30	81,90	1	108,03	2	8,79	3	10,76	3
Madeira e produtos de madeira (16)*	0,70	31	0,18	41	0,49	40	0,01	39	0,06	38
Impressão e reprodução de gravações (18)*	0,67	32	0,37	37	1,16	33	0,03	34	0,10	36
Edição de livros, jornais e revistas (581)	0,57	33	7,24	9	22,71	8	0,86	11	4,66	8
Baixa intensidade de P&D										
Finanças e seguros (64 a 66)	0,38	34	14,46	7	31,90	7	1,18	8	3,33	10
Eletricidade e gás (35) e Água, esgoto e limpeza urbana (36 a 39)	0,35	35	22,47	6	48,59	6	2,48	5	5,00	7
Cinema e música (59) e Rádio e televisão (60)	0,32	36	5,15	14	15,61	11	0,57	14	2,40	12
Comércio e reparação de veículos (45 a 47)	0,28	37	1,52	29	3,39	25	0,17	25	0,74	22
Agricultura e pecuária (01), Florestal (02) e Pesca (03)	0,27	38	2,67	23	7,55	20	0,76	13	3,39	9
Construção (41 a 43)	0,21	39	1,60	28	2,14	30	0,22	22	0,14	32
Atividades administrativas e serviços complementares (77 a 82)	0,18	40	2,78	21	8,61	17	0,34	18	1,30	18

	P&D / Valor Adicionado		Mestres / 1.000 empregados				Doutores / 1.000 empregados			
	OCDE (2011)		Brasil (2009)		Brasil (2021)		Brasil (2009)		Brasil (2021)	
	(%)	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*	No.	*Ranking*
Arte, cultura, esporte (90 a 93), Outros serviços (94 a 96), Serviços domésticos (97) e Organismos internacionais (99)	0,11	41	52,72	3	107,40	3	19,11	2	25,09	2
Transporte, armazenagem e correio (49 a 53)	0,08	42	6,02	12	12,81	13	0,55	15	1,05	20
Alojamento e alimentação (55 a 56)	0,02	43	0,24	39	0,83	39	0,02	38	0,10	35
Atividades imobiliárias (68)	0,01	44	0,70	31	1,71	32	0,03	35	0,17	29
Intensidade não classificada										
Governo (84)	n/a	n/a	6,13	n/a	16,60	n/a	0,99	n/a	3,40	n/a
Educação (85)	n/a	n/a	55,69	n/a	84,33	n/a	37,87	n/a	78,55	n/a
Saúde (86 a 88)	n/a	n/a	4,67	n/a	9,53	n/a	1,75	n/a	3,08	n/a

Fontes: Intensidade setorial de P&D: Galindo-Rueda e Verger (2016, p. 10). Intensidades de mestres e doutores: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e da Rais 2009-2021 (MTE), Tabela 4.1 do Anexo Estatístico.

Notas: (1) As intensidades setoriais de P&D foram estimados por Galindo-Rueda e Verger (2016) a partir da agregação de dados referentes ao ano de 2011 de 29 economias (27 da OCDE mais Singapura e Taiwan), convertidos para dólares em PPP. (2) Os títulos das divisões da CNAE aparecem simplificados, mas seus respectivos códigos aparecem após os títulos entre parênteses. (*) Atividades da indústria de transformação. (n/a) Não se aplica.

3. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por universidade

3.1. Introdução

As evidências tratadas neste estudo podem contribuir para uma mais adequada compreensão das características do emprego de mestres e doutores em empresas do setor industrial[25] e dos setores intensivos em P&D[26] e podem, com isso, contribuir para a formulação de políticas voltadas para a necessária reforma da pós-graduação brasileira.

Contudo, parece também ser de grande utilidade a sistematização de informações mais granulares com o objetivo de permitir a compreensão e a tomada de consciência sobre as características do emprego em empresas industriais e de setores intensivos em P&D de egressos dos programas de pós-graduação de cada universidade. Tais informações parecem ser de fundamental importância para orientar o necessário engajamento direto das próprias universidades e de seus programas de pós-graduação na referida reforma, que, diga-se de passagem, precisará levar em conta suas diferentes especificidades, potencialidades e inserções regionais.

Com o objetivo de fornecer informações mais granulares sobre o tema aqui tratado, este estudo sistematizou e disponibiliza em seu Anexo Estatístico as seguintes informações sobre o emprego de mestres e doutores tanto por **Instituições de Ensino Superior (IES)**[27] quanto por **programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias** – **ProgsEngs**[28] – nos quais ocorreram suas titulações:

- Número **total** de egressos que estavam **empregados**;
- Número de egressos com emprego em empresas da **indústria de transformação**;
- Número de egressos com emprego em **setores intensivos em P&D**;
- **Proporção** ou percentagem do total de egressos empregados que exercem suas ocupações em empresas do setor industrial e em empresas dos setores intensivos em P&D; e

[25] As palavras “indústria” ou “industrial” são utilizados nesse texto para se referir exclusivamente à seção da CNAE intitulada indústria de transformação.
[26] Como explicitado, setores intensivos em P&D são constituídos pelas atividades incluídas nas classes de alta e média-alta intensidades de P&D da taxonomia de Galindo-Rueda e Verger (2016), detalhadas na Tabela 1.1.
[27] Tabelas do Anexo Estatístico, cujas séries se iniciam pelos números 8 e 9, apresentam informações sobre, respectivamente, emprego na indústria e nos setores intensivos em P&D por IES.
[28] Tabelas da série que se iniciam pelos números 10 e 11 apresentam informações sobre, respectivamente, emprego na indústria e nos setores intensivos em P&D por programas de engenharia.

- Posição relativa na ordem ou ***ranking*** das instituições ou programas com maiores números de egressos empregados em todas as atividades, na indústria e nos setores intensivos em P&D, assim como na proporção de empregados em cada um desses setores.[29]

A análise das proporções dos egressos empregados no setor industrial ou no conjunto das atividades intensivas em P&D constitui um dos focos centrais de interesse deste estudo. Tais proporções foram aqui caracterizadas como índices, que são introduzidos no Quadro 1. Note-se que cada um desses índices pode referir-se a mestres ou a doutores.

Quadro 1. Índices de emprego de egressos mestres ou doutores em empresas da indústria de transformação ou de setores intensivos em P&D

Índice	Definição
UnInd	**Índice de emprego universidade – indústria:** Número de egressos de determinada **IES** empregados em empresas da **Indústria de transformação** dividido pelo número de egressos da referida IES empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano.
UniP&D	**Índice de emprego universidade – setores intensivos em P&D:** Número de egressos de determinada **IES** empregados em empresas de **setores intensivos em P&D** dividido pelo número de egressos da referida IES empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano.
ProgInd	**Índice de emprego programa de pós-graduação – indústria:** Número de egressos de determinado **programa de pós-graduação** empregados em empresas da **Indústria de transformação** dividido pelo número de egressos do referido programa empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano.
ProgP&D	**Índice de emprego programa de pós-graduação – setores intensivos em P&D:** Número de egressos de determinado **programa de pós-graduação** empregados em empresas de **setores intensivos em P&D** dividido pelo número de egressos do referido **programa** empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano.

A consulta às tabelas detalhadas do Anexo Estatístico permite ao leitor interessado fazer uma análise do desempenho dos egressos de IES ou programas das Engenharias de seu interesse, de seu estado ou região no mercado de trabalho em geral, assim como no das empresas industriais e no das empresas de setores intensivos em P&D.

As próximas seções deste capítulo apresentam uma análise dos quatro principais tipos de informações granulares disponíveis nas tabelas do Anexo Estatístico, descritas acima. Tais seções concentram sua análise principalmente em tabelas reproduzidas neste texto que contêm informações apenas sobre as 50 IES ou os 50 programas das Engenharias

[29] As tabelas apresentam todas as informações aqui indicadas tanto para o ano de 2009 quanto para o de 2021. Também apresentam informações sobre a natureza jurídica e o estado onde se localiza cada IES ou cada programa. Foram incluídas nas tabelas todas as IES ou todos os programas que tinham ao menos um de seus egressos empregado em 2021.

que apresentaram maiores números de titulados com emprego em 2021.[30] Como já indicado, as tabelas do Anexo Estatístico disponibilizam informações sobre todas as IES ou programas das Engenharias que tinham ao menos um de seus egressos empregado em 2021.

3.2. Emprego na indústria por universidade

3.2.1. Emprego na indústria por universidade – Mestres

A Tabela 3.1 contém uma síntese de informações sobre os números de IES e de mestres empregados em geral e na indústria de transformação por natureza jurídica dessas instituições. Isso é feito tanto para o conjunto das IES incluídas nas tabelas do Anexo Estatístico quanto para as 50 IES com maiores números de mestres nelas titulados que tinham emprego formal em 2021. Essas 50 IES, que são apresentadas na Tabela 3.2, são aqui chamadas de **Top 50 IES-Mestres**. Esse corte analítico não só permite tratar de um número mais manejável de instituições, como evita o desvio da atenção da análise para instituições pouco representativas. Esse seria o caso, por exemplo, de uma IES que se destacou como a que apresentou a maior proporção de empregados na indústria entre os mestres nela titulados em razão do fato de dois de seus quatro egressos empregados estarem empregados na indústria em 2021.

A proporção do total de mestres empregados em 2021, que estavam empregados na indústria, isto é, o valor do índice UnInd-Mestres, dos titulados em todas as 538 IES (Mestres), foi de 4,41%. Esse índice foi similar, mas ligeiramente superior ao das Top 50 IES-Mestres (4,39%).

No total das IES (Mestres), as instituições públicas apresentavam um índice UnInd-Mestres (4,54%) mais elevado que as particulares (3,95%). Contudo, entre as Top 50 IES-Mestres, o índice das particulares (4,74%) foi mais elevado que o das públicas (4,39%).

Entre as Top 50 IES-Mestres, as instituições estaduais apresentavam, em 2021, um índice UnInd-Mestres (5,71%) significativamente superior ao das federais (4,00%).

[30] Obviamente, as 50 IES ou os 50 programas com maiores números de mestres empregados são diferentes daquelas referentes aos doutores.

Tabela 3.1. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IES – Mestres), Brasil, 2021

Instituições de Ensino Superior (IES)			Mestres empregados em 2021				
			Total		Indústria de transformação		UnInd-M
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todas IES (Mestres)	538	100,00	441.983	100,00	19.508	100,00	4,41
Públicas	281	52,23	346.526	78,40	15.737	80,67	4,54
Particulares	257	47,77	95.457	21,60	3.771	19,33	3,95
Top 50 IES (Mestres)	50	9,29	282184	63,84	12.383	63,48	4,39
Públicas	45	90,00	261467	92,66	11.402	92,08	4,36
Federais	35	70,00	205938	72,98	8.230	66,46	4,00
Estaduais	10	20,00	55529	19,68	3.172	25,62	5,71
Municipais	-	-	-	-	-	-	-
Particulares	5	10,00	20717	7,34	981	7,92	4,74

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE.)
Notas: (1) Ver Tabelas 8.1, 8.1.1 e 8.1.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 7. (2) "Todas IES" corresponde a todas as instituições de ensino superior que contavam com ao menos um de seus titulados no mestrado empregado no ano de 2021.

A Tabela 3.2 contém dados sobre as Top 50 IES-Mestres referentes ao ano de 2021. O foco principal da análise aqui desenvolvida é a proporção de empregados na indústria em relação ao total de empregados por IES. Como indicado, essa proporção é identificada neste estudo como índice da integração dos mestres egressos de cada IES no mercado trabalho de empresas industriais ou **UnInd-Mestres**. A Tabela 3.2 também apresenta a posição relativa de cada IES na ordem ou *ranking* do índice UnInd-Mestres, assim como na ordem do número total de empregados e na do número de empregados na indústria.

A Universidade de São Paulo (USP) foi a IES que titulou o maior número de mestres que estavam empregados em 2021 (17.448). Também foi a que tinha o maior número de mestres dela egressos com emprego na indústria (882). Contudo, seu índice UnInd-Mestres (5,06%) era apenas o 18º no *ranking* das Top 50 IES-Mestres.

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi a 2ª colocada no *ranking* das IES com maior número de mestres empregados em todas as atividades econômicas e a 1ª colocada na ordem das com maior número de mestres empregados na indústria. Seu UnInd-Mestres (7,72%) foi significativamente superior ao da USP (5,06%) e estava colocado em 7º lugar no *ranking* desse índice entre as Top 50 IES-Mestres. É curioso perceber que isso ocorreu independentemente do fato de a indústria ter muito menor importância relativa no Estado do Rio de Janeiro do que no Estado de São Paulo.

Por outro lado, a Universidade de Brasília (UnB), 3ª colocada na ordem das IES com maior número total de mestres empregados, apresentava um UnInd-Mestres (0,91%) que vinha a ser um dos mais baixos (47º) das Top 50 IES-Mestres. Muito provavelmente, esse fato está relacionado com a fragilidade do setor industrial no Distrito Federal, onde está localizada a UnB.

A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) apresentava um índice UnInd-Mestres (9,73%) muito mais elevado que o da USP (5,06%) ou da UFRJ (7,72%). O índice da Unicamp era o 4º maior das Top 50 IES-Mestres.

A IES que apresentou o maior índice UnInd-Mestres em 2021 (12,95%) foi a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), seguida de perto pelo 2º lugar no *ranking* das IES que empregavam as maiores proporções de seus mestres no setor industrial, a Universidade de São Paulo/São Carlos (11,63%).

Entre as cinco instituições que lideraram o *ranking* daquelas que empregavam maiores proporções dos seus mestres na indústria, isto é, as que apresentaram maiores índices UnInd-Mestres (UTFPR, USP/São Carlos, PUC-Rio, Unicamp e Universidade do Estado de Santa Catarina), uma é federal, três são estaduais e uma é particular; uma é do Paraná, duas de São Paulo, uma do Rio de Janeiro e outra de Santa Catarina.

Tabela 3.2. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IES – Mestres), Brasil, 2021

Instituição de Ensino Superior (IES)			Mestres empregados em 2021					
			Total		Indústria de transformação		UnInd-M (B/A)	
Nome	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 IES – Mestres)			282.184		12.383		4,39	
Universidade de São Paulo	Estadual	SP	17.448	1	882	2	5,06	18
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	14.254	2	1.100	1	7,72	7
Universidade de Brasília	Federal	DF	11.761	3	107	34	0,91	47
Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	11.717	4	681	5	5,81	14
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	11.446	5	798	4	6,97	10
Universidade Federal de Pernambuco	Federal	PE	10.559	6	282	13	2,67	32
Universidade Federal de Santa Catarina	Federal	SC	9.963	7	579	7	5,81	15
Universidade Federal Fluminense	Federal	RJ	9.152	8	628	6	6,86	11
Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	8.637	9	840	3	9,73	4
Universidade Federal do Ceará	Federal	CE	8.321	10	167	24	2,01	36
Universidade Federal do Paraná	Federal	PR	8.130	11	511	8	6,29	13
Universidade Federal do Pará	Federal	PA	7.668	12	179	23	2,33	34
Universidade Federal da Bahia	Federal	BA	7.546	13	231	15	3,06	27
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Particular	SP	7.393	14	105	35	1,42	41
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Federal	RN	7.093	15	123	30	1,73	39
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Estadual	RJ	6.867	16	211	18	3,07	26
Universidade Federal de Goiás	Federal	GO	6.716	17	152	26	2,26	35
Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Federal	PB	6.337	18	79	38	1,25	44
Universidade Federal do Espírito Santo	Federal	ES	5.839	19	148	27	2,53	33
Universidade Federal de Santa Maria	Federal	RS	5.193	20	217	17	4,18	20
Universidade Federal de São Paulo	Federal	SP	5.189	21	155	25	2,99	28
Universidade Federal de Uberlândia	Federal	MG	4.709	22	203	21	4,31	19
Universidade Federal de São Carlos	Federal	SP	4.477	23	366	11	8,18	6
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Particular	RJ	4.219	24	447	9	10,59	3
Universidade Estadual de Maringá	Estadual	PR	4.164	25	230	16	5,52	16

Universidade Federal de Juiz de Fora	Federal	MG	3.981	26	57	43	1,43	40
Fundação Universidade Federal de Sergipe	Federal	SE	3.883	27	43	45	1,11	45
Universidade Estadual de Londrina	Estadual	PR	3.819	28	148	27	3,88	22
Universidade Federal de Mato Grosso	Federal	MT	3.812	29	69	40	1,81	38
Universidade Federal de Viçosa	Federal	MG	3.648	30	260	14	7,13	9
Universidade Federal do Amazonas	Federal	AM	3.525	31	113	32	3,21	24
Universidade Estadual do Ceará	Estadual	CE	3.503	32	18	48	0,51	49
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Federal	PR	3.453	33	447	9	12,95	1
Fundação Oswaldo Cruz	Federal	RJ	3.453	33	49	44	1,42	42
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Particular	RS	3.438	35	94	36	2,73	31
Universidade de São Paulo/Ribeirão Preto	Estadual	SP	3.413	36	118	31	3,46	23
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Federal	MS	3.170	37	63	41	1,99	37
Universidade Federal de Alagoas	Federal	AL	3.085	38	41	46	1,33	43
Fundação Universidade Federal do Piauí	Federal	PI	2.980	39	14	50	0,47	50
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	Particular	RS	2.957	40	198	22	6,70	12
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Estadual	PR	2.843	41	206	20	7,25	8
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Federal	RJ	2.800	42	111	33	3,96	21
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Particular	MG	2.710	43	137	29	5,06	17
Universidade de São Paulo/São Carlos	Estadual	SP	2.665	44	310	12	11,63	2
Universidade Federal de Campina Grande	Federal	PB	2.653	45	85	37	3,20	25
Universidade Federal do Maranhão	Federal	MA	2.571	46	15	49	0,58	48
Universidade Federal de Pelotas	Federal	RS	2.442	47	70	39	2,87	29
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	Federal	RJ	2.208	48	24	47	1,09	46
Universidade Federal Rural de Pernambuco	Federal	PE	2.204	49	63	41	2,86	30
Universidade do Estado de Santa Catarina	Estadual	SC	2.170	50	209	19	9,63	5

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE.)
Notas: (1) Ver tabela 8.1 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 IES" corresponde às 50 Instituições de Ensino Superior (IES) com maiores números de mestres nelas titulados com emprego formal em 2021. (3) A Tabela 8.1 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada uma das 538 IES que tinham ao menos um mestre nela titulado com emprego formal em 2021.

3.2.2. Emprego na indústria por universidade – Doutores

As Tabelas 3.3 e 3.4, sobre doutores, tratadas nesta seção, repetem a mesma estrutura das duas tabelas sobre mestres analisadas na seção anterior. Por isso, não parece ser necessário repetir aqui sua descrição, e é possível passar diretamente para a apresentação de alguns destaques dos inúmeros fatos relevantes que podem ser destacados a partir de suas análises.

A proporção do total de doutores empregados em 2021, que estava empregada na indústria, isto é, o valor do índice UnInd-Doutores dos titulados em todas as 270 IES aqui consideradas, foi de 1,62%, índice praticamente idêntico ao das Top 50 IES-Doutores (1,63%), como pode ser observado na Tabela 3.3. É importante também notar que o UnInd-Doutores das Top 50 IES-Doutores foi quase um terço do UnInd-Mestres (4,39%).

No caso do total das IES aqui consideradas, as instituições públicas apresentavam um índice UnInd-Doutores (1,62%) próximo do dobro daquele das instituições particulares (0,86%). Esse fato foi resultado de o UnInd-Doutores das instituições públicas (1,71%) ter sido determinante para o índice referente ao total das IES, porque as instituições públicas foram responsáveis pela titulação da maioria absoluta (88,89%) dos doutores empregados em todos os setores e daqueles empregados na indústria (94,12%).

Como as Top 50 IES-Doutores foram responsáveis pela titulação de mais de 85% dos doutores empregados em todas as atividades e dos empregados na indústria, não houve muita diferença entre os indicadores UnInd-Doutores das Top 50 IES-Doutores (1,63%) e o de todas as IES (1,62%).

A elevadíssima proporção dos doutores titulados em instituições públicas com emprego em todas as atividades (93,16%) e na indústria (96,90%) foi determinante na definição do valor do UnInd-Doutores das Top 50 IES Doutores (1,63%).

Tal concentração dos doutores egressos das instituições públicas também explica o fato de o nível muito baixo do UnInd-Doutores das instituições particulares entre as Top 50 IES-Doutores (0,74%) praticamente não ter afetado o UnInd-Doutores das Top 50 IES-Doutores.

Também há que destacar dois outros aspectos relativos às Top 50 IES-Doutores. O primeiro refere-se ao fato de que, assim como no caso do UnInd-Mestres, as instituições estaduais apresentaram um UnInd-Doutores (2,21%) superior ao das federais (1,38%). E, segundo, que, ao contrário do ocorrido no caso do UnInd-Mestres, o UnInd-Doutores das particulares (0,74%) foi muito menor que o das públicas.

Tabela 3.3. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IES – Doutores), Brasil, 2021

Instituições de Ensino Superior (IES)			Doutores empregados em 2021				
			Total		Indústria de transformação		UnInd-D
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todas IES (Doutores)	270	100,00	215.530	100,00	3.487	100,00	1,62
Públicas	155	57,41	191.591	88,89	3.282	94,12	1,71
Particulares	115	42,59	23.939	11,11	205	5,88	0,86
Top 50 IES – Doutores	50	18,51	183.606	85,19	2.998	85,98	1,63
Públicas	44	88,00	171.046	93,16	2.905	96,90	1,63
Federais	29	58,00	105.949	57,70	1.466	48,90	1,38
Estaduais	15	30,00	65.097	35,45	1.439	48,00	2,21
Municipais	-	-	-	-	-	-	-
Particulares	6	12,00	12.560	6,84	93	3,10	0,74

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE.)
Notas: (1) Ver Tabelas 8.2, 8.2.1 e 8.2.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 9. (2) "Todas IES" corresponde a todas as instituições de ensino superior que contavam com ao menos um de seus titulados no doutorado empregado no ano de 2021.

Entre os fatos relevantes que emergem da análise da Tabela 3.4, podem ser destacados os apresentados a seguir.

Assim como ocorreu no caso dos mestres, a USP foi responsável pela titulação do maior número de doutores que estavam empregados em 2021 (24.043). O número de doutores titulados pela USP empregados em 2021 foi quase o dobro daqueles titulados pela Unicamp (12.134) e pela UFRJ (12.134).

Essas três universidades, que lideravam o *ranking* das que mais titularam doutores empregados em 2021, também lideravam, na mesma ordem, as que mais haviam titulado doutores empregados na indústria.

Contudo, o desempenho das três universidades no índice UnInd-Doutores é muito diferente. A USP apresenta um UnInd-Doutores (1,63%) que a leva a ocupar a 16ª posição no *ranking* das IES com melhores colocações nesse índice.

A Unicamp, que apresentou um UnInd-Doutores (2,53%) mais elevado que o da USP, ocupou a 9ª posição no *ranking* desse índice. A UFRJ apresentou um índice UnInd-Doutores (1,96%) mais elevado que o da USP e ocupava a 14ª posição no *ranking* desse índice.

A Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho/Jaboticabal (Unesp/Jaboticabal), que havia titulado apenas 1.907 doutores empregados em 2021 (34ª posição no *ranking* desse quesito), foi a universidade com o maior índice UnInd-Doutores (6,61%) entre as Top 50 IES-Doutores.

A 2ª mais bem colocada no índice UnInd-Doutores foi a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP (Esalq), com UnInd-Doutores de 4,49%.

O mais baixo índice UnInd-Doutores entre as Top 50 IES-Doutores foi o da Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) (0,13%), o que deve estar associado a uma concentração relativa de seus titulados em áreas do conhecimento como Linguística, Letras e Artes, Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas, que geralmente apresentam números muito baixos de empregados na indústria, como será visto na próxima seção.

Entre as cinco instituições que lideraram o *ranking* daquelas que empregavam maiores proporções dos seus doutores na indústria, isto é, as que apresentaram maiores índices UnInd-Doutores (Unesp/Jaboticabal, Esalq, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Viçosa e Universidade Estadual de Londrina), três são estaduais e duas são federais, duas são do Estado de São Paulo, duas de Minas Gerais e uma do Paraná.

Tabela 3.4. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IES – Doutores), Brasil, 2021

Instituição de Ensino Superior (IES)			Doutores empregados em 2021					
			Total		Indústria de transformação		UnInd-D (B/A)	
Nome	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 IES – Doutores)			183.606		2.998		1,63	
Universidade de São Paulo	Estadual	SP	24.043	1	431	1	1,79	16
Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	12.134	2	307	2	2,53	9
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	12.122	3	238	3	1,96	14
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	9.898	4	154	4	1,56	21
Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	9.086	5	120	6	1,32	27
Universidade Federal de Pernambuco	Federal	PE	6.061	6	26	25	0,43	43
Universidade Federal de Santa Catarina	Federal	SC	6.046	7	81	14	1,34	25
Universidade de Brasília	Federal	DF	5.659	8	19	31	0,34	46
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Particular	SP	4.706	9	6	45	0,13	50
Universidade de São Paulo/Ribeirão Preto	Estadual	SP	4.536	10	104	9	2,29	11
Universidade Federal do Paraná	Federal	PR	4.524	11	87	12	1,92	15
Universidade Federal da Bahia	Federal	BA	4.307	12	25	27	0,58	38
Universidade Federal do Ceará	Federal	CE	4.221	13	18	32	0,43	44
Universidade Federal de São Paulo	Federal	SP	3.930	14	66	17	1,68	17
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Estadual	RJ	3.753	15	21	29	0,56	39
Universidade Federal de São Carlos	Federal	SP	3.735	16	116	8	3,11	6
Universidade Federal de Viçosa	Federal	MG	3.578	17	120	6	3,35	4
Universidade Federal Fluminense	Federal	RJ	3.565	18	43	21	1,21	28
Universidade de São Paulo/São Carlos	Estadual	SP	3.398	19	96	10	2,83	8
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Federal	RN	3.365	20	17	33	0,51	41
Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Botucatu	Estadual	SP	3.072	21	74	15	2,41	10
Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Federal	PB	2.732	22	6	45	0,22	48
Universidade Federal do Pará	Federal	PA	2.647	23	7	43	0,26	47
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Particular	RJ	2.602	24	39	22	1,50	22
Universidade Federal de Goiás	Federal	GO	2.493	25	27	24	1,08	32
Universidade Federal de Santa Maria	Federal	RS	2.483	26	54	18	2,17	12
Universidade Estadual de Maringá	Estadual	PR	2.400	27	70	16	2,92	7
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Particular	RS	2.386	28	15	35	0,63	37
Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Araraquara	Estadual	SP	2.125	29	44	20	2,07	13
Universidade Federal de Lavras	Federal	MG	2.099	30	84	13	4,00	3

Fundação Oswaldo Cruz	Federal	RJ	2.060	31	21	29	1,02	33
Universidade Federal de Uberlândia	Federal	MG	2.015	32	30	23	1,49	23
Univ. de São Paulo/Escola Sup. de Agricultura Luiz de Queiroz	Estadual	SP	1.961	33	88	11	4,49	2
Universidade Est. Paulista J. de M. Filho/Jaboticabal	Estadual	SP	1.907	34	126	5	6,61	1
Universidade Federal de Pelotas	Federal	RS	1.571	35	26	25	1,65	18
Universidade Estadual de Londrina	Estadual	PR	1.482	36	47	19	3,17	5
Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro	Estadual	SP	1.456	37	12	39	0,82	35
Universidade Federal de Campina Grande	Federal	PB	1.435	38	14	36	0,98	34
Universidade Federal Rural de Pernambuco	Federal	PE	1.363	39	22	28	1,61	19
Universidade Federal do Espírito Santo	Federal	ES	1.278	40	7	43	0,55	40
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Federal	RJ	1.188	41	17	33	1,43	24
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	Particular	RS	1.178	42	13	38	1,10	31
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	Estadual	RJ	1.057	43	14	36	1,32	26
Universidade Estadual de Campinas/Piracicaba	Estadual	SP	952	44	2	50	0,21	49
Universidade Federal de Juiz de Fora	Federal	MG	912	45	6	45	0,66	36
Fundação Universidade Federal de Sergipe	Federal	SE	871	46	4	48	0,46	42
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Particular	PR	845	47	10	41	1,18	30
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Particular	MG	843	48	10	41	1,19	29
Universidade Estadual do Ceará	Estadual	CE	821	49	3	49	0,37	45
Fundação Universidade Federal do Rio Grande	Federal	RS	705	50	11	40	1,56	20

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE.)
Notas: (1) Ver Tabela 8.2 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 IES" corresponde às 50 Instituições de Ensino Superior (IES) com maiores números de doutores nelas titulados com emprego formal no ano de 2021. (3) A Tabela 8.2 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada uma das 270 IES que tinham ao menos um doutor nela titulado com emprego formal em 2021.

3.3. Emprego nos setores intensivos em P&D por universidade

3.3.1. Emprego nos setores intensivos em P&D por universidade – Mestres

Esta seção apresenta uma análise semelhante às das seções imediatamente anteriores, mas, nesse caso, o emprego na indústria foi substituído pelo emprego em setores intensivos em P&D, os quais envolvem atividades industriais selecionadas e alguns poucos serviços classificados como intensivos em P&D. Como indicado, entende-se por setores intensivos em P&D o conjunto de atividades incluídas nas classes de alta e média-alta intensidades de P&D da taxonomia de Galindo-Rueda e Verger (2016), detalhadas na Tabela 1.1.

A Tabela 3.5 trata do emprego de mestres em todas as atividades e no conjunto das atividades de alta e média-alta intensidades de P&D em 2021, por natureza jurídica das IES em que os mestres obtiveram seus títulos, em todas as (538) IES que tinham ao menos um de seus titulados empregado em 2021, assim como nas 50 IES com maior número de mestres empregados em 2021, as Top 50 IES-Mestres.

Apesar de as Top 50 IES-Mestres representarem apenas cerca de 10% (9,29%) do número total de IES aqui consideradas (538), foram responsáveis por mais de 60% do emprego total (63,84%) e do emprego nas atividades intensivas em P&D (69,44%).

As Top 50 IES-Mestres apresentavam, em 2021, desempenho no índice de intensidade do emprego de mestres no mercado de trabalho das empresas de setores intensivos em P&D – índice UniP&D-Mestres (5,68%) – superior ao da média de todas as IES (5,23%).

Entre as Top 50 IES-Mestres, os índices UniP&D-Mestres das IES particulares (5,69%) foi praticamente idêntico ao das federais (5,68%) e do conjunto das Top 50 IES-Mestres (5,68%). No entanto, o índice das estaduais foi significativamente mais elevado (7,43%).

Tabela 3.5. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e alta-média intensidades de P&D por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IES-Mestres), Brasil, 2021

Instituições de Ensino Superior (IES)			Mestres empregados em 2021				
			Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		UniP&D-M
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todas IES (Mestres)	538	100,00	441.983	100,00	23.099	100,00	5,23
Públicas	281	52,23	346.526	78,40	19.058	82,51	5,50
Particulares	257	47,77	95.457	21,60	4.041	17,49	4,23
Top 50 IES-Mestres	50	9,29	282.184	63,84	16.039	100,00	5,68
Públicas	45	90,00	261.467	92,66	14.861	92,66	5,68
Federais	35	70,00	205.938	72,98	10.736	66,94	5,21
Estaduais	10	20,00	55.529	19,68	4.125	25,72	7,43
Municipais	0	-	-	-	-	-	-
Particulares	5	10,00	20.717	7,34	1.178	7,34	5,69

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE.)

Notas: (1) Ver Tabelas 9.1, 9.1.1 e 9.1.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 11. (2) "Todas IES" corresponde a todas as instituições de ensino superior que contavam com ao menos um de seus titulados no mestrado empregado em 2021.

Entre os fatos relevantes, que transparecem da análise da Tabela 3.6, podem ser destacados os a seguir apresentados.

O índice de emprego em setores intensivos em P&D (UniP&D-Mestres) da UFRJ, 2ª colocada entre as IES que mais titularam mestres empregados em 2021, foi de 8,21%. Esse valor foi superior aos 7,86% alcançado pela USP, 1ª colocada no *ranking* de emprego total. Esse mesmo tipo de inversão havia ocorrido no caso do índice de emprego na indústria de transformação (UnInd-Mestres) apresentado na Tabela 3.2.

Terceira colocada no *ranking* de emprego, a UnB apresentou um índice UniP&D-Mestres relativamente muito baixo (3,49%), o que a posicionou em 33º lugar no *ranking* desse indicador para as Top 50 IES-Mestres.

Quinta colocada no *ranking* de emprego de mestres, a UFRGS apresentou um UniP&D-Mestres relativamente elevado (8,06%) e superior ao da USP (7,86%).

A UTFPR, que ocupou a 1ª posição no *ranking* UnInd-Mestres, ocupou o 4º lugar no *ranking* UniP&D-Mestres, com índice de 11,29%.

A 1ª colocada no UniP&D-Mestres foi a Fundação Oswaldo Cruz, com índice de 18,51%.

Das cinco instituições que lideraram o *ranking*, daquelas que empregavam maiores proporções dos seus mestres nos setores intensivos em P&D, isto é, as que apresentam maiores índices UniP&D-Mestres (Fundação Oswaldo Cruz, USP/São Carlos, Unicamp, UTFPR e UFSCar), três são federais e duas estaduais, três são do Estado de São Paulo, uma do Rio de Janeiro e outra do Paraná.

Tabela 3.6. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IES-Mestres), Brasil, 2021

Instituição de Ensino Superior (IES)			Mestres empregados em 2021					
			Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		UniP&D-M (B/A)	
Nome	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 IES-Mestres)			282.184		16.039		5,68	
Universidade de São Paulo	Estadual	SP	17.448	1	1.372	1	7,86	11
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	14.254	2	1.170	2	8,21	8
Universidade de Brasília	Federal	DF	11.761	3	411	12	3,49	33
Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	11.717	4	744	6	6,35	17
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	11.446	5	922	4	8,06	10
Universidade Federal de Pernambuco	Federal	PE	10.559	6	619	8	5,86	19
Universidade Federal de Santa Catarina	Federal	SC	9.963	7	869	5	8,72	7
Universidade Federal Fluminense	Federal	RJ	9.152	8	505	10	5,52	21
Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	8.637	9	1.117	3	12,93	3
Universidade Federal do Ceará	Federal	CE	8.321	10	260	19	3,12	36
Universidade Federal do Paraná	Federal	PR	8.130	11	590	9	7,26	15
Universidade Federal do Pará	Federal	PA	7.668	12	257	20	3,35	34
Universidade Federal da Bahia	Federal	BA	7.546	13	248	21	3,29	35
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Particular	SP	7.393	14	146	34	1,97	45
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Federal	RN	7.093	15	168	32	2,37	43
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Estadual	RJ	6.867	16	243	22	3,54	32
Universidade Federal de Goiás	Federal	GO	6.716	17	197	27	2,93	37
Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Federal	PB	6.337	18	119	39	1,88	46
Universidade Federal do Espírito Santo	Federal	ES	5.839	19	122	38	2,09	44
Universidade Federal de Santa Maria	Federal	RS	5.193	20	234	24	4,51	25
Universidade Federal de São Paulo	Federal	SP	5.189	21	238	23	4,59	24
Universidade Federal de Uberlândia	Federal	MG	4.709	22	192	29	4,08	28
Universidade Federal de São Carlos	Federal	SP	4.477	23	411	12	9,18	5
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Particular	RJ	4.219	24	301	15	7,13	16
Universidade Estadual de Maringá	Estadual	PR	4.164	25	185	30	4,44	27
Universidade Federal de Juiz de Fora	Federal	MG	3.981	26	98	41	2,46	40

Fundação Universidade Federal de Sergipe	Federal	SE	3.883	27	57	46	1,47	47
Universidade Estadual de Londrina	Estadual	PR	3.819	28	194	28	5,08	23
Universidade Federal de Mato Grosso	Federal	MT	3.812	29	49	48	1,29	48
Universidade Federal de Viçosa	Federal	MG	3.648	30	224	25	6,14	18
Universidade Federal do Amazonas	Federal	AM	3.525	31	274	16	7,77	12
Universidade Estadual do Ceará	Estadual	CE	3.503	32	86	43	2,46	41
Fundação Oswaldo Cruz	Federal	RJ	3.453	33	639	7	18,51	1
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Federal	PR	3.453	33	390	14	11,29	4
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Particular	RS	3.438	35	262	18	7,62	13
Universidade de São Paulo/Ribeirão Preto	Estadual	SP	3.413	36	138	36	4,04	30
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Federal	MS	3.170	37	89	42	2,81	38
Universidade Federal de Alagoas	Federal	AL	3.085	38	84	44	2,72	39
Fundação Universidade Federal do Piauí	Federal	PI	2.980	39	26	50	0,87	50
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	Particular	RS	2.957	40	269	17	9,10	6
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	Estadual	PR	2.843	41	163	33	5,73	20
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Federal	RJ	2.800	42	126	37	4,50	26
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Particular	MG	2.710	43	200	26	7,38	14
Universidade de São Paulo/São Carlos	Estadual	SP	2.665	44	449	11	16,85	2
Universidade Federal de Campina Grande	Federal	PB	2.653	45	140	35	5,28	22
Universidade Federal do Maranhão	Federal	MA	2.571	46	29	49	1,13	49
Universidade Federal de Pelotas	Federal	RS	2.442	47	99	40	4,05	29
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	Federal	RJ	2.208	48	83	45	3,76	31
Universidade Federal Rural de Pernambuco	Federal	PE	2.204	49	53	47	2,40	42
Universidade do Estado de Santa Catarina	Estadual	SC	2.170	50	178	31	8,20	9

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)

Notas: (1) Ver Tabela 9.1 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 IES" corresponde às 50 IES que apresentavam maiores números de mestres nelas titulados com emprego formal em 2021. (3) A Tabela 9.1 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada uma das 538 IES que contava ao menos com um mestre nela titulado com emprego formal em 2021.

3.3.2. Emprego nos setores intensivos em P&D por universidade – Doutores

Seguindo estrutura similar à da seção anterior, a Tabela 3.7 trata do emprego de doutores em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D em 2021, por natureza jurídica das IES em que os doutores obtiveram seus títulos. Esses dados são informados para o conjunto de todas as IES (270) que tinham ao menos um de seus doutores empregado em 2021, assim como para as 50 IES com maior número de doutores empregados em 2021 – Top 50 IES-Doutores.

A análise da Tabela 3.7 revela diversos fatos relevantes, entre os quais merecem ser destacados os apresentados a seguir.

O desempenho médio de todas as 270 IES, aqui consideradas, no índice que mede a intensidade da integração dos doutores no mercado de trabalho de empresas das atividades econômicas intensivas em P&D (UniP&D-Doutores) (3,85%) é inferior ao das Top 50 IES-Doutores (4,07%).

Esses índices significam que, em média, cerca de quatro em cada 100 doutores titulados e empregados no Brasil em 2021 estavam empregados em setores ou atividades econômicas classificadas como intensivas em P&D.

O índice UniP&D-Doutores médio de todas as 115 IES (Doutores) particulares (1,60%) é significativamente menor que o da média de todas as 155 IES públicas (Doutores) (4,13%).

Entre as Top 50 IES-Doutores, o desempenho das IES estaduais no índice UniP&D-Doutores (4,47%) é mais elevado que o das federais (4,09%).

Tabela 3.7. Número de doutores empregados em todas as atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IES-Doutores), Brasil, 2021

Instituições de Ensino Superior (IES)			Doutores empregados em 2021				
			Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		UniP&D-D
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todas IES (Doutores)	270	100,00	215.530	100,00	8.292	100,00	3,85
Públicas	155	57,41	191.591	88,89	7.908	95,37	4,13
Particulares	115	42,59	23.939	11,11	384	4,63	1,60
Top 50 IES-Doutores	50	18,51	183.606	85,19	7.469	90,07	4,07
Públicas	44	88,00	171.046	93,16	7.249	97,05	4,24
Federais	29	58,00	105.949	57,70	4.336	58,05	4,09
Estaduais	15	30,00	65.097	35,45	2.913	39,00	4,47
Municipais	-	-	-	-		-	-
Particulares	6	12,00	12.560	6,84	220	2,95	1,75

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)

Notas: (1) Ver Tabela 9.2, 9.2.1 e 9.2.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 13. (2) "Todas IES" corresponde a todas as instituições de ensino superior que contavam com ao menos um de seus titulados no doutorado empregado em 2021.

Entre os múltiplos fatos relevantes que podem ser observados a partir da análise da Tabela 3.8, vale a pena destacar os apresentados a seguir.

O desempenho da UFRJ no índice UniP&D-Doutores (6,27%) foi superior ao das outras quatro universidades que encabeçavam a lista das cinco IES que mais titularam doutores empregados em 2021. Os valores desses índices e as posições relativas ocupadas por essas cinco IES no *ranking* Top 50 IES-Doutores foram: USP 3,27% (19ª), Unicamp 5,53% (10ª), UFRJ 6,27% (7ª), UFRGS 3,26% (20ª) e UFMG 2,91% (24ª).

A Fundação Oswaldo Cruz foi a 1ª colocada no *ranking* do índice UniP&D-Doutores (32,43%) entre as Top 50 IES-Doutores.

A 2ª colocada foi a Esalq, com índice UniP&D-Doutores de 17,39%.

Entre as Top 50 IES-Doutores, as cinco instituições que lideravam o *ranking* daquelas que empregam maiores proporções dos seus doutores nos setores intensivos em P&D, isto é, as que apresentaram maiores índices UniP&D-Doutores (Fundação Oswaldo Cruz, Esalq, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Viçosa e Unesp/Jaboticabal), três são federais e duas estaduais, sendo que, entre essas cinco, duas estão localizadas em São Paulo, duas em Minas Gerais e uma no Rio de Janeiro.

Tabela 3.8. Número de doutores empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IES-Doutores), Brasil, 2021

Instituição de Ensino Superior (IES)			Doutores empregados em 2021					
			Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		UniP&D-D (B/A)	
Nome	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 IES-Doutores)			183.606		7.469		4,07	
Universidade de São Paulo	Estadual	SP	24.043	1	786	1	3,27	19
Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	12.134	2	671	3	5,53	10
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	12.122	3	760	2	6,27	7
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	9.898	4	323	7	3,26	20
Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	9.086	5	264	8	2,91	24
Universidade Federal de Pernambuco	Federal	PE	6.061	6	141	18	2,33	31
Universidade Federal de Santa Catarina	Federal	SC	6.046	7	173	13	2,86	26
Universidade de Brasília	Federal	DF	5.659	8	179	12	3,16	21
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Particular	SP	4.706	9	19	41	0,40	49
Universidade de São Paulo/ Ribeirão Preto	Estadual	SP	4.536	10	173	13	3,81	17
Universidade Federal do Paraná	Federal	PR	4.524	11	211	10	4,66	13
Universidade Federal da Bahia	Federal	BA	4.307	12	73	25	1,69	38
Universidade Federal do Ceará	Federal	CE	4.221	13	57	30	1,35	42
Universidade Federal de São Paulo	Federal	SP	3.930	14	107	22	2,72	28
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Estadual	RJ	3.753	15	141	18	3,76	18
Universidade Federal de São Carlos	Federal	SP	3.735	16	164	15	4,39	14
Universidade Federal de Viçosa	Federal	MG	3.578	17	347	5	9,70	4
Universidade Federal Fluminense	Federal	RJ	3.565	18	109	21	3,06	22
Universidade de São Paulo/São Carlos	Estadual	SP	3.398	19	190	11	5,59	9
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Federal	RN	3.365	20	33	37	0,98	44
Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Botucatu	Estadual	SP	3.072	21	154	17	5,01	11
Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Federal	PB	2.732	22	10	46	0,37	50
Universidade Federal do Pará	Federal	PA	2.647	23	45	32	1,70	37

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Particular	RJ	2.602	24	110	20	4,23	15
Universidade Federal de Goiás	Federal	GO	2.493	25	52	31	2,09	33
Universidade Federal de Santa Maria	Federal	RS	2.483	26	67	28	2,70	29
Universidade Estadual de Maringá	Estadual	PR	2.400	27	71	26	2,96	23
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Particular	RS	2.386	28	36	36	1,51	41
Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Araraquara	Estadual	SP	2.125	29	61	29	2,87	25
Universidade Federal de Lavras	Federal	MG	2.099	30	227	9	10,81	3
Fundação Oswaldo Cruz	Federal	RJ	2.060	31	668	4	32,43	1
Universidade Federal de Uberlândia	Federal	MG	2.015	32	37	35	1,84	34
Univ. de São Paulo/Escola Sup. de Agricultura Luiz de Queiroz	Estadual	SP	1.961	33	341	6	17,39	2
Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Jaboticabal	Estadual	SP	1.907	34	162	16	8,50	5
Universidade Federal de Pelotas	Federal	RS	1.571	35	91	24	5,79	8
Universidade Estadual de Londrina	Estadual	PR	1.482	36	70	27	4,72	12
Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro	Estadual	SP	1.456	37	32	38	2,20	32
Universidade Federal de Campina Grande	Federal	PB	1.435	38	25	39	1,74	36
Universidade Federal Rural de Pernambuco	Federal	PE	1.363	39	39	34	2,86	27
Universidade Federal do Espírito Santo	Federal	ES	1.278	40	10	46	0,78	47
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Federal	RJ	1.188	41	98	23	8,25	6
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	Particular	RS	1.178	42	19	41	1,61	39
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	Estadual	RJ	1.057	43	42	33	3,97	16
Universidade Estadual de Campinas/Piracicaba	Estadual	SP	952	44	6	49	0,63	48
Universidade Federal de Juiz de Fora	Federal	MG	912	45	12	45	1,32	43
Fundação Universidade Federal de Sergipe	Federal	SE	871	46	8	48	0,92	45
Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Particular	PR	845	47	21	40	2,49	30
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Particular	MG	843	48	15	43	1,78	35
Universidade Estadual do Ceará	Estadual	CE	821	49	13	44	1,58	40
Fundação Universidade Federal do Rio Grande	Federal	RS	705	50	6	49	0,85	46

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)

Notas: (1) Ver Tabela 9.2 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 IES" corresponde às 50 IES com maiores números de doutores nelas titulados com emprego formal no ano de 2021. (3) A Tabela 9.2 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada uma das 270 IES que contavam com ao menos um doutor nela titulado com emprego formal em 2021.

3.4. Emprego na indústria e nos setores intensivos em P&D por universidade – Síntese

Esta seção desenvolve um esforço de síntese do grande número de informações contidas neste capítulo sobre o emprego de mestres e doutores na indústria e nos setores intensivos em P&D por IES. A complexa Tabela 3.9 pode auxiliar esse esforço de síntese. A metade superior da tabela apresenta dados sobre o emprego na indústria, enquanto a metade inferior trata do emprego em setores intensivos em P&D. A metade esquerda da tabela trata do emprego de mestres, ao passo que a metade direita apresenta informações sobre o emprego de doutores.

3.4.1. Emprego na Indústria de transformação por IES – Mestres

Em média, 4,41% dos mestres empregados em 2021 estavam trabalhando na indústria, como pode ser visto na primeira linha do quadrante superior esquerdo da Tabela 3.9.[31] Quando essa análise se concentra apenas nas 50 IES com maiores números de mestres empregados em todas as atividades, aquela proporção passa a ser de 4,39%. Esse tipo de proporção corresponde ao que foi definido neste estudo como sendo o índice de integração de mestres no mercado de trabalho de empresas industriais ou **UnInd-Mestres**. Como visto, não é relevante a diferença entre o UnInd-Mestres do conjunto dos mestres titulados em todas as (538) IES que titularam ao menos um dos mestres empregados em 2021 daquele referente às 50 IES (Top 50 IES-M) que mais titularam mestres empregados em 2021.

Em síntese, apenas cerca de 4,4 de cada conjunto de 100 mestres empregados em 2021 estavam empregados na indústria, enquanto no caso dos doutores tal proporção era de apenas 1,6 por 100.

As cinco universidades que haviam sido responsáveis pela titulação dos maiores números de mestres entre os empregados em 2021 foram USP, UFRJ, UnB, UFMG e UFRGS, nessa ordem. Com exceção da USP, que é uma universidade estadual, todas as demais eram federais e estavam localizadas no Rio de Janeiro, no Distrito Federal, em Minas Gerais e no Rio Grande do Sul.

Com exceção da UnB, as quatro outras universidades apresentaram índices UnInd-Mestres bem superiores aos da média do todas as universidades que haviam titulado mestres empregados em 2021. Os índices dessas quatro universidades variaram entre 5,06% e 7,72%. A UnB apresentou índice UnInd-Mestres de apenas 0,91%, o que deve estar correlacionado ao reduzido parque de empresas industriais existente em Brasília, como já assinalado. A UFRJ, que era a segunda universidade com maior número de egressos de seus cursos de mestrado entre os empregados em 2021, apresentou índice

[31] A seção 3.5. Emprego por setor de atividade econômica, de *Brasil: Mestres e Doutores 2024* (CGEE, 2024) informa as proporções de mestres e doutores empregados em cada um dos grandes setores de atividade econômica. https://mestresdoutores2024.cgee.org.br/-/3.5-emprego-setor-atividade-economica

UnInd-Mestres de 7,72%, ocupando a 7ª posição relativa no *ranking* desse índice entre as Top 50 IES-Mestres. A UnB ocupava a 47ª posição no *ranking* das Top 50.

As cinco IES com mais elevadas proporções de mestres empregados na indústria entre as Top 50 foram: UTFPR, USP/São Carlos, PUC-Rio, Unicamp e Universidade Estadual de Santa Catarina, nessa ordem. Os índices UnInd-Mestres dessas cinco universidades variavam entre 12,95% e 9,63%, proporções, respectivamente, quase três e mais de duas vezes superior à média geral de mestres empregados na indústria como proporção do total de mestres empregados.

3.4.2. Emprego em setores intensivos em P&D por IES – Mestres

De cada 100 mestres empregados em 2021, um pouco mais de cinco (5,23%) estavam trabalhando em setores intensivos em P&D, como pode ser observado na primeira linha do quadrante inferior esquerdo da Tabela 3.9. Essa proporção ou índice UniP&D-Mestres foi um pouco menor que o das Top 50 IES (5,68%).

As cinco IES que mais titularam mestres empregados nos setores intensivos em P&D em 2021, que coincidiram de ser as mesmas que haviam titulado os maiores números de mestres empregados na indústria, apresentaram índices UniP&D-Mestres que variavam entre 3,49% e 8,21%.

As cinco IES com mais elevados índices UniP&D-Mestres foram: Fiocruz, USP/São Carlos, Unicamp, UTFPR, UFSCar. Seus índices UniP&D-Mestres variaram entre 18,51% e 9,18%.

3.4.3. Emprego na Indústria de transformação por IES – Doutores

A proporção de doutores empregados em 2021 na indústria – **UnInd-Doutores** (1,62%) –, que pode ser observada na primeira linha do quadrante superior direito da Tabela 3.9, é cerca de um terço da mesma proporção para o caso dos mestres (4,41%).

Assim como ocorreu no caso dos mestres, também não é relevante a diferença entre o índice UnInd-Doutores de todas as IES que haviam titulado ao menos um dos doutores empregados em 2021 (1,62%) e o das Top 50 IES-Doutores (1,63%).

As cinco IES que mais titularam doutores entre os empregados em 2021 foram: USP, Unicamp, UFRJ, UFRGS e UFMG. Essas IES apresentaram índices UnInd-Doutores que variaram entre 1,32% e 2,53%. Nenhuma delas estava incluída no grupo das cinco com mais elevados índices UnInd-Doutores entre as Top 50 IES: Unesp/Jaboticabal (6,61%), USP/Esalq (4,49%), Universidade Federal de Lavras (4,00%), Universidade Federal de Viçosa (3,35%) e Universidade Estadual de Londrina (3,17%).

3.4.4. Emprego em setores intensivos em P&D por IES – Doutores

A proporção de doutores empregados em 2021 em setores intensivos em P&D – **UniP&D-Doutores** – foi de 3,85%, como pode ser visto na primeira linha do quadrante inferior direito da Tabela 3.9. O UniP&D-Doutores das Top 50 IES-Doutores (4,07%) foi um pouco superior ao de todas as IES.

As cinco IES que mais titularam doutores entre os empregados em 2021 foram as mesmas que se destacaram no caso dos mestres: USP, Unicamp, UFRJ, UFRGS e UFMG. Essas IES apresentaram índices UniP&D-Doutores que variaram entre 2,91% e 6,27%. Nenhuma delas estava incluída no grupo das cinco com mais elevados índices UniP&D-Doutores entre as Top 50 IES: Fiocruz (32,43%), USP/Esalq (17,30%), Universidade Federal de Lavras (10,81%), Universidade Federal de Viçosa (9,70%) e Unesp/Jaboticabal (8,50%). Três dessas cinco IES são federais e duas estaduais, sendo que uma delas se localiza no Estado do Rio de Janeiro, duas em São Paulo e duas em Minas Gerais.

3.4.5. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por IES – Mestres e Doutores – Destaque da síntese

Apenas 4,4% dos mestres e 1,6% dos doutores empregados em 2021 trabalhavam em empresas da indústria de transformação. Apenas 5,2% dos mestres e 3,9% dos doutores empregados em 2021 trabalhavam em setores intensivos em P&D.

Tabela 3.9. Índices de integração no mercado de trabalho de empresas industriais (UnInd) e no de empresas de setores intensivos em P&D (UniP&D) de mestres e de doutores por instituição de ensino superior da titulação, Brasil, 2021

EMPREGO NA INDÚSTRIA – MESTRES					EMPREGO NA INDÚSTRIA – DOUTORES				
Proporção dos mestres empregados na indústria entre os titulados em todas as IES (UnInd-M Total)				4,41	Proporção dos doutores empregados na indústria entre os titulados em todas as IES (UnInd-D Total)				1,62
Proporção dos mestres empregados na indústria entre os titulados nas 50 IES com maiores números de mestres empregados (UnInd-M Top 50 IES-M)				4,39	Proporção dos doutores empregados na indústria entre os titulados nas 50 IES com maiores números de doutores empregados (UnInd-D Top 50 IES-D)				1,63
Instituições de Ensino Superior – IES	**Nat. Jur.**	**UF**	**UnInd-M**		**Instituições de Ensino Superior – IES**	**Nat. Jur.**	**UF**	**UnInd-D**	
			Índice	***Ranking***				**Índice**	***Ranking***
5 IES com maiores números de mestres empregados em 2021 (entre todos as IES)					**5 IES com maiores números de doutores empregados em 2021 (entre todas as IES)**				
Universidade de São Paulo	Estadual	SP	5,06	18º	Universidade de São Paulo	Estadual	SP	1,79	16º
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	7,72	7º	Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	2,53	9º
Universidade de Brasília	Federal	DF	0,91	47º	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	1,96	14º
Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	5,81	14º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	1,56	21º
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	6,97	10º	Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	1,32	27º
5 IES com mais elevadas proporções de mestres empregados na indústria – UnInd-M (entre as Top 50 IES-M)					**5 IES com mais elevadas proporções de doutores empregados na indústria – UnInd-D (entre as Top 50 IES-D)**				
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Federal	PR	12,95	1º	Unesp/Jaboticabal	Estadual	SP	6,61	1º
Universidade de São Paulo/São Carlos	Estadual	SP	11,63	2º	USP/Esalq	Estadual	SP	4,49	2º
Pontifícia Universidade Católica do RJ	Particular	RJ	10,59	3º	Universidade Federal de Lavras	Federal	MG	4,00	3º
Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	9,73	4º	Universidade Federal de Viçosa	Federal	MG	3,35	4º
Universidade do Estado de Santa Catarina	Estadual	SC	9,63	5º	Universidade Estadual de Londrina	Estadual	PR	3,17	5º
EMPREGO EM SETORES INTENSIVOS EM P&D – MESTRES					**EMPREGO EM SETORES INTENSIVOS EM P&D – DOUTORES**				
Proporção dos mestres empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados em todas as IES (UniP&D-M em Todas IES-M)				5,23	Proporção dos doutores empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados em todas as IES (UniP&D-D em Todas IES-D)				3,85
Proporção dos mestres empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados nas 50 IES com maiores números de mestres empregados (UniP&D-M nas Top 50 IES-M)				5,68	Proporção dos doutores empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados nas 50 IES com maiores números de doutores empregados (UniP&D-D nas Top 50 IES-D)				4,07

Instituições de Ensino Superior – IES	Nat. Jur.	UF	UniP&D-M		Instituições de Ensino Superior – IES	Nat. Jur.	UF	UniP&D-D	
			Índice	*Ranking*				Índice	*Ranking*
5 IES com maiores números de mestres empregados em 2021 (entre todos as IES)					**5 IES com maiores números de doutores empregados em 2021 (entre todas as IES)**				
Universidade de São Paulo	Estadual	SP	7,86	11º	Universidade de São Paulo	Estadual	SP	3,27	19º
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	8,21	8º	Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	5,53	10º
Universidade de Brasília	Federal	DF	3,49	33º	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	RJ	6,27	7º
Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	6,35	17º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	3,26	20º
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	RS	8,06	10º	Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	MG	2,91	24º
5 IES com mais elevadas proporções de mestres empregados em setores intensivos em P&D – UniP&D-M (entre as Top 50 IES-M)					**5 IES com mais elevadas proporções de doutores empregados em setores intensivos em P&D – UniP&D-D (entre os Top 50 IES-D)**				
Fundação Oswaldo Cruz	Federal	RJ	18,51	1º	Fundação Oswaldo Cruz	Federal	RJ	32,43	1º
Universidade de São Paulo/São Carlos)	Estadual	SP	16,85	2º	Universidade de São Paulo/Esalq	Estadual	SP	17,39	2º
Universidade Estadual de Campinas	Estadual	SP	12,93	3º	Universidade Federal de Lavras	Federal	MG	10,81	3º
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Federal	PR	11,29	4º	Universidade Federal de Viçosa	Federal	MG	9,70	4º
Universidade Federal de São Carlos	Federal	SP	9,18	5º	Unesp/Jaboticabal	Estadual	SP	8,50	5º

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE)
Nota: (1) Ver Tabelas de números 3.1 a 3.8. (2) A expressão "Top 50 IES-M" refere-se às 50 IES com maiores números de titulados em seus cursos de mestrado que estavam empregados em 2021. A expressão "Top 50 IES-D" tem o mesmo significado da expressão anterior para o caso dos doutores.

4. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por programa das Engenharias

4.1. Por que escolher a grande área das Engenharias?

A distribuição proporcional de mestres e doutores pelas diversas áreas do conhecimento de suas titulações é um dos fatores determinantes das proporções de mestres e de doutores empregados em empresas do setor industrial e nas dos setores intensivos em P&D, tanto em geral quanto para cada IES em particular. Os titulados em cada grande área têm propensões naturalmente diferentes de se empregarem em diferentes tipos de atividade. Um exemplo disso é o fato óbvio de os profissionais titulados na grande área do conhecimento das Ciências da Saúde serem particularmente propensos a se empregarem no conjunto de atividades econômicas classificadas na seção da CNAE intitulada Saúde Humana e Serviços Sociais. Como tratado na seção 2.3 deste estudo, essa seção da CNAE é uma das três seções que não são incluídas na classificação de atividades por intensidade de P&D e que, obviamente, não fazem parte da indústria de transformação ou das atividades de alta e média-alta intensidades de P&D. Portanto, uma IES que, por exemplo, titule proporções mais elevadas de mestres e doutores na grande área das Ciências da Saúde terá probabilidade mais elevada de vir a ter menores proporções de seus titulados empregados na indústria ou em setores intensivos em P&D.

Uma forma de perceber a influência ou a importância da composição por áreas do conhecimento no emprego de mestres e doutores das diferentes IES do setor industrial ou dos setores intensivos em P&D é analisar a proporção de empregados nesses dois tipos de setores entre o total de empregados de cada grande área do conhecimento. Os Gráficos 4.1 a 4.4 apresentam os resultados dessa análise no ano de 2021.

Por exemplo, havia 54.809 titulados em programas de mestrado das Engenharias que estavam empregados em todas as atividades econômicas em 2021. Desse total, 8.746 estavam trabalhando na indústria. A proporção dos mestres engenheiros empregados na indústria era, portanto, de 16,0%, como pode ser verificado no Gráfico 4.1. As proporções dos empregados na indústria entre aqueles que haviam titulado em outras áreas do conhecimento eram muito menores, como foi o caso dos titulados na área de Linguística, Letras e Artes, cuja proporção correspondente foi de apenas 0,2%.

O Gráfico 4.2 mostra as proporções dos empregados em todas as atividades de cada grande área do conhecimento que trabalhavam nos setores intensivos em P&D. Esse gráfico indica que 14,0% dos mestres empregados em 2021, que haviam obtido seus títulos em programas de Ciências Exatas e da Terra, trabalhavam em empresas dos setores intensivos em P&D, proporção quase idêntica à dos engenheiros (13,9%).

Os Gráficos 4.3 e 4.4 apresentam os mesmos tipos de informações para o caso dos doutores. Ali é possível perceber que 3,9% dos doutores das Engenharias trabalhavam na indústria. No caso dos setores intensivos em P&D, a proporção de doutores empregados nesses setores, que haviam obtido seus títulos nas Engenharias (5,8%), foi

menor que as dos titulados em três outras grandes áreas – Ciências Exatas e da Terra (5,9%), Ciências Biológicas (6,4%) e Ciências Agrárias (8,5%).

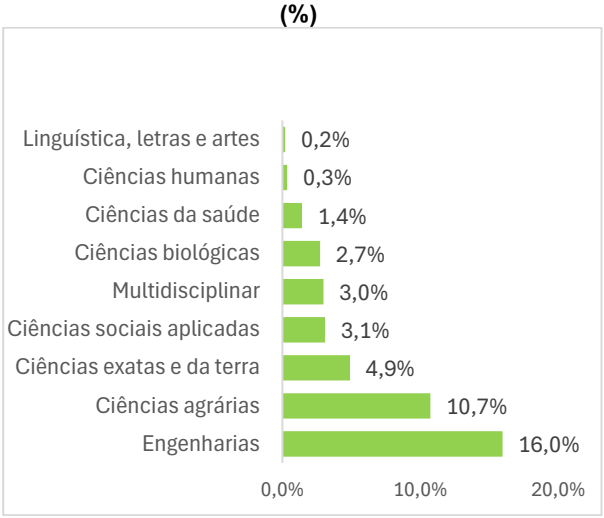
Os Gráficos 4.5 a 4.8 apresentam um tipo diferente de informações. Tratam da distribuição proporcional dos totais de mestres e de doutores empregados em 2021 entre os titulados em cada grande área do conhecimento.

O Gráfico 4.5 mostra, por exemplo, que quase metade (45,0%) dos mestres empregados na indústria haviam obtido seus títulos em programas das Engenharias, enquanto o Gráfico 4.6 mostra que um terço (33,1%) dos mestres empregados em setores intensivos eram das Engenharias.

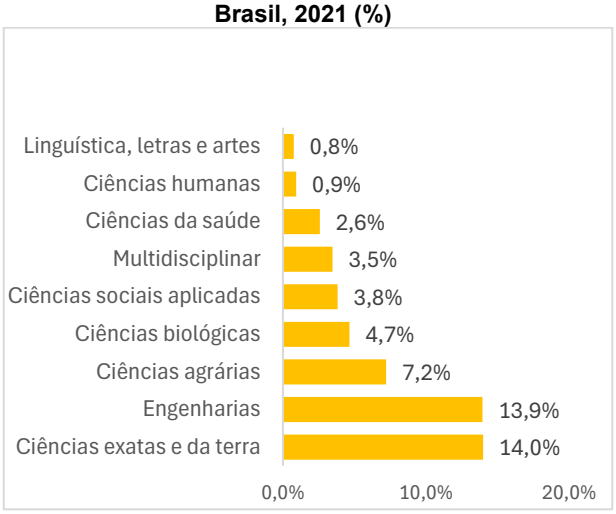
Os Gráficos 4.7 e 4.8 apresentam o mesmo tipo de informações para o caso dos doutores. Ali pode-se perceber, não sem certo grau de surpresa à primeira vista, que os doutores titulados nas Ciências Agrárias lideravam as proporções de empregados na indústria (28.0%) e nos setores intensivos em P&D (26,3%). O desempenho dos doutores titulados nas Ciências Agrárias trabalhando em setores intensivos em P&D está certamente relacionado à importância da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e das instituições estaduais de pesquisa agropecuária no emprego de doutores. Essas instituições são classificadas na seção CNAE 72 – Pesquisa e desenvolvimento científico, que, por sua vez, faz parte da classe de atividades de alta intensidade de P&D da taxonomia aqui empregada. Por outro lado, é provável que a elevada proporção de doutores dessa área do conhecimento empregados na indústria seja testemunho do dinamismo tecnológico e inovativo de atividades industriais relacionadas com o agronegócio brasileiro. De qualquer forma, é preciso lembrar que apenas 972 doutores titulados nas Ciências Agrárias estavam empregados em toda a indústria de transformação em 2021, enquanto os setores intensivos em P&D, que são constituídos por um conjunto de atividades econômicas muito menor e que geram muito menos valor adicionado que as indústrias, empregavam 2.178 doutores naquele mesmo ano. Os doutores titulados nas Engenharias apareciam em segundo lugar na liderança das áreas dos conhecimentos que mais contribuíam para o emprego na indústria (26,0%) e nos setores intensivos em P&D (16,2%).

Todas as evidências apresentadas nos Gráficos 4.1 a 4.8 corroboram de maneira clara o entendimento de que o emprego de mestres e doutores na indústria ou nos setores intensivos em P&D estão relacionados com as áreas do conhecimento das titulações de mestres e de doutores e que, por essa razão, é importante tratar de dados granulares sobre tal tipo de emprego na perspectiva dos egressos dos programas de pós-graduação, além da análise anteriormente desenvolvida para o caso dos egressos de IES. As evidências também apontam para a importância dos titulados nas Engenharias para o emprego de mestres e doutores na indústria e em setores intensivos em P&D. Por essa razão, este capítulo do estudo será dedicado à análise do emprego dos egressos de programas das Engenharias.

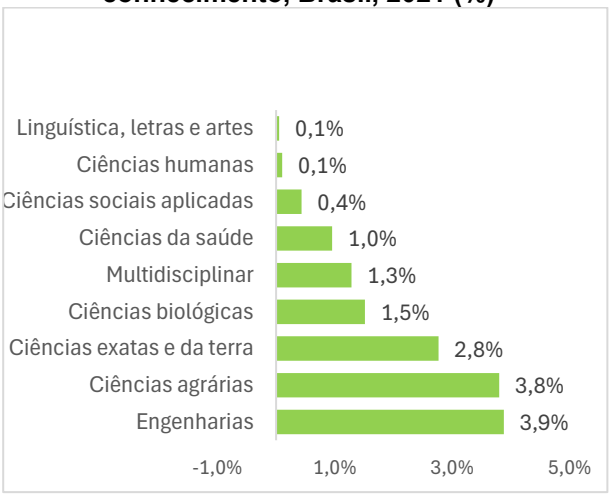
4.1. Mestres empregados na indústria como proporção dos mestres empregados em todas as atividades, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)



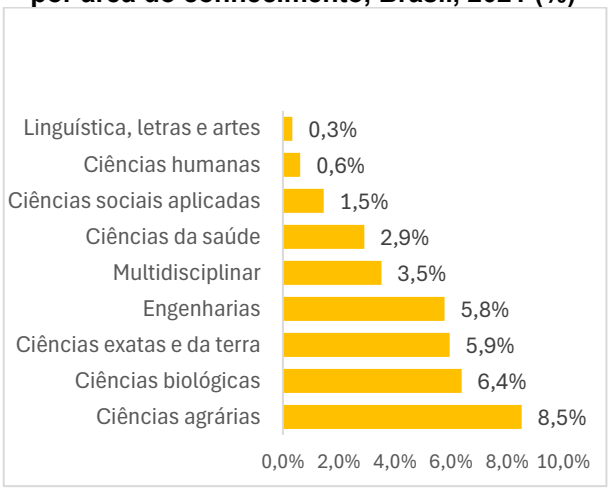
4.2. Mestres empregados em setores intensivos em P&D como proporção dos mestres empregados em todas as atividades, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)



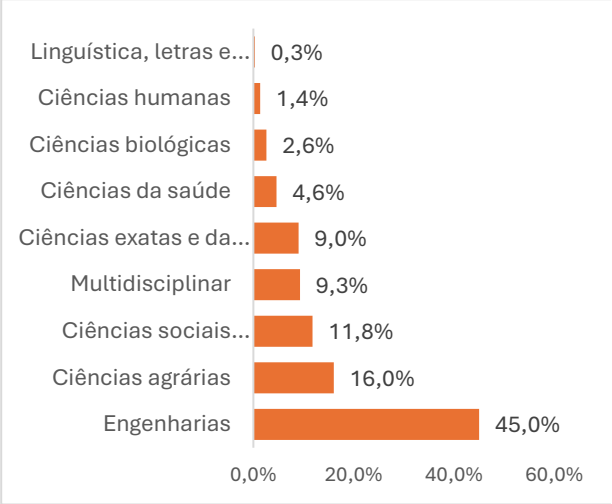
4.3. Doutores empregados na indústria como proporção dos doutores empregados em todas as atividades, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)



4.4. Doutores empregados em setores intensivos em P&D como proporção dos doutores empregados em todas as atividades, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

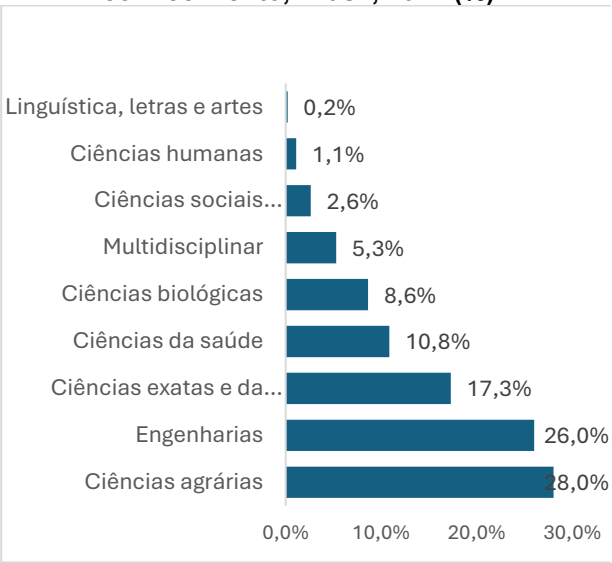


4.5. Proporção dos mestres empregados na indústria de transformação, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

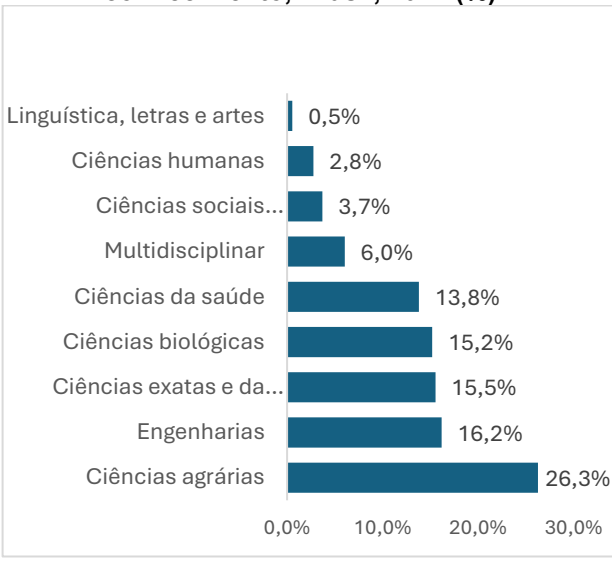


4.6. Proporção de mestres empregados em setores intensivos em P&D, por área de conhecimento, Brasil, 2021 (%)

4.7. Proporção de doutores empregados na indústria de transformação, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)



4.8. Proporção de doutores empregados em setores intensivos em P&D, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)



Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e RAIS 2009-2021 (MTE).
Notas: Ver Tabelas 5.1 e 5.3 do Anexo Estatístico.

4.2. Emprego na indústria por programa das Engenharias

4.2.1. Emprego na indústria por programa das Engenharias – Mestres

A Tabela 4.1 contém uma síntese de informações sobre o número de programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias – **ProgsEngs** – e sobre o número de mestres titulados nesses programas empregados em todas as atividades e na indústria de transformação, em 2021, por natureza jurídica dessas instituições. Essas informações são apresentadas tanto para o conjunto de todos os programas das Engenharias que haviam titulado ao menos um mestre empregado em 2021 quanto para

os 50 ProgsEngs com maiores números de mestres neles titulados que tinham emprego formal em 2021. Esses 50 programas, que são apresentados de forma detalhada na Tabela 4.2, são aqui chamados de **Top 50 ProgsEngs-Mestres**.

São apresentados a seguir alguns destaques dos inúmeros fatos relevantes que podem ser observados pela análise da Tabela 4.1.

A proporção do total de mestres empregados em 2021 na indústria, isto é, o valor do índice **ProgInd-Mestres**, dos titulados em todas os programas das Engenharias, foi de 16,07%. Esse índice foi menor que o dos Top 50 ProgsEngs-Mestres (18,30%).

No total dos ProgsEngs-Mestres, as instituições públicas apresentavam índice ProgInd-Mestres (15,60%) inferior ao das particulares (19,44%). É importante notar, contudo, que o número de egressos dos programas particulares empregados em 2021 (6.604) era muito menor que o dos egressos dos programas públicos (48.217).

Entre os Top 50 ProgsEngs-Mestres, o índice ProgInd-Mestres das particulares (18,02%), que foram responsáveis pela titulação de apenas 4,18% dos mestres empregados em 2021, foi similar ao dos programas públicos (18,32%).

Tabela 4.1. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Mestres), Brasil, 2021

Programas das Engenharias (ProgsEngs)			Mestres empregados em 2021				
			Total		Indústria de transformação		ProgInd-M
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todos ProgsEngs – Mestres	497	100,00	54.821	100,00	8.807	100,00	16,07
Públicos	425	85,51	48.217	87,95	7.523	85,42	15,60
Particulares	72	14,49	6.604	12,05	1.284	14,579	19,44
Top 50 ProgsEngs – Mestres	50	10,06	18.848	34,38	3.450	39,17	18,30
Públicos	47	94,00	18.060	95,82	3.308	95,88	18,32
Federais	35	70,00	12.980	68,87	2.468	71,54	19,01
Estaduais	11	22,00	4.841	25,68	754	21,86	15,58
Municipais	1	2,00	239	1,27	86	2,49	35,98
Particulares	3	6,00	788	4,18	142	4,12	18,02

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)
Notas: (1) Ver Tabelas 10.1, 10.1.1 e 10.1.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 15. (2) "Todos Progs Engs" corresponde a todos os programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias que contavam com ao menos um de seus titulados no mestrado empregado em 2021.

A Tabela 4.2 contém dados sobre os Top 50 Programas das Engenharias que mais titularam mestres empregados em 2021. O foco da análise aqui desenvolvida é a proporção de empregados na indústria em relação ao total de empregados por programa. Como indicado, essa proporção é identificada neste estudo como índice da integração dos mestres egressos de cada programa das Engenharias no mercado de trabalho de empresas industriais ou **ProgInd-Mestres**. A Tabela 4.2 também apresenta a posição relativa de cada IES na ordem ou no *ranking* do índice ProgInd-Mestres, assim como na ordem do número total de empregados e na do número de empregados na indústria.

O programa de Sistemas de Gestão da UFF foi o programa das Engenharias que titulou o maior número de mestres que estavam empregados em 2021 (705). 115 mestres titulados nesse programa estavam empregados na indústria em 2021. Isso significa que 16,31% dos seus mestres empregados em 2021 estavam trabalhando na indústria. Esse índice ProgInd-Mestres de 16,31% foi o 23º maior dos Top 50 ProgsEngs.

O 1º lugar nesse *ranking* foi ocupado pelo programa de Engenharia Aeronáutica e Mecânica do ITA. Mais da metade (50,97%) dos mestres egressos desse programa e empregados em 2021 trabalhavam na indústria.

O 2º classificado nesse *ranking* era o programa de Engenharia de Minas e Metalurgia da UFMG, que apresentou índice de 50,53%, ou seja, assim como no programa do ITA acima identificado, mais da metade de seus titulados empregados em 2021 trabalhavam na indústria de transformação.

O 3º e o 4º classificados no *ranking* foram os programas de Engenharia Química da Unicamp e o de Engenharia Mecânica da Unesp/Guaratinguetá, com índices ProgInd-Mestres de, respectivamente, 46,96% e 36,43%.

Tabela 4.2. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Top 50 Progs Engs – Mestres), Brasil, 2021

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Mestres empregados em 2021					
				Total		Indústria		ProgInd-M (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 Progs Engs – Mestres)				18.848		3.450		18,30	
Sistemas de Gestão	Universidade Federal Fluminense	Fed	RJ	705	1	115	9	16,31	23
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	699	2	88	13	12,59	30
Engenharia Elétrica	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	699	2	71	21	10,16	33
Engenharia Aeronáutica e Mecânica*	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed	SP	671	4	342	1	50,97	1
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo	Est	SP	670	5	69	22	10,30	32
Tecnologia Nuclear	Universidade de São Paulo	Est	SP	669	6	54	28	8,07	35
Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed	RS	548	7	158	5	28,83	13
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed	MG	533	8	79	16	14,82	25
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	522	9	74	18	14,18	27
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	518	10	160	4	30,89	9
Engenharia Mecânica	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	488	11	144	6	29,51	10
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	469	12	65	24	13,86	28
Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	435	13	116	8	26,67	16
Engenharia Civil	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	431	14	19	38	4,41	42
Engenharia Aeronáutica e Mecânica**	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed	SP	426	15	125	7	29,34	11
Engenharia Civil	Universidade de São Paulo	Est	SP	406	16	16	39	3,94	44
Engenharia Civil	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	386	17	12	43	3,11	49
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	383	18	53	29	13,84	29
Engenharia Metalúrgica e de Minas	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed	MG	374	19	189	2	50,53	2
Engenharia de Computação	Instituto de Pesq. Tecnológicas do Estado de São Paulo	Est	SP	357	20	16	39	4,48	41
Engenharia de Produção	Universidade Federal de Santa Maria	Fed	RS	356	21	26	35	7,30	37

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Mestres empregados em 2021					
				Total		Indústria		ProgInd-M (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Engenharia Civil	Universidade Federal de Pernambuco	Fed	PE	346	22	9	49	2,60	50
Engenharia Química	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	345	23	162	3	46,96	3
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Amazonas	Fed	AM	338	24	49	30	14,50	26
Engenharia Elétrica e Informática Industrial	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Fed	PR	336	25	40	33	11,90	31
Engenharia Eletrônica e Computação	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed	SP	334	26	59	26	17,66	21
Engenharia de Produção	Universidade Federal Fluminense	Fed	RJ	332	27	74	18	22,29	19
Engenharia Elétrica	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part	RJ	300	28	23	36	7,67	36
Engenharia de Produção	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	299	29	11	45	3,68	47
Engenharia Oceânica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	294	30	69	22	23,47	17
Engenharia Civil	Universidade Federal Fluminense	Fed	RJ	293	31	16	39	5,46	38
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Pará	Fed	PA	292	32	11	45	3,77	46
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Uberlândia	Fed	MG	284	33	13	42	4,58	40
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed	MG	273	34	95	11	34,80	8
Engenharia Mecânica	Universidade Est. Paulista J. de M. Filho/Guaratinguetá	Est	SP	269	35	98	10	36,43	4
Engenharia Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	267	36	75	17	28,09	14
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est	SP	266	37	40	33	15,04	24
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Itajubá	Fed	MG	264	38	45	32	17,05	22
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed	RS	262	39	10	48	3,82	45
Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed	MG	254	40	9	49	3,54	48
Engenharia de Processos	Universidade Federal do Pará	Fed	PA	252	41	59	26	23,41	18
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed	RS	250	42	91	12	36,40	5

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Mestres empregados em 2021					
				Total		Indústria		ProgInd-M (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Fed	RN	250	42	12	43	4,80	39
Engenharia Civil (Recursos Hídricos)	Universidade Federal do Ceará	Fed	CE	250	42	11	45	4,40	43
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	249	45	87	14	34,94	7
Engenharia Mecânica	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part	RJ	248	46	72	20	29,03	12
Engenharia Mecânica	Universidade de São Paulo	Est	SP	241	47	65	24	26,97	15
Engenharia de Produção	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part	RJ	240	48	47	31	19,58	20
Engenharia Mecânica	Universidade de Taubaté	Mun	SP	239	49	86	15	35,98	6
Engenharia de Produção	Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Fed	PB	236	50	21	37	8,90	34

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)

Notas: (1) Ver Tabela 10.1 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 Progs Engs" corresponde aos 50 programas de pós-graduação da grande área do conhecimento que apresentavam maiores números de mestres neles titulados com emprego formal em 2021. (3) A Tabela 9.1 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada um dos 497 programas das Engenharias que contavam ao menos um mestre nele titulado com emprego formal em 2021. (*) Mestrado profissional. (**) Mestrado acadêmico.

4.2.2. Emprego na indústria por programa das Engenharias – Doutores

As Tabelas 4.3 e 4.4, sobre doutores, tratadas nesta seção, repetem a mesma estrutura das duas tabelas sobre mestres analisadas na seção anterior. Por isso, não se faz necessário repetir aqui sua descrição, e é possível passar diretamente para a apresentação de alguns destaques dos inúmeros fatos relevantes que podem ser observados a partir de suas análises.

A proporção do total de doutores titulados em todos os 217 programas das Engenharias empregados em 2021 na indústria, isto é, o valor do índice ProgInd-Doutores, foi de 3,96%. O valor desse índice foi praticamente idêntico ao do total de programas públicos (3,94%), enquanto o dos particulares foi um pouco superior (4,24%).

O índice médio dos Top 50 ProgsEngs-Doutores (4,24%) foi superior ao do total de programas (3,96%).

É importante notar que o ProgInd-Doutores dos Top 50 ProgsEngs-Doutores (4,24%) correspondeu a menos de um quarto do mesmo índice correspondente aos mestres (18,30%, vide Tabela 4.1).

Os programas públicos incluídos no conjunto dos 50 programas de engenharia que mais titularam doutores empregados em 2021 foram responsáveis pela titulação de um pouco mais de 98% dos doutores empregados em todas as atividades, assim como dos empregados na indústria. Por isso, o índice ProgInd-Doutores dos programas Top 50 (4,24%) foi quase idêntico ao dos programas públicos que faziam parte desse conjunto (4,26%).

Tabela 4.3. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Doutores), Brasil, 2021

Programas das Engenharias (ProgsEngs)			Doutores empregados em 2021				
			Total		Indústria de transformação		ProgInd-D
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todos ProgsEngs – Doutores	217	100,00	23.257	100,00	921	100,00	3,96
Públicos	193	88,94	21.796	93,72	859	93,27	3,94
Particulares	24	11,06	1.461	6,28	62	6,73	4,24
Top 50 ProgsEngs – Doutores	50	100,00	14.234	100,00	604	100,00	4,24
Públicos	49	98,00	14.014	98,45	597	98,84	4,26
Federais	33	66,00	8.390	58,94	369	61,09	4,40
Estaduais	16	32,00	5.624	39,51	228	37,75	4,05
Municipais	-	-	-	-	-	-	-
Particulares	1	2,00	220	1,55	7	1,16	3,18

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)
Notas: (1) Ver Tabelas 10.2, 10.2.1 e 10.2.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 17. (2) "Todos ProgsEngs" corresponde a todos os programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias que contavam com ao menos um de seus titulados no doutorado empregado em 2021.

A análise da Tabela 4.4 revela diversos fatos relevantes, entre os quais merecem ser destacados os apresentados a seguir.

Dois programas de Engenharia Elétrica, um da USP e outro da Unicamp, lideram a lista dos programas que haviam titulado os maiores números de doutores empregados em 2021 (respectivamente, 724 e 722 doutores). No entanto, menos de três doutores (2,76% e 2,63%) em cada 100 titulados nesses programas estavam empregados na indústria em 2021. Isso significa que esses programas apresentaram índices ProgInd-Doutores muito menores que o da média dos Top 50 programas (4,24%). Esses dois programas de Engenharia Elétrica ocupavam respectivamente apenas a 25ª e a 27ª posição relativa no *ranking* desse índice.

Os programas de Tecnologia Nuclear da USP e de Engenharia Mecânica da Unicamp, 3º e 4º colocados entre os que mais titularam doutores empregados em 2021, apresentaram índices ProgInd-Doutores (respectivamente, 3,80% e 4,62%) bem superiores aos dos dois programas que lideravam a lista dos que mais titularam doutores empregados em 2021.

Assim como no caso dos mestres[32], o programa que liderava o *ranking* dos que empregavam proporcionalmente mais titulados na indústria foi o de Engenharia Aeronáutica e Mecânica do ITA. Esse programa apresentou índice ProgInd-Doutores de 18,35%.

O 2º colocado nesse *ranking* também era um programa do ITA, Engenharia Eletrônica e Computação, com índice de 11,05%. Esse programa, contudo, foi o antepenúltimo (o 48º entre os Top 50) no *ranking* dos programas que mais titularam doutores empregados em 2021.

O programa de Engenharia Metalúrgica e de Minas da UFMG, que foi o 2º colocado entre os maiores empregadores proporcionais de mestres na indústria, foi o 3º colocado nesse quesito, no caso dos doutores.

[32] Vide Tabela 4.2.

Tabela 4.4. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias (Top 50 ProgsEngs – Doutores), Brasil, 2021

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Doutores empregados em 2021					
				Total		Indústria		ProgInd-D (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 ProgsEngs – Doutores)				**14.234**		**604**		**4,24**	
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo	Est	SP	724	1	20	13	2,76	25
Engenharia Elétrica	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	722	2	19	14	2,63	27
Tecnologia Nuclear	Universidade de São Paulo	Est	SP	553	3	21	11	3,80	22
Engenharia Mecânica	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	520	4	24	3	4,62	18
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	506	5	21	11	4,15	19
Engenharia Química	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	503	6	50	1	9,94	5
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	426	7	10	24	2,35	28
Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed	RS	373	8	24	3	6,43	13
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	347	9	5	31	1,44	34
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	314	10	16	19	5,10	17
Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	313	11	23	7	7,35	11
Engenharia Mecânica	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est	SP	304	12	10	24	3,29	23
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed	MG	300	13	7	27	2,33	29
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est	SP	277	14	6	30	2,17	30
Engenharia de Produção	Universidade Federal de São Carlos	Fed	SP	273	15	11	23	4,03	20
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	271	16	17	18	6,27	14
Engenharia Química	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	270	17	23	7	8,52	9
Engenharia Hidráulica e Saneamento	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est	SP	269	18	4	32	1,49	33
Engenharia Aeronáutica e Mecânica	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed	SP	267	19	49	2	18,35	1
Ciência e Engenharia dos Materiais	Universidade Federal de São Carlos	Fed	SP	266	20	23	7	8,65	8
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Fed	RN	259	21	2	39	0,77	44
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Uberlândia	Fed	MG	257	22	10	24	3,89	21
Engenharia Civil	Universidade de São Paulo	Est	SP	257	22	7	27	2,72	26
Engenharia Mecânica	Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Guarat.	Est	SP	254	24	19	14	7,48	10
Engenharia Mecânica	Universidade de São Paulo	Est	SP	245	25	24	3	9,80	7
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Pará	Fed	PA	236	26	2	39	0,85	43
Engenharia de Processos	Universidade Federal de Campina Grande	Fed	PB	235	27	3	34	1,28	38

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Doutores empregados em 2021					
				Total		Indústria		ProgInd-D (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Engenharia Química	Universidade Federal de São Carlos	Fed	SP	233	28	23	7	9,87	6
Engenharia de Produção	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	233	28	-	46	-	46
Engenharia Elétrica	Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Ilha Solt	Est	SP	231	30	3	34	1,30	37
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Campina Grande	Fed	PB	231	30	-	46	-	46
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Uberlândia	Fed	MG	224	32	-	46	-	46
Engenharia Metalúrgica e de Minas	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed	MG	223	33	24	3	10,76	3
Engenharia Elétrica	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part	RJ	220	34	7	27	3,18	24
Engenharia Mecânica	Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Fed	PB	217	35	-	46	-	46
Engenharia Nuclear	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	214	36	3	34	1,40	36
Engenharia Elétrica e Informática Industrial	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Fed	PR	212	37	3	34	1,42	35
Engenharia Química	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	209	38	12	21	5,74	16
Engenharia Civil	Universidade Federal de Pernambuco	Fed	PE	209	38	-	46	-	46
Engenharia Química	Universidade Estadual de Maringá	Est	PR	204	40	12	21	5,88	15
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed	RS	200	41	2	39	1,00	42
Ciências da Engenharia Ambiental	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est	SP	198	42	2	39	1,01	41
Engenharia Civil	Universidade Estadual de Campinas	Est	SP	197	43	4	32	2,03	31
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed	RS	191	44	2	39	1,05	40
Engenharia Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	185	45	19	14	10,27	4
Engenharia Civil	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed	SC	185	45	1	45	0,54	45
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed	RJ	179	47	13	20	7,26	12
Engenharia Eletrônica e Computação	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed	SP	172	48	19	14	11,05	2
Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas)	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est	SP	166	49	3	34	1,81	32
Tecnologias Energéticas Nucleares	Universidade Federal de Pernambuco	Fed	PE	160	50	2	39	1,25	39

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)

Notas: (1) Ver Tabela 10.2 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 Progs Engs" corresponde aos 50 programas de pós-graduação da grande área do conhecimento, que apresentavam maiores números de doutores neles titulados com emprego formal em 2021. (3) A Tabela 10.2 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada um dos 217 programas das Engenharias que contavam ao menos um doutor nele titulado com emprego formal em 2021.

4.3. Emprego nos setores intensivos em P&D por programa das Engenharias

4.3.1. Emprego nos setores intensivos em P&D por programa das Engenharias – Mestres

Esta seção do estudo realiza uma análise semelhante às das subseções imediatamente anteriores, mas, neste caso, o emprego na indústria foi substituído pelo emprego em setores intensivos em P&D que envolvem atividades industriais selecionadas e alguns poucos serviços classificados como intensivos em P&D. Como definido anteriormente, entende-se por setores intensivos em P&D o conjunto de atividades econômicas incluídas nas classes de alta e média-alta intensidades de P&D da taxonomia de Galindo-Rueda e Verger (2016), detalhadas na Tabela 1.1.

A Tabela 4.5 trata do emprego de mestres em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D em 2021, por natureza jurídica dos programas das Engenharias em que os mestres obtiveram seus títulos, em todos os (497) programas que tinham ao menos um de seus titulados empregado em 2021, assim como nos 50 programas das Engenharias com maior número de mestres empregados em 2021, isto é, nos Top 50 ProgsEngs-Mestres.

Apesar de os Top 50 ProgsEngs-Mestres representarem apenas 10% do número total de programas das Engenharias aqui considerados (497), foram responsáveis por mais de um terço do emprego total de mestres (34,4%) e do emprego desses profissionais nas atividades intensivas em P&D (39,4%).

Os Top 50 ProgsEngs-Mestres apresentavam em 2021 um desempenho no índice de intensidade de integração do emprego de mestres no mercado de trabalho das empresas intensivas em P&D, isto é, no índice ProgP&D-Mestres (17,43%), superior ao da média de todas os programas (13,94%).

Entre os Top 50 ProgsEngs-Mestres, o índice ProgP&D-Mestres das particulares (10,28%) era significativamente menor que o da média dos Top 50 ProgsEngs-Mestres (17,43%), o dos federais (15,89%) e o dos estaduais (22,37%), que fazem parte dos Top 50.

É importante notar, por outro lado, que o índice de emprego de mestres dos programas das Engenharias nos setores intensivos em P&D, índice ProgP&D-Mestres, dos Top 50 ProgsEngs-Mestres (17,43%) foi similar ao índice de emprego na indústria (18,30%), que pode ser verificado na Tabela 4.2.

Tabela 4.5. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e alta-média intensidades de P&D por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Mestres), Brasil, 2021

Programas de pós-graduação das Engenharias			Mestres empregados em 2021				
			Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		ProgP&D-M
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todos ProgsEngs – Mestres	497	100,00	54.821	100,00	7.644	100,00	13,94
Públicas	425	85,51	48217	87,95	6.641	86,88	13,77
Particulares	72	14,49	6.604	12,05	1.003	13,12	15,19
Top 50 ProgsEngs – Mestres	50	100,00	18.848	100	3.286	100,00	17,43
Públicas	47	94,00	18.060	95,82	3.205	97,53	17,75
Federais	35	70,00	12.980	68,87	2.063	62,78	15,89
Estaduais	11	22,00	4.841	25,68	1.083	32,96	22,37
Municipais	1	2,00	239	1,27	59	1,80	24,69
Particulares	3	6,00	788	4,18	81	2,47	10,28

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)
Notas: (1) Ver Tabelas 11.1, 11.1.1 e 11.1.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 19. (2) "Todos Progs Engs" corresponde a todos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias que contavam com ao menos um de seus titulados no mestrado empregado em 2021.

Os três programas que lideravam o *ranking* do emprego total de mestres foram: Sistemas de Gestão (UFF), Engenharia Civil (UFRJ) e Engenharia Elétrica (Unicamp). Esses programas apresentaram proporções do emprego de seus titulados em setores intensivos em P&D – ProgP&D-Mestres – de, respectivamente, 7,23%, 9,01% e 27,04%. Esse último índice do programa de Engenharia Elétrica da Unicamp foi significativamente maior que o da média dos Top 50 programas (17,43%), enquanto os dos outros dois programas citados acima foram muito inferiores.

O 4º colocado no *ranking* do emprego total, no entanto, programa de Engenharia Aeronáutica e Mecânica do ITA, foi o 1º colocado no *ranking* do índice ProgP&D-Mestres (49,03%), assim como havia sido no de emprego na indústria.

Os programas que ocupavam as três posições seguintes no *ranking* dos que relativamente mais empregavam mestres nos setores intensivos foram Engenharia Elétrica (USP), Tecnologia Nuclear (USP) e Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais (UFRGS). Seus índices ProgP&D-Mestres foram, respectivamente, 23,28%, 15,25% e 20,26%.

Tabela 4.6. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias (Top 50 ProgsEngs – Mestres), Brasil, 2021

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Mestres empregados em 2021					
				Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		ProgP&D-M (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 ProgsEngs – Mestres)				18.848		3.286		17,43	
Sistemas de Gestão	Universidade Federal Fluminense	Fed.	RJ	705	1	51	25	7,23	37
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	699	2	63	20	9,01	35
Engenharia Elétrica	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	699	2	189	2	27,04	10
Engenharia Aeronáutica e Mecânica*	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed.	SP	671	4	329	1	49,03	1
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo	Est.	SP	670	5	156	3	23,28	13
Tecnologia Nuclear	Universidade de São Paulo	Est.	SP	669	6	102	11	15,25	27
Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed.	RS	548	7	111	10	20,26	19
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed.	MG	533	8	112	9	21,01	17
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	522	9	92	12	17,62	22
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	518	10	143	4	27,61	7
Engenharia Mecânica	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	488	11	132	5	27,05	9
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	469	12	78	17	16,63	23
Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	435	13	90	14	20,69	18
Engenharia Civil	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	431	14	28	37	6,50	38
Engenharia Aeronáutica e Mecânica**	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed.	SP	426	15	123	7	28,87	6
Engenharia Civil	Universidade de São Paulo	Est.	SP	406	16	36	35	8,87	36
Engenharia Civil	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	386	17	22	40	5,70	42
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	383	18	43	28	11,23	32

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Mestres empregados em 2021					
				Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		ProgP&D-M (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Engenharia Metalúrgica e de Minas	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed.	MG	374	19	24	39	6,42	39
Engenharia de Computação	Instituto de Pesq. Tecnológicas do Estado de S. Paulo	Est.	SP	357	20	123	7	34,45	3
Engenharia de Produção	Universidade Federal de Santa Maria	Fed.	RS	356	21	17	41	4,78	44
Engenharia Civil	Universidade Federal de Pernambuco	Fed.	PE	346	22	11	45	3,18	46
Engenharia Química	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	345	23	127	6	36,81	2
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Amazonas	Fed.	AM	338	24	52	24	15,38	25
Engenharia Elétrica e Informática Industrial	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Fed.	PR	336	25	71	18	21,13	16
Engenharia Eletrônica e Computação	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed.	SP	334	26	91	13	27,25	8
Engenharia de Produção	Universidade Federal Fluminense	Fed.	RJ	332	27	39	32	11,75	31
Engenharia Elétrica	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part.	RJ	300	28	40	30	13,33	29
Engenharia de Produção	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	299	29	16	42	5,35	43
Engenharia Oceânica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	294	30	38	33	12,93	30
Engenharia Civil	Universidade Federal Fluminense	Fed.	RJ	293	31	11	45	3,75	45
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Pará	Fed.	PA	292	32	40	30	13,70	28
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Uberlândia	Fed.	MG	284	33	29	36	10,21	34
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed.	MG	273	34	64	19	23,44	12
Engenharia Mecânica	Universidade Est. Paulista J. M. Filho/Guaratinguetá	Est.	SP	269	35	49	26	18,22	21
Engenharia Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	267	36	61	21	22,85	14
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est.	SP	266	37	59	22	22,18	15
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Itajubá	Fed.	MG	264	38	41	29	15,53	24
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed.	RS	262	39	2	50	0,76	50

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Mestres empregados em 2021					
				Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		ProgP&D-M (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed.	MG	254	40	16	42	6,30	40
Engenharia de Processos	Universidade Federal do Pará	Fed.	PA	252	41	48	27	19,05	20
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed.	RS	250	42	82	15	32,80	5
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Fed.	RN	250	42	4	48	1,60	49
Engenharia Civil (Recursos Hídricos)	Universidade Federal do Ceará	Fed.	CE	250	42	7	47	2,80	47
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	249	45	38	33	15,26	26
Engenharia Mecânica	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part.	RJ	248	46	26	38	10,48	33
Engenharia Mecânica	Universidade de São Paulo	Est.	SP	241	47	82	15	34,02	4
Engenharia de Produção	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part.	RJ	240	48	15	44	6,25	41
Engenharia Mecânica	Universidade de Taubaté	Mun.	SP	239	49	59	22	24,69	11
Engenharia de Produção	Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Fed.	PB	236	50	4	48	1,69	48

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)
Notas: (1) Ver Tabela 11.1 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 Progs Engs" corresponde aos 50 programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias que apresentavam maiores números de mestres neles titulados com emprego formal em 2021. (3) A Tabela 11.1 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada um dos 497 programas das Engenharias que contavam ao menos um mestre nele titulado com emprego formal em 2021. (*) Mestrado profissional. (**) Mestrado acadêmico.

4.3.2. Emprego nos setores intensivos em P&D por programa das Engenharias – Doutores

Seguindo estrutura similar à da seção anterior, a Tabela 4.7 trata do emprego de doutores em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D em 2021, por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área das Engenharias em que os doutores obtiveram seus títulos. Esses dados são informados para o conjunto de todos os (217) programas que tinham ao menos um de seus egressos doutores empregado em 2021, assim como para os 50 programas das Engenharias com maior número de doutores empregados em 2021 – Top 50 ProgsEngs-Doutores.

O desempenho de todos os 217 programas das Engenharias aqui considerados no índice que mede a intensidade da integração dos doutores no mercado de trabalho nas empresas das atividades intensivas em P&D – ProgP&D-Doutores (5,77%) – é menor que o dos Top 50 programas-Doutores (6,41%). É importante ter em mente, contudo, que havia apenas 1.341 doutores titulados em programas das Engenharias empregados em atividades intensivas em P&D em 2021, enquanto o emprego desses doutores em todas as atividades econômicas alcançava 23.257.

O índice ProgP&D-Doutores dos Top 50 programas de doutorado das Engenharias (6,41%) era quase idêntico ao dos programas públicos incluídos nesse conjunto de programas (6,36%). A similitude é resultado do fato de que, entre os Top 50 programas, os de natureza jurídica pública foram responsáveis por mais de 90% do número de doutores empregados em todas as atividades, assim como dos empregados em atividades intensivas de P&D.

É importante notar, por outro lado, que o índice de emprego de doutores dos programas das Engenharias nos setores intensivos em P&D, índice ProgP&D-Doutores, dos Top 50 ProgsEngs-Doutores (6,41%) correspondeu a um valor significativamente maior que o do índice de emprego de doutores na indústria nesse conjunto de programas (4,24%), que pode ser verificado na Tabela 4.4.

Tabela 4.7. Número de doutores empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e alta-média intensidades de P&D por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Doutores), Brasil, 2021

Programas de pós-graduação das Engenharias			Doutores empregados em 2021				
			Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		ProgP&D-D
	No.	(%)	No. (A)	(%)	No. (B)	(%)	B/A (%)
Todos ProgsEngs – Doutores	217	100,00	23.257	100,00	1.341	100,00	5,77
Públicas	193	88,94	21.796	93,72	1.246	92,92	5,72
Particulares	24	11,06	1.461	6,28	95	7,08	6,50
Top 50 ProgsEngs – Doutores	50	100,00	14.234		912	100,00	6,41
Públicas	49	98,00	14.014	98,45	891	97,70	6,36
Federais	33	66,00	8.390	58,94	543	59,54	6,47
Estaduais	16	32,00	5.624	39,51	348	38,16	6,19
Municipais	-	-	-	-	-	-	-
Particulares	1	2,00	220	1,55	21	2,30	9,55

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)
Notas: (1) Ver Tabelas 11.2, 11.2.1 e 11.2.2 do Anexo Estatístico e a Tabela 21. (2) "Todos Progs Engs" corresponde a todos os programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias que contavam com ao menos um de seus titulados no doutorado empregado em 2021.

Entre os múltiplos fatos relevantes que podem ser observados a partir da análise da Tabela 4.8, vale a pena destacar os que são apresentados a seguir.

Mais de seis em cada grupo de 100 doutores (6,41%) titulados em todos os programas das Engenharias, que estavam empregados em 2021, trabalhavam em empresas de setores intensivos em P&D. No caso dos doutores empregados na indústria, apresentado na Tabela 4.4, a proporção foi de mais de quatro (4,24%) doutores empregados na indústria em cada grupo de 100 doutores empregados em todas as atividades.

Como assinalado na análise da Tabela 4.4, dois programas de Engenharia Elétrica, um da USP e outro da Unicamp, lideram a lista dos programas que haviam titulado os maiores números de doutores empregados em 2021 (respectivamente, 724 e 722). No entanto, ao contrário daquilo que ocorreu no caso do emprego na indústria, esses programas apresentaram proporções de empregados nos setores intensivos em P&D (7,18% e 8,17%) superiores à média dos Top 50 programas (6,41%). Apesar disso, suas posições relativas no *ranking* dos maiores valores do índice ProgP&D-Doutores foram, respectivamente, de apenas 17º e 14º.

Os programas de Tecnologia Nuclear, da USP, e de Engenharia Mecânica, da Unicamp, 3º e 4º colocados entre os que mais titularam doutores empregados em 2021, apresentaram índices ProgP&D-Doutores (respectivamente, 6,15% e 4,81%) menores que os dos dois programas que lideravam a lista dos que mais titularam doutores empregados em 2021.

O programa que liderava o *ranking* dos que empregavam proporcionalmente mais titulados nos setores intensivos em P&D foi o de Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, da UFRJ. Esse programa apresentou um índice ProgP&D-Doutores de 17,89%.

O 2º colocado nesse *ranking* também foi um programa da UFRJ: Engenharia Química. Esse programa apresentou índice ProgP&D de 17,78%.

Tabela 4.8. Número de doutores empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias, Brasil (Top 50 ProgsEngs – Doutores), 2021

Programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias				Doutores empregados em 2021					
				Total		Alta e Média-alta intensidades de P&D		ProgP&D-D (B/A)	
Nome	Instituição de Ensino Superior	Natureza jurídica	UF	Número (A)	*Ranking*	Número (B)	*Ranking*	(%)	*Ranking*
Total (Top 50 ProgsEngs – Doutores)				14.234		912		6,41	
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo	Est.	SP	724	1	52	3	7,18	17
Engenharia Elétrica	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	722	2	59	1	8,17	14
Tecnologia Nuclear	Universidade de São Paulo	Est.	SP	553	3	34	9	6,15	20
Engenharia Mecânica	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	520	4	25	13	4,81	28
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	506	5	45	6	8,89	11
Engenharia Química	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	503	6	48	4	9,54	10
Engenharia de Produção	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	426	7	33	10	7,75	15
Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed.	RS	373	8	19	18	5,09	25
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	347	9	11	27	3,17	33
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	314	10	18	22	5,73	22
Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	313	11	56	2	17,89	1
Engenharia Mecânica	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est.	SP	304	12	17	23	5,59	23
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed.	MG	300	13	15	25	5,00	27
Engenharia Elétrica	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est.	SP	277	14	16	24	5,78	21
Engenharia de Produção	Universidade Federal de São Carlos	Fed.	SP	273	15	19	18	6,96	18
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	271	16	35	8	12,92	6
Engenharia Química	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	270	17	48	4	17,78	2
Engenharia Hidráulica e Saneamento	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est.	SP	269	18	4	40	1,49	45

Engenharia Aeronáutica e Mecânica	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed.	SP	267	19	41	7	15,36	3
Ciência e Engenharia dos Materiais	Universidade Federal de São Carlos	Fed.	SP	266	20	22	14	8,27	13
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Fed.	RN	259	21	6	35	2,32	39
Engenharia Mecânica	Universidade Federal de Uberlândia	Fed.	MG	257	22	7	34	2,72	37
Engenharia Civil	Universidade de São Paulo	Est.	SP	257	22	19	18	7,39	16
Engenharia Mecânica	Universidade Est. Paulista J. de M. Filho/Guaratinguetá	Est.	SP	254	24	11	27	4,33	30
Engenharia Mecânica	Universidade de São Paulo	Est.	SP	245	25	33	10	13,47	5
Engenharia Elétrica	Universidade Federal do Pará	Fed.	PA	236	26	11	27	4,66	29
Engenharia de Processos	Universidade Federal de Campina Grande	Fed.	PB	235	27	2	46	0,85	48
Engenharia Química	Universidade Federal de São Carlos	Fed.	SP	233	28	20	17	8,58	12
Engenharia de Produção	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	233	28	4	40	1,72	43
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Campina Grande	Fed.	PB	231	30	2	46	0,87	47
Engenharia Elétrica	Universidade Est. Paulista J. de M. Filho/Ilha Solteira	Est.	SP	231	30	6	35	2,60	38
Engenharia Elétrica	Universidade Federal de Uberlândia	Fed.	MG	224	32	4	40	1,79	42
Engenharia Metalúrgica e de Minas	Universidade Federal de Minas Gerais	Fed.	MG	223	33	8	32	3,59	32
Engenharia Elétrica	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Part.	RJ	220	34	21	16	9,55	9
Engenharia Mecânica	Universidade Federal da Paraíba/João Pessoa	Fed.	PB	217	35	-	49	-	49
Engenharia Nuclear	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	214	36	6	35	2,80	36
Engenharia Elétrica e Informática Industrial	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Fed.	PR	212	37	14	26	6,60	19
Engenharia Química	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	209	38	11	27	5,26	24
Engenharia Civil	Universidade Federal de Pernambuco	Fed.	PE	209	38	8	32	3,83	31
Engenharia Química	Universidade Estadual de Maringá	Est.	PR	204	40	6	35	2,94	35
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed.	RS	200	41	4	40	2,00	40
Ciências da Engenharia Ambiental	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est.	SP	198	42	10	31	5,05	26
Engenharia Civil	Universidade Estadual de Campinas	Est.	SP	197	43	6	35	3,05	34
Engenharia Civil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Fed.	RS	191	44	-	49	-	49

Engenharia Civil	Universidade Federal de Santa Catarina	Fed.	SC	185	45	3	44	1,62	44
Engenharia Metalúrgica e de Materiais	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	185	45	27	12	14,59	4
Engenharia Mecânica	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Fed.	RJ	179	47	19	18	10,61	8
Engenharia Eletrônica e Computação	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Fed.	SP	172	48	22	14	12,79	7
Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas)	Universidade de São Paulo/São Carlos	Est.	SP	166	49	2	46	1,20	46
Tecnologias Energéticas Nucleares	Universidade Federal de Pernambuco	Fed.	PE	160	50	3	44	1,88	41

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e Rais 2009-2021 (MTE). (Elaboração do CGEE)

Notas: (1) Ver Tabela 11.2 do Anexo Estatístico. (2) A expressão "Top 50 Progs Engs" corresponde aos 50 programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias que apresentavam maiores números de doutores neles titulados com emprego formal em 2021. (3) A Tabela 11.2 do Anexo Estatístico contém dados sobre cada um dos 217 programas das Engenharias que contavam ao menos um doutor nele titulado com emprego formal em 2021.

4.4. Emprego na indústria e nos setores intensivos em P&D por programa das Engenharias – Síntese

Esta seção desenvolve um esforço de síntese do grande número de informações contidas neste capítulo sobre o emprego de mestres e doutores na indústria e nos setores intensivos em P&D por programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias. A complexa Tabela 4.9 pode auxiliar esse esforço de síntese. A metade superior da tabela apresenta dados sobre emprego na indústria, enquanto a metade inferior trata do emprego em setores intensivos em P&D. A metade esquerda da tabela trata do emprego de mestres, e a metade direita apresenta informações sobre o emprego de doutores.

4.4.1. Emprego na Indústria de transformação por programa – Mestres das Engenharias

Em média, 16,07% dos mestres da área das Engenharias empregados em 2021 trabalhavam na indústria, como pode ser visto na primeira linha do quadrante superior esquerdo da Tabela 4.9.[33] Quando essa análise se concentra apenas nos 50 programas de engenharia com maiores números de mestres empregados em todas as atividades, aquela proporção passa a ser de 18,30%. Esse tipo de proporção corresponde ao que foi definido neste estudo como sendo o índice de integração de mestres titulados nas Engenharias no mercado de trabalho de empresas do setor industrial ou **ProgInd-Mestres**.

Em síntese, mais de 16 mestres das Engenharias (16,07%) de cada conjunto de 100 mestres dessa área empregados em 2021 trabalhavam na indústria. Quando essa análise se restringe ao conjunto dos 50 programas das Engenharias que mais titularam mestres empregados em 2021, aquela proporção foi de18,30%.

Os cinco programas das Engenharias que haviam sido responsáveis pela titulação dos maiores números de mestres entre os empregados em 2021 foram: Sistemas de Gestão (UFF), Engenharia Civil (UFRJ), Engenharia Elétrica (Unicamp), Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA) e Engenharia Elétrica (USP), nessa ordem. Os dois primeiros programas são localizados no Estado do Rio de Janeiro, e os outros três no Estado de São Paulo. Os índices ProgInd-Mestres desses programas foram, respectivamente, 16.31%; 12,59%; 10,16%; 50,97%; e 10,30%.

Os cinco programas das Engenharias que lideram o *ranking* daqueles que tiveram maiores proporções de egressos mestres empregados na indústria, incluídos no conjunto dos Top 50 programas que mais titularam mestres empregados em 2021, foram: Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA), Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG),

[33] A seção 3.5. Emprego por setor de atividade econômica, de *Brasil: Mestres e Doutores 2024* (CGEE, 2024) informa as proporções de mestres e doutores empregados em cada um dos grandes setores de atividade econômica. https://mestresdoutores2024.cgee.org.br/-/3.5-emprego-setor-atividade-economica

Engenharia Química (Unicamp), Engenharia Mecânica UNESP/Guaratinguetá) e Engenharia Mecânica (UFRGS), nessa ordem. Mais da metade dos titulados nos dois primeiros programas desse *ranking*, que estavam empregados em 2021, trabalhavam na indústria. Os índices ProgInd-Mestres desses programas foram, respectivamente, 50,97%; 50,53%; 46,96; 36,43% e 36,40%.

4.4.2. Emprego na indústria de transformação por programa – Doutores das Engenharias

A proporção de doutores empregados em 2021 na indústria (3,96%), a qual pode ser observada na primeira linha do quadrante superior direito da Tabela 4.9, é cerca de um quarto da mesma proporção para o caso dos mestres (16,07%).

O **ProgInd-Doutores** de todos os (217) programas das Engenharias que haviam titulado ao menos um dos mestres empregados em 2021 foi de 3,96%, enquanto o ProgInd-Doutores dos Top 50 ProgsEngs-Doutores foi de 4,24%.

Os cinco programas das Engenharias que mais titularam doutores, entre os doutores empregados em 2021, foram: Engenharia Elétrica (USP), Engenharia Elétrica (Unicamp), Tecnologia Nuclear (USP), Engenharia Mecânica (Unicamp) e Engenharia Civil (UFRJ). Esses programas apresentaram índices ProgInd-Doutores que variaram entre 2,63% e 4,62%.

Nenhum desses programas estava incluído no grupo dos cinco programas com maiores proporções de empregados na indústria, ou seja, com maiores índices ProgInd-Doutores, no conjunto dos Top 50 ProgsEngs. Esses programas foram os de Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA), Engenharia Eletrônica e Computação (ITA), Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG), Engenharia Metalúrgica e de Materiais (UFRJ) e Engenharia Química (Unicamp). Os índices ProgInd-Doutores desses cinco programas variaram entre 9,94% e 18,35%.

4.4.3. Emprego em setores intensivos em P&D por programa – Mestres das Engenharias

Aproximadamente 14 (13,94) de cada grupo de 100 mestres das Engenharias empregados em 2021 trabalhavam em setores intensivos em P&D, como pode ser observado na primeira linha do quadrante inferior esquerdo da Tabela 4.9. Essa proporção, ou índice ProgP&D-Mestres, foi inferior ao dos Top 50 ProgsEngs-Mestres (17,43%).

Os cinco programas das Engenharias com mais elevadas proporções de mestres empregados em setores intensivos em P&D em 2021, entre os Top 50 programas das Engenharias, foram: Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA) da modalidade profissional, Engenharia Química (Unicamp), Engenharia de Computação (IPT),

Engenharia Mecânica (USP) e Engenharia Mecânica (UFRGS), nessa ordem. Os índices ProgsP&D-Mestres desses cinco programas variavam entre 32,80% e 49,03%.

4.4.4. Emprego em setores intensivos em P&D por programa – Doutores das Engenharias

A proporção de doutores das Engenharias empregados em 2021 em setores intensivos em P&D foi de 5,77%, valor um pouco menor que o da mesma proporção ou do mesmo índice ProgP&D-Doutores dos Top 50 ProgsEngs (6,41%).

Os cinco programas das Engenharias com mais elevadas proporções de doutores empregados em setores intensivos em P&D, entre os Top 50 ProgsEngs-Doutores, foram: Tecnologia de Processos Químicos e Biológicos (UFRJ), Engenharia Química (UFRJ), Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA), Engenharia Metalúrgica e de Materiais (UFRJ) e Engenharia Mecânica (USP), nessa ordem. Seus índices ProgP&D-Doutores variavam entre 13,47% e 17,89%.

4.4.5. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por programa – Mestres e Doutores – Destaque da síntese

Entre os **mestres** titulados em programas das Engenharias empregados em 2021, 16,07% trabalhavam no setor industrial e 13,94% em setores intensivos em P&D. Entre os **doutores** titulados em programas das Engenharias empregados em 2021, 3,96% trabalhavam no setor industrial, e 5,77% em setores intensivos em P&D.

Tabela 4.9. Índices de integração no mercado de trabalho de empresas industriais (ProgInd) e no de empresas de setores intensivos em P&D (ProgP&D) de mestres e de doutores por programas das Engenharias da titulação, Brasil, 2021

EMPREGO NA INDÚSTRIA – MESTRES					EMPREGO NA INDÚSTRIA - DOUTORES				
Proporção dos mestres das Engenharias empregados na indústria entre os titulados em todos os programas (ProgInd-M Total)				16,07	Proporção dos doutores das Engenharias empregados na indústria entre os titulados em todos os programas (ProgInd-D Total)				3,96
Proporção dos mestres das Engenharias empregados em na indústria entre os titulados nos 50 programas com maiores números de mestres empregados (ProgInd-Top 50 ProgsEngs-M)				18,30	Proporção dos doutores das Engenharias empregados na indústria entre os titulados nos 50 programas com maiores números de doutores empregados (ProgInd- Top 50 ProgsEngs-D)				4,24
Programas das Engenharias – Mestrado	**Nat. Jur.**	**UF**	**ProgInd-M**		**Programas das Engenharias – Doutorado**	**Nat. Jur.**	**UF**	**ProgInd-D**	
			Índice	***Ranking***				**Índice**	***Ranking***
5 programas das Engenharias com maiores números de mestres empregados em 2021 (entre todos os programas)					**5 programas das Engenharias com maiores números de doutores empregados em 2021 (entre todos os programas)**				
Sistemas de Gestão (UFF)	Federal	RJ	16,31	202º	Engenharia Elétrica (USP)	Estadual	SP	2,76	25º
Engenharia Civil (UFRJ)	Federal	RJ	12,59	240º	Engenharia Elétrica (Unicamp)	Estadual	SP	2,63	27º
Engenharia Elétrica (UNICAMP)	Estadual	SP	10,16	272º	Tecnologia Nuclear (USP)	Estadual	SP	3,80	22º
Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA)	Federal	SP	50,97	17º	Engenharia Mecânica (Unicamp)	Estadual	SP	4,62	18º
Engenharia Elétrica (USP)	Estadual	SP	10,30	268º	Engenharia Civil (UFRJ)	Federal	RJ	4,15	19º
5 programas das Engenharias com mais elevadas proporções de mestres empregados na indústria – ProgInd (entre os Top 50 ProgsEngs-M)					**5 programas das Engenharias com mais elevadas proporções de doutores empregados na indústria – ProgInd (entre os Top 50 ProgsEngs-D)**				
Engenharia Aeronáutica e Mecânica* (ITA)	Federal	SP	50,97	1º	Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA)	Federal	SP	18,35	1º
Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG)	Federal	MG	50,53	2º	Engenharia Eletrônica e Computação (ITA)	Federal	SP	11,05	2º
Engenharia Química (UNICAMP)	Estadual	SP	46,96	3º	Engenharia Metalúrgica e de Minas (UFMG)	Federal	MG	10,76	3º
Engenharia Mecânica (UNESP/Guaratinguetá)	Estadual	SP	36,43	4º	Engenharia Metalúrgica e de Materiais (UFRJ)	Federal	RJ	10,27	4º
Engenharia Mecânica (UFRGS)	Federal	RS	36,40	5º	Engenharia Química (Unicamp)	Estadual	SP	9,94	5º

EMPREGO EM SETORES INTENSIVOS EM P&D – MESTRES				EMPREGO EM SETORES INTENSIVOS EM P&D - DOUTORES			
Proporção dos mestres das Engenharias empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados em todos os programas (ProgP&D-M Total)			13,94	Proporção dos doutores das Engenharias empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados em todos os programas (ProgP&D-D Total)			5,77
Proporção dos mestres das Engenharias empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados nos 50 programas com maiores números de mestres empregados (ProgP&D-M nos Top 50 ProgsEngs-M)			17,43	Proporção dos doutores das Engenharias empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados nos 50 programas com maiores números de doutores empregados (ProgP&D-D nos Top 50 ProgsEngs-D)			6,41
	Nat. Jur.	**UF**	**ProgP&D-M**		**Nat. Jur.**	**UF**	**ProgP&D-D**

Programas das Engenharias – ProgsEngs			Índice	*Ranking*	Programas das Engenharias – ProgsEngs			Índice	*Ranking*
5 programas das Engenharias com maiores números de mestres empregados em 2021 (entre todos os programas)					**5 programas das Engenharias com maiores números de doutores empregados em 2021 (entre todos os programas)**				
Sistemas de Gestão (UFF)	Federal	RJ	7,23	37º	Engenharia Elétrica (USP)	Estadual	SP	7,18	17º
Engenharia Elétrica (Unicamp)	Estadual	SP	9,01	35º	Engenharia Elétrica (Unicamp)	Estadual	SP	8,17	14º
Engenharia Civil (UFRJ)	Federal	RJ	27,04	10º	Tecnologia Nuclear (USP)	Estadual	SP	6,15	20º
Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA)	Federal	SP	49,03	1º	Engenharia Mecânica (Unicamp)	Estadual	SP	4,81	28º
Engenharia Elétrica (USP)	Estadual	SP	23,28	13º	Engenharia Civil (UFRJ)	Federal	RJ	8,89	11º
5 programas das Engenharias com mais elevadas proporções de mestres empregados em setores intensivos em P&D – ProgP&D (entre os Top 50 ProgsEngs-M)					**5 programas das Engenharias com mais elevadas proporções de doutores empregados em setores intensivos em P&D – ProgP&D (entre os Top 50 ProgsEngs-D)**				
Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA)*	Federal	SP	49,03	1º	Tecn. de Processos Químicos e Bioq. (UFRJ)	Federal	RJ	17,89	1º
Engenharia Química (Unicamp)	Estadual	SP	36,81	2º	Engenharia Química (UFRJ)	Federal	RJ	17,78	2º
Engenharia de Computação (IPT)	Estadual	SP	34,45	3º	Engenharia Aeronáutica e Mecânica (ITA)	Federal	SP	15,36	3º
Engenharia Mecânica (USP)	Estadual	SP	34,02	4º	Engenharia Metalúrgica e de Materiais (UFRJ)	Federal	RJ	14,59	4º
Engenharia Mecânica (UFRGS)	Federal	RS	32,80	5º	Engenharia Mecânica (USP)	Estadual	SP	13,47	5º

Fontes: Plataforma Sucupira 1996-2021 (Capes, MEC) e RAIS 2009-2021 (MTE).

Nota: (1) Ver Tabelas 4.1 a 4.8. (2) A expressão "Top 50 ProgsEngs-M" refere-se aos 50 programas das Engenharias com maiores números de titulados em seus cursos de mestrado que estavam empregados em 2021. A expressão "Top 50 ProsEngs-D" tem o mesmo significado da expressão anterior para o caso dos doutores. (*) Mestrado profissional.

5. Conclusões

Mestres e doutores empregados na indústria e em setores intensivos em P&D desempenham papel de grande relevância para absorção, aperfeiçoamento e geração de inovações, assim como para a sua difusão para toda a economia e a sociedade.[34]

Este estudo sistematiza, disponibiliza e analisa um conjunto original de dados detalhados sobre o emprego setorial de mestres e doutores, com atenção especial dedicada às atividades econômicas que constituem a indústria de transformação e os setores intensivos em P&D. O Anexo Estatístico disponibiliza dezenas de tabelas com dados sobre o emprego de mestres e doutores detalhados por setores, que cobrem todo o espectro de atividades econômicas e que são organizados de acordo com as classes de intensidade setorial de P&D, em consonância com a taxonomia criada por Galindo-Rueda e Verger (2016). Há dados assim estratificados sobre o emprego de mestres e doutores como um todo, por grande área do conhecimento, por sexo, assim como as remunerações mensais médias desses profissionais em cada um dos setores. Os anos contemplados nessas informações são os do período 2009-2021. Também há dados detalhados por cada uma das IES e para cada um dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias que tinham ao menos um de seus egressos empregado em 2021. No caso das informações por IES e por programas, os dados restringem-se aos anos de 1996 e 2021, assim como sua estratificação setorial de emprego de mestres e de doutores resume-se a dois grandes agregados: a indústria de transformação e os setores intensivos em P&D.

A enorme riqueza desses dados pode ser explorada por cada leitor interessado em seus aspectos gerais, assim como por aqueles que se interessam por IES ou por programas específicos de pós-graduação das Engenharias.

Alguns fatos relevantes se destacam como resultado das análises desenvolvidas nos diversos capítulos e seções deste estudo.

Em 2021, havia 441.649 mestres e 215.473 doutores empregados em todas as atividades econômicas no Brasil. Esses números foram, respectivamente, 139% e 192% maiores que os números de mestres e doutores empregados no ano de 2009. Entre 2009 e 2021, o número total de empregados de todos os níveis educacionais cresceu apenas 18%, ou seja, o crescimento dos números de mestres e de doutores empregados foi, respectivamente, mais de 7 e mais de 10 vezes superiores ao do total de empregados.[35]

Apesar do crescimento extraordinário do número de mestres e de doutores empregados, a quantidade de profissionais com tais qualificações na **indústria de transformação** ainda era relativamente muito pequena no final do período analisado. Em 2021, havia apenas 19.433 mestres e 3.466 doutores empregados na indústria de transformação no Brasil. Tais números correspondiam a apenas 4,4% dos mestres e 1,6% dos doutores empregados em todas as atividades econômicas naquele mesmo ano.

[34] Ver capítulo 1. Introdução.
[35] Ver seção 2.1. Emprego na indústria e em outros grandes agregados.

Essas proporções de mestres e de doutores empregados na indústria parecem ser muito reduzidas quando comparadas com as de outros países.[36] Entre as cerca de duas dezenas de países incluídos no Gráfico 2.6, que apresenta a proporção de mestres empregados na indústria de transformação no ano de 2021, a proporção do Brasil (4,4%) só é mais elevada que a proporção da Austrália (3,7%) e corresponde a cerca de metade da média dos países da OCDE (8,9%). No caso dos doutores, apenas um país, a Turquia (1,3%), apresentou proporção de doutores empregados na indústria de transformação menor que a do Brasil (1,6%). A proporção brasileira foi quase 10 vezes menor que a do país que apresentou a maior proporção, a Alemanha (15,7%).

É, no entanto, importante considerar o fato de que a indústria de transformação brasileira apresentou evolução particularmente difícil no período aqui analisado, isto é, entre 2009 e 2021. Indicador claro dessa dificuldade manifesta-se no fato de que, no referido período, o emprego total na indústria cresceu (4,7%) quase quatro vezes mais lentamente do que no conjunto de todas as atividades econômicas (18,4%).

Houve pequena elevação (4,4%) da remuneração mensal média, medida em termos reais, do total de empregados em todas as atividades, entre 2009 e 2021, mas essa foi acompanhada por reduções significativas da remuneração de mestres (-15,8%) e de doutores (-24,9%) na indústria de transformação (Gráfico 2.5).

Quando se analisa a distribuição do emprego pelas **classes de intensidade setorial de P&D**,[37] percebe-se que atividades classificadas como de baixa intensidade setorial de P&D são as que atraíam as maiores proporções de **mestres** (11,7%) e de **doutores** (4,4%) em 2021 (Gráfico 2.8). A proporção de mestres empregados nas atividades de baixa intensidade setorial de P&D é superior ao somatório das proporções de mestres empregados nas quatro outras classes (Gráfico 2.8). Entre 2009 e 2021, basicamente, apenas as atividades de intensidade de P&D não classificada, governo, educação e saúde, elevaram sua participação na proporção de mestres (+1,2%) e de doutores (+1,3%) empregados (Gráfico 2.9). Em todas as demais quatro classes de intensidade setorial de P&D houve perdas nas proporções de mestres e de doutores empregados. A classe de alta intensidade foi a que apresentou as maiores reduções nas participações de doutores (-1,2%) e de mestres (-0,3%).

Entre 2009 e 2021, as **remunerações** de mestres e de doutores caíram em todas as classes de intensidade setorial de P&D, enquanto as remunerações médias de todos os empregados ou caíram muito menos, como ocorreu no caso das classes de alta, média-alta e média intensidade, ou se elevaram, como foi o caso nas classes de média-baixa, baixa e na não classificada (Gráfico 2.11).

Duas atividades se destacavam em 2021 como responsáveis pelas maiores proporções de **mestres** empregados entre as atividades incluídas na classificação de intensidade setorial de P&D: **serviços da tecnologia da informação *(softwares)*** e **pesquisa e desenvolvimento científico**, que empregavam, respectivamente, 1,62% e 1,33% do total de mestres empregados naquele ano (Gráfico 2.12).[38] A proporção do emprego de

[36] Como assinalado ao final da seção 2.1, essa comparação precisa ser feita com certa cautela devido às diferenças metodológicas existentes entre as coletas de dados no Brasil e a dos demais países.
[37] Ver subseções 2.2. Emprego por classes de intensidade setorial de P&D e 2.3. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D.
[38] Ver seção *2.3.* Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D.

mestres absorvidos por esses dois serviços corresponde a 67,0% da proporção dos mestres empregados na indústria de transformação (4,40%). No entanto, é importante registrar que as duas atividades líderes no emprego de mestres tiveram evoluções divergentes durante o período 2009-2021. A proporção do emprego de mestres na atividade mais associada ao chamado novo paradigma técnico-econômico das TIC, serviços de tecnologia da informação, apresentou crescimento excepcional, passando de 0,92% do emprego total de mestres para 1,62% entre aqueles dois anos. Enquanto isso, a proporção da atividade pesquisa e desenvolvimento científico caiu de 2,05% para 1,33%.

No caso do emprego de **doutores**, pesquisa e desenvolvimento científico liderava o emprego em 2021, com 2,47% do total, mesmo após sofrer a extraordinária perda de participação de 1,64 pontos percentuais entre 2009 e 2021 (Gráfico 2.13). Essa atividade foi a que mais perdeu pontos percentuais de participação tanto no emprego de mestres quanto no de doutores. Muito provavelmente, esse fato está relacionado com a redução significativa dos dispêndios públicos e empresariais em P&D ocorridos no Brasil a partir de 2015 (Brasil, 2023).

A situação relativa do emprego de mestres e de doutores na indústria e em setores intensivos em P&D fica menos desfavorável quando se comparam os números de mestres e de doutores empregados por grupos de mil empregados de todo e qualquer nível educacional.[39]

As proporções de mestres (4,4%) e de doutores (1,6%) empregados na indústria de transformação foram muito reduzidas e muito menores que aquelas dos empregados em outras atividades[40] (18,2% e 8,3%) em 2021. Contudo, as diferenças entre as **intensidades do emprego de mestres** (2,7 por mil) **e de doutores** (0,5 por mil) na indústria não eram muito diversas daquelas que ocorriam nas outras atividades (2,9 e 0,6 por mil) (Gráficos 2.14 e 2.16). Ademais, entre 2009 e 2021, a indústria de transformação foi a atividade que apresentou crescimento mais elevado nas intensidades de mestres e de doutores por mil empregados. Esse crescimento foi de 118%, no caso dos mestres, e de 223%, no caso dos doutores.

São relativamente excepcionais os números de mestres e de doutores por grupos de mil empregados da classe de alta intensidade setorial de P&D (19,4 mestres e 8,7 doutores por mil empregados) (Gráficos 2.5 e 2.17). Todas as demais **classes de intensidade setorial de P&D** – média-alta, média, média-baixa e baixa – apresentavam intensidades de mestres e de doutores por mil empregados que se situavam em patamares muito inferiores (seus valores variavam entre 1,7 e 4,7 mestres por mil empregados e entre 0,2 e 0,8 por mil, no caso dos doutores).

O fato de a classe de alta intensidade setorial de P&D ter apresentado intensidades de mestres e de doutores muito superiores a todas as demais classes – média-alta, média, média-baixa e baixa intensidades setoriais de P&D – parece indicar a existência de uma

[39] Ver seção 2.4. Intensidade setorial de mestres e de doutores.

[40] Outras atividades, intituladas na taxonomia original como *non-manufacturing activities*, incluem agricultura e pecuária; indústrias extrativas; eletricidade e gás; indústria de construção; comércio e algumas outras seções da CNAE, mas excluem as seções administração pública, defesa e seguridade social; educação e saúde humana e serviços Sociais, que neste estudo têm sido simplificadamente caracterizadas como governo, educação e saúde.

possível **correspondência entre os indicadores de intensidade setorial do emprego de mestres e de doutores para o caso brasileiro com a classificação de intensidade setorial de P&D** computada com base em dados principalmente de países da **OCDE** (Galindo-Rueda; Verger, 2016).[41] Contudo, essa possibilidade não é confirmada pela análise comparativa das intensidades de P&D e as das intensidades de mestres e de doutores detalhadas pelas 44 atividades da taxonomia de Galindo-Rueda e Verger.[42] Isso fica evidente, por exemplo, no caso da atividade colocada em 3º lugar na escala de intensidade setorial de P&D, serviços de tecnologia da informação *(software)*, que aparece apenas em 12º lugar na intensidade de mestres e 16º na de doutores no ano de 2021. Esse também é o caso da atividade indústrias extrativas, que ocupava, em 2021, a 2ª posição no *ranking* de intensidade de mestres e a 3ª no de doutores no Brasil, mas que estava classificada na 30ª posição do *ranking* de intensidade setorial de P&D de Galindo-Rueda e Verger (2016).

Esses exemplos, assim como um teste de correlação realizado, permitiram concluir pela **inexistência de correlação linear entre as medidas da intensidade setorial de P&D estimadas com base em dados de países da OCDE e as medidas das intensidades setoriais de mestres e de doutores estimadas para o Brasil**.

O que explicaria essa falta de sincronia entre as intensidades setoriais do emprego de mestres e de doutores no Brasil com as intensidades setoriais de P&D?

O mais provável é que a falta de correlação entre as intensidades setoriais de P&D e as intensidades setoriais do emprego de mestres e doutores verificada no caso brasileiro seja consequência ou esteja associada ao padrão de esforços setoriais de P&D característicos do Brasil e de outros países que também compartilham processos similares de desenvolvimento econômico e tecnológico.

A economia brasileira foi caracterizada como **um sistema de aprendizado tecnológico essencialmente passivo** no qual a inovação para o mercado mundial é uma exceção e onde a dinâmica do progresso técnico e da concorrência é fundamentalmente determinada pela absorção de inovações introduzidas originalmente em outras economias e pela adaptação das inovações absorvidas (Viotti, 2002), atividades que requerem reduzido esforço de P&D. Bin *et al.* (2016, p. 363), por exemplo, entendem que, no Brasil, “Os esforços de P&D são limitados, e a maioria das inovações, que ocorrem, são apenas ‘inovadoras’ no nível da empresa; poucas são novas para o Brasil, e menos ainda são novas para o mundo como um todo.”

Em vez de reduzirem com o tempo, essas limitações características do processo de mudança tecnológica predominante no Brasil parecem estar sendo reforçadas pelo prematuro e acelerado **processo de desindustrialização** ao qual a economia brasileira vem sendo submetida ao longo das últimas décadas. “A participação da indústria de transformação no PIB brasileiro caiu de 14,5% em 1995 para 9,1% em 2022, uma redução de 5,4 pontos percentuais, ou 37%” (Bacha *et al*., 2024, p. 2. Tal perda de participação é agravada pelo fato de esse processo ter atingido, de forma diferenciada, as atividades de níveis diversos de intensidade tecnológica. De fato, a desindustrialização interrompeu e vem, de certa forma, contribuindo para a fragilidade

[41] Ver seção 2.5. Intensidade de P&D versus intensidades de mestres e doutores.
[42] Ver Tabela 2.4.

do processo de integração de atividades de maior complexidade tecnológica na estrutura produtiva, atividades que são exatamente as que mais empregam trabalhadores altamente qualificados e que mais contribuem proporcionalmente para o desenvolvimento tecnológico (Morceiro; Guilhoto, 2023).

Esse problema se manifesta de maneira clara quando se analisa o comércio exterior brasileiro de produtos industriais, utilizando-se como referência a taxonomia da OCDE adotada neste estudo. Tal análise evidencia que são exatamente as atividades de alta e média-alta intensidade de P&D que são as responsáveis pelos elevados déficits do comércio exterior em produtos industriais (IEDI, 2024), ou seja, são as atividades em que há maior diferença entre as exportações e as importações em razão do fato de o país não ter capacidade significativa de produção própria.

Outras limitações do processo de desenvolvimento tecnológico característico do Brasil também se manifestaram em um estudo da interação de universidades com grandes empresas no Brasil, nas quais, geralmente, se concentram as atividades de P&D. O estudo concluiu que **as empresas que tiveram interação significativa com universidades e institutos de pesquisa não são de setores baseados na ciência nem nos de alta intensidade tecnológica**, mas nos setores tradicionais considerados de média e baixa intensidade tecnológica (Rapini *et al*., 2018).

Em síntese, **há razões estruturais que explicam o fato de existirem números relativamente reduzidos de mestres e doutores empregados** nas empresas brasileiras em geral e, em particular, **na indústria de transformação e nos setores intensivos em P&D**. Por isso, **a superação desse problema**, algo que é de grande importância para o avanço do desenvolvimento brasileiro, **depende de políticas que vão muito além das políticas de educação, ciência, tecnologia e inovação ou daquelas especificamente voltadas para a pós-graduação**. **Contudo, essas últimas também precisarão se reinventar** para contribuírem para a superação dos limites de uma pós-graduação que foi construída especialmente para formar mestres e doutores para a academia e para que possa desempenhar o papel que lhe cabe no processo de desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Tal reinvenção exigirá ações não apenas das agências federais e estaduais de regulação e financiamento da pós-graduação, mas também precisará envolver e mobilizar diretamente as universidades e seus programas de pós-graduação. Esse envolvimento e mobilização requer mais que o conhecimento sobre questões gerais do mercado de trabalho de mestres e doutores tratadas nas primeiras seções deste estudo. Também **é importante saber como tais questões se manifestam especificamente em cada uma das IES e em cada programa de pós-graduação**. Os dois capítulos finais deste estudo[43] foram dedicadas à sistematização e à análise de dados granulares sobre essas instituições.

Além da apresentação do número total de empregados, do número de empregados na indústria e do número de empregados em setores intensivos em P&D entre os titulados em cada IES e em cada programa das Engenharias, a análise concentra-se em índices referentes às proporções dos empregados egressos dessas instituições que estavam

[43] Capítulo 3. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por universidades e 4. Emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por programas das Engenharias.

empregados na indústria e nos setores intensivos em P&D. No caso das IES, esses índices são intitulados, respectivamente, **UniInd** e **UniP&D** e, no caso dos programas, **ProgInd** e **ProgP&D**.

Antes de apresentar alguns poucos exemplos, que têm mais a intenção de mostrar algumas das inúmeras possibilidades de análise dos dados individualizados por instituições, é importante lembrar que o desempenho de cada uma delas nos indicadores aqui introduzidos é resultado de um grande conjunto de fatores que condicionaram sua criação e seu desenvolvimento. Por exemplo, é pouco razoável esperar que instituições localizadas em regiões pouco industrializadas apresentem elevado indicador de inserção de egressos no mercado de trabalho de empresas industriais – UnInd.

São apresentados a seguir alguns destaques da análise da proporção de mestres e de doutores empregados no setor industrial por IES (**índice UnInd**)[44]. Esses são meros exemplos das análises realizadas neste estudo ou de muitas outras que poderão ser realizadas com base nos dados disponibilizados.

A USP foi a IES que titulou o maior número de **mestres** que estavam empregados em 2021 (17.448). Também foi a que contava o segundo maior número de mestres dela egressos com emprego na indústria (882). Contudo, seu índice UnInd-Mestres (5,06%) era apenas o 18º no *ranking* das 50 IES que mais titularam mestres empregados em 2021 (Top 50 IES-Mestres).

A UFRJ foi a 2ª colocada no *ranking* das IES com maior número de mestres empregados em todas as atividades econômicas e a 1ª colocada no *ranking* das IES com maior número de mestres empregados na indústria. Seu UnInd-Mestres (7,72%) foi significativamente superior ao da USP (5,06%) e estava colocado em 7º lugar no *ranking* desse índice entre as Top 50 IES-Mestres. É curioso perceber que isso ocorreu independentemente do fato de a indústria ter muito menor importância relativa no Estado do Rio de Janeiro do que no Estado de São Paulo.

Por outro lado, a UnB, 3ª colocada na ordem das IES com maior número total de mestres empregados, apresentava um UnInd-Mestres (0,91%) dos mais baixos (47º) entre as Top 50 IES-Mestres. Muito provavelmente, esse fato está relacionado com a fragilidade do setor industrial no Distrito Federal, onde está localizada a UnB.

A Unicamp apresentava um índice UnInd-Mestres (9,73%) bem mais elevado que o da USP (5,06%) ou o da UFRJ (7,72%). O índice da Unicamp era o 4º maior entre Top 50 IES-Mestres.

A IES que apresentou o maior índice UnInd-Mestres em 2021 (12,95%) entre as Top 50 IES-Mestres foi a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), seguida de perto pelo 2º lugar nesse *ranking*, a USP/São Carlos (11,63%).

Assim como ocorreu no caso dos mestres, a USP foi responsável pela titulação do maior número de **doutores** que estavam empregados em 2021 (24.043). O número de doutores titulados pela USP empregados em 2021 foi quase o dobro daqueles titulados pela Unicamp (12.134) e pela UFRJ (12.134). Essas três universidades, que lideravam

[44] Vide Tabelas 3.2 sobre mestres e 3.4 sobre doutores.

o *ranking* das que mais titularam doutores empregados em 2021, também lideravam, na mesma ordem, as que mais haviam titulado doutores empregados na indústria.

Contudo, o desempenho dessas três universidades no índice UnInd-Doutores é muito diferente. A USP apresenta um UnInd-Doutores (1,63%) que ocupa a 16ª posição no *ranking* das IES com melhores colocações nesse índice entre as Top 50 IES-Doutores. A Unicamp, que apresentou um UnInd-Doutores (2,53%) mais elevado que o da USP, ocupou a 9ª posição no *ranking* desse índice. A UFRJ também apresentou um índice UnInd-Doutores (1,96%) mais elevado que o da USP e ocupava a 14ª posição no *ranking* desse índice.

A Unesp/Jaboticabal, que havia titulado apenas 1.907 doutores empregados em 2021 (34ª posição no *ranking* desse quesito), foi a universidade com o maior índice UnInd-Doutores (6,61%) entre as Top 50 IES-Doutores.

A 2ª mais bem colocada no índice UnInd-Doutores foi a USP/Esalq, com UnInd-Doutores de 4,49%.

O estudo também disponibiliza dados e apresenta análises similares às dos destaques apresentados acima para o **emprego em setores intensivos em P&D por IES – UniP&D** (seção 3.3) **–**, **assim como para o emprego na indústria e em setores intensivos em P&D por programas de pós-graduação das Engenharias – ProgsInd e ProgsP&D** (capítulo 4).

A utilização de *rankings* de posições relativas de instituições em índices, como os introduzidos neste estudo, pode ser útil para mensurar uma possível concentração elevada ou reduzida dos egressos de determinada IES ou programa de pós-graduação em determinadas atividades e indicar que tal fato possa estar relacionado com a formação específica recebidas por seus egressos. Também pode contribuir para a tomada de consciência desse tipo de problema por parte de atores relevantes, inclusive professores e dirigentes de IES, e de programas, e para a orientação de ações consequentes. Tal tomada de consciência poderia servir de estímulo para a implementação de ações concretas voltadas para a superação do problema por intermédio, por exemplo, da eventual reformulação das disciplinas oferecidas e da introdução de novas disciplinas ou linhas de pesquisa.

Nesse sentido, espera-se que seja possível para IES e programas de pós-graduação aprenderem com os casos de sucesso, assim como com os casos de dificuldades de formação de profissionais com perfis adequados para atender às necessidades da indústria e de setores intensivos em P&D. A eventual realização de estudos de caso de instituições bem-sucedidas e/ou malsucedidas, com o objetivo de investigar as razões de seus desempenhos, suas relações com empresas, suas linhas de pesquisa, estrutura curricular etc., poderia se constituir em uma ferramenta de referência útil para orientar o debate e a reforma necessária da pós-graduação.

As posições relativas dos programas nos índices introduzidos neste estudo também podem servir de referência para a avaliação da Capes como ferramenta de estímulo às mudanças necessárias. Por exemplo, o aumento das proporções de egressos empregados na indústria e/ou em setores intensivos em P&D poderia ser premiado na avaliação periódica da Capes dos programas da grande área das Engenharias.

Contudo, como assinalado, é preciso ter em mente o fato de que a maior integração dos egressos de programas de pós-graduação no mercado de trabalho de empresas não é uma tarefa que possa ser resolvida apenas pela pós-graduação. Ou, para usar uma frase corrente, não é possível pensar que a pós-graduação será capaz de “levantar-se pelos próprios cabelos”. Os esforços de reforma da pós-graduação precisarão estar inseridos em um contexto de superação dos limites de uma economia liderada por setores produtores de *comodities* primárias e de sua substituição por um processo de crescente reindustrialização e complexificação da estrutura produtiva brasileira.

Referências

BACHA, Edmar L.; TERZIANI, Vitor S.; CONSIDERA, Cláudio M.; GUIMARÃES, Eduardo A. **Why did Brazil deindustralize so much?** An empirical investigation **(**07/12/2024 version) Submitted for publication in a special issue of Metroeconomica on "Lance Taylor: reconstructing macroeconomics and contributions to development economics", edited by Laura Carvalho and Michalis Nikiforos. 2024. Disponível em: https://iepecdg.com.br/wp-content/uploads/2024/07/20240819WHY-DID-BRAZIL-DEINDUSTRIALIZE-SO-MUCH.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

BAIROCH, Paul. **Economics and the world history** – myths and paradoxes. Chicago: Chicago University Press, 1993. 200 p.

BAIROCH, Paul; LÉVY-LEBOYER, Maurice. **Disparities in economic development since the industrial revolution.** New York: St. Martin Press, 1981.

BIN, Adriana; SALLES-FILHO, Sergio; COLUGNATI, Fernando A. Basile; CAMPOS, Fábio Rocha. The 'Added value' of researchers: the impact of doctorate holders on economic development. *In:* GOKHBERG, L.; SHMATKO, N.; AURIOL, L. **Science and technology labor Force:** The value of doctorate holders and development of professional careers, v. 343. Springer International Publishing. 363 p. 2016. chapter 14. DOI:10.1007/978-3-319-27210-8_14

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2022,** 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/publicacoes/arquivos/indicadores_cti_2022.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.

CARVALHO, Sandro Sacchet de; REIS, Mauricio Cortez. **A Evolução da sobre-educação no Brasil e o papel do ciclo econômico entre 2012 e 2023**. Rio de Janeiro: Ipea, jul. 2024. 32 p. il. (Texto para Discussão, n. 3025). DOI: http://dx.doi.org/10.38116/td3025-port

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE **Doutores 2010: Estudos da demografia da base técnico-científica brasileira.** Serviço de Informação sobre RH para CTI. Brasília, 2010. https://site.cgee.org.br/web/rhcti/doutores-2010

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Emprego de Mestres e Doutores segundo a intensidade tecnológica, de P&D ou de conhecimento das atividades econômicas.** Serviços de Informação sobre RH para CT&I. Brasília, DF: CGEE, 2020.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Desenvolvimento tecnológico e mercado de trabalho** – Subsídios para políticas públicas. Brasília: 2022a. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/37878/43769/cgee_sdt24_DTMT.pdf/7ec5011f-0e9b-41fe-25e3-4c1b5e84a3c6?version=1.0&t=1756491720551. Acesso em: 10 set. 2025.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Desenvolvimento tecnológico e mercado de trabalho** – Policy paper: Elementos para políticas orientadas por missões. Brasília: CGEE, 2022b. 46 p.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Estudos em temas selecionados sobre RH para CTI para compor as discussões do seminário nacional de CT&I:** emprego de mestres e doutores na indústria. Brasília, DF: 2023. 33p.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Brasil:** Mestres e Doutores 2024. Brasília, DF: CGEE, 2024.

CRUZ, Carlos H. B. Benchmarking university/industry research collaboration in Brazil. *In:* E. Reynolds, B. Schineider, R.; Zylbergerg, E. **Innovation in Brazil** – Advancing development in the 21st Century, London: Routledge, p. 120-143. 2019. chapter 5. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Brito-Cruz/publication/331900379_Benchmarking_universityindustry_research_collaboration_in_Brazil/links/5e139665a6fdcc28375dad2e/Benchmarking-university-industry-research-collaboration-in-Brazil.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 10 set. 2025.

EUROSTAT. **Statistics Explained:** Archive: Careers of doctorate holders. 2025. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Careers_of_doctorate_holders Acesso em: 20 set. 2024.

FREEMAN, C.; LOUÇÃ, F. **As Times goes by:** from the industrial revolutions to the information revolution. Oxford: Oxford University Press, 2001.Disponível em: http://digamo.free.fr/astimego.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

FURTADO, Celso. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

FURTADO, Celso. **Teoria e política do desenvolvimento econômico.** 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/cursodimacccf/PDFs/teoria_e_politica.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, 2016/04, OECD Publishing, Paris, 2016. http://dx.doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en

HATZICHRONOGLOU, T. Revision of the high-technology sector and product classification, **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, n. 1997/02, OECD Publishing, Paris, 1997. https://doi.org/10.1787/134337307632.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Interação entre universidade e empresa no Brasil e no Mundo*.* **Carta IEDI** Edição 976,

2020. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_976.html. Acesso em: 10 set. 2025.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Indústria por intensidade Tecnológica: piora generalizada do Saldo comercial, **Estudo IEDI**, 2024. Disponível em: https://iedi.org.br/artigos/top/estudos_industria/20240813_balcom_2024T2.html. Acesso em: 10 set. 2025.

MADDISON, A. **The World economy:** v. 1: A Millennial Perspective and v. 2: Historical Statistics, Development Centre Studies, OECD Publishing, Paris, 2006. https://doi.org/10.1787/9789264022621-en

MORCEIRO, Paulo César. **A indústria brasileira no limiar do século XXI**: uma análise da sua evolução estrutural, comercial e tecnológica. 2018. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/T.12.2019.tde-07122018-115824

MORCEIRO, P. C. Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE e a posição do Brasil. **Temas de economia aplicada, 8,** USP: São Paulo. fev 2019. Disponível em: https://downloads.fipe.org.br/publicacoes/bif/bif461-8-13.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

MORCEIRO, P.C.; GUILHOTO, J. J.M. Sectorial deindustrialization and long-run stagnation of Brazilian manufacturing, Brazilian. **Journal of Political Economy,** v. 43, n. 2, p. 418-441, April-June/2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rep/a/jyQCmYg8BPPFWbFRjG7tGSq/?format=pdf&lang=em. Acesso em: 10 set. 2025.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES – NAS. **Furthering America's research enterprise**. Washington (DC): National Academies Press (US); 2014 Oct 28. 2014a. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK253889/. Acesso em: 10 set. 2025.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES – NAS. **U.S. Universities and industrial innovation**: an interactive relationship producing economic value from research in furthering America's research enterprise**.** Washington (DC): National Academies Press (US); 2014 Oct 28. 2014b. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK253889/. Acesso em: 10 set. 2025.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD; Eurostat; UNESCO Institute for Statistics. **ISCED 2011 Operational Manual**: Guidelines for classifying national education programmes and related qualifications. OECD Publishing. 2015. Creative Commons Attribution CC BY-NC-ND 3.0 IGO. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2015/03/isced-2011-operational-manual_g1g4f697/9789264228368-en.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

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/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/10/oslo-manual-2018_g1g9373b/9789264304604-en.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Specialisation and competitiveness in high, medium and low R&D intensity manufacturing industries:** general trends (internal OECD memorandum). Paris, 1984.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **RelCO data hub**. 2025. Disponível em: https://www.oecd.org/en/networks/research-and-innovation-careers-observatory/data.html. Acesso em: 10 set. 2025.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **University-industry collaboration**: new evidence and policy options, OECD Publishing: Paris, 2019. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/04/university-industry-collaboration_0e351ee0/e9c1e648-en.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. **Research Policy,** v. 13, n. 6, p. 343-373. 1984. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733384900180. Acesso em: 10 set. 2025.

PREBISCH, R. The economic development of Latin America and its principal problems. **Economic Bulletin for Latin America,** v.7, n. 1 fev. 1962. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/6812ab45-a8a3-44d7-a3f3-520a2964c5c2/content. Acesso em: 10 set. 2025.

RAPINI, Márcia S.; CHIARINI, Tulio; SANTOS, Ulisses P. Interação de grandes empresas com universidades no Brasil: Evidências a partir da Pesquisa “Sondagem da Inovação”. *In:* GARCIA, Renato de Castro; RAPINI, Márcia S.; CÁRIO, Silvio Antônio Ferraz. (org.) **Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2018. Chapter 12. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/41270/2/Estudos-de-caso-da-interacao-universidade-empresa-no-Brasil.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

RODRÍGUEZ, M.; CAMACHO, J.A. The role of services in the European national innovation systems: are they ‘real diffusers’*. In:* DRUID Summer Conference, Elsinore. June 14-16, 2004. **Anais…** Elsinore. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-A-Camacho/publication/228387822_THE_ROLE_OF_SERVICES_IN_THE_EUROPEAN_NATIONAL_INNOVATION_SYSTEMS_ARE_THEY_'REAL_DIFFUSERS'/links/09e41510f9d09079db000000/THE-ROLE-OF-SERVICES-IN-THE-EUROPEAN-NATIONAL-INNOVATION-SYSTEMS-ARE-THEY-REAL-DIFFUSERS.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em: 10 set. 2025.

ROBSON, M.; TOWNSEND, J.; PAVITT, K. (). Sectoral patterns of production and use of innovations in the UK: 1945–1983. **Research Policy,** v. 17, n. 1, p. 1-14. 1988. doi:10.1016/0048-7333(88)90017-0

ROSTOW, W.W. The stages of economic growth. **The economic history review**, v. 12, n. 1, p. 1-16. 1959. Disponível em: https://cooperative-individualism.org/rostow-walt_the-stages-of-economic-growth-1959.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

SCHERER, F. M. Inter-industry technology flows in the United States. **Research Policy,** n. 11, p. 227-245. 1982. Disponível em: https://ideas.repec.org/a/eee/respol/v11y1982i4p227-245.html#download. Acesso em: 10 set. 2025.

VIOTTI, Eduardo B. National Learning Systems – A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 69, Is. 7, Sep. 2002, p. 653-680. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162501001676. Acesso em: 10 set. 2025.

Lista de gráficos

2.1. Taxa de crescimento do número total de empregados, do número de mestres e de doutores empregados por atividade econômica no período 2009-2021, Brasil (%)

2.2. Proporção do número total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica, Brasil, 2021 (%)

2.3. Variação entre 2009 e 2021 da proporção do número total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica, Brasil (%)

2.4. Remuneração mensal média do total de empregados, dos mestres e dos doutores empregados por atividade econômica, Brasil, 2021 (R$ de 12/2021)

2.5. Variação entre 2009 e 2021 da remuneração mensal média do total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica, Brasil (R$ de 12/2021) (%)

2.6. Mestres empregados na indústria de transformação, em outras atividades e em governo, educação e saúde como proporção do total de mestres empregados em todas as atividades, países selecionados, 2021 (%)

2.7. Doutores empregados na indústria de transformação, em outras atividades e em governo, educação e saúde como proporção do total de doutores empregados em todas as atividades, países selecionados, 2021 (%)

2.8. Distribuição do emprego de mestres e de doutores por classes de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021 (%)*

2.9. Variação entre 2009 e 2021 da proporção do número de mestres e de doutores empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil (%)

2.10. Remuneração mensal média do total de empregados, dos mestres e dos doutores empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021 (R$ de 12/2021)

2.11. Variação da remuneração mensal média do total de empregados, dos mestres e dos doutores empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021 (R$ de 12/2021) (%)

2.12. Proporção do número de mestres empregados nas 5 atividades econômicas que mais empregavam mestres em 2021 (exceto governo, educação e saúde), 2009 e 2021, Brasil (%)

2.13. Proporção do número de doutores empregados nas 5 atividades econômicas que mais empregavam doutores em 2021 (exceto governo, educação e saúde), 2009 e 2021, Brasil (%)

2.14. Proporção de mestres e número de mestres empregados por grupos de mil empregados por atividade, Brasil, 2021

2.15. Proporções de mestres e número de mestres por grupos de 1.000 empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021

2.16. Proporção de doutores e número de doutores empregados por grupos de mil empregados por atividade, Brasil, 2021

2.17. Proporções de doutores e número de doutores por grupos de 1.000 empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2021

2.18. Crescimento do número de mestres e doutores empregados por grupos de mil empregados por atividade econômica, Brasil, 2009-2021 (%)

2.19. Crescimento do número de mestres e de doutores empregados por grupos de mil empregados por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2009-2021 (%)

4.1. Proporção dos mestres empregados de cada área do conhecimento que estavam empregados na indústria, Brasil, 2021

4.2. Mestres empregados em setores intensivos em P&D como proporção dos mestres empregados em todas as atividades, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

4.3. Doutores empregados na indústria como proporção dos doutores empregados em todas as atividades, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

4.4. Doutores empregados em setores intensivos em P&D como proporção dos doutores empregados em todas as atividades, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

4.5. Distribuição dos mestres empregados na indústria de transformação por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

4.6. Proporção de mestres empregados em setores intensivos em P&D, por área de conhecimento, Brasil, 2021 (%)

4.7. Proporção de doutores empregados na indústria de transformação, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

4.8. Proporção de doutores empregados em setores intensivos em P&D, por área do conhecimento, Brasil, 2021 (%)

Lista de tabelas

1.1. Classificação de atividades econômicas por intensidade de P&D a 3 dígitos

2.1. Proporção do número total de empregados, de mestres e de doutores empregados por atividade econômica e por classe de intensidade setorial de P&D, 2009-2021, Brasil (%)

2.2. Proporção do número de mestres e de doutores empregados por atividade econômica da indústria de transformação e de outros setores intensivos em P&D, em 2021, e variação da proporção entre 2009 e 2021, Brasil (%)

2.3. Número mestres e de doutores empregados por mil empregados, por atividade econômica e por classe de intensidade setorial de P&D, Brasil, 2009-2021

2.4. Intensidade setorial de P&D (OCDE) e intensidades setoriais de mestres e de doutores no Brasil em 2009 e 2021

3.1. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IESs – Mestres), Brasil, 2021

3.2. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IESs – Mestres), Brasil, 2021

3.3. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IES – Doutores), Brasil, 2021

3.4. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IES – Doutores), Brasil, 2021

3.5. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e alta-média intensidades de P&D por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IES – Mestres), Brasil, 2021

3.6. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IES – Mestres), Brasil, 2021

3.7. Número de doutores empregados em todas as atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por natureza jurídica das instituições de ensino superior da titulação (Todas e Top 50 IES – Doutores), Brasil, 2021

3.8. Número de doutores empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por instituição de ensino superior da titulação (Top 50 IES – Doutores), Brasil, 2021

3.9. Índices de integração no mercado de trabalho de empresas industriais (UnInd) e no de empresas de setores intensivos em P&D (UniP&D) de

mestres e de doutores por instituição de ensino superior da titulação, Brasil, 2021

4.1. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Mestres), Brasil, 2021

4.2. Número de mestres empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Top 50 Progs Engs – Mestres), Brasil, 2021

4.3. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Doutores), Brasil, 2021

4.4. Número de doutores empregados em todas as atividades e na indústria de transformação por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias (Top 50 ProgsEngs – Doutores), Brasil, 2021

4.5. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e alta-média intensidades de P&D por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Mestres), Brasil, 2021

4.6. Número de mestres empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias (Top 50 ProgsEngs – Mestres), Brasil, 2021

4.7. Número de doutores empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e alta-média intensidades de P&D por natureza jurídica dos programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias da titulação (Todos e Top 50 ProgsEngs – Doutores), Brasil, 2021

4.8. Número de doutores empregados em todas as atividades e nas atividades de alta e média-alta intensidades de P&D por programa de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias, Brasil (Top 50 ProgsEngs – Doutores), 2021

4.9. Índices de integração no mercado de trabalho de empresas industriais (ProgInd) e no de empresas de setores intensivos em P&D (ProgP&D) de mestres e de doutores por programas das Engenharias da titulação, Brasil, 2021

Glossário

Atividades cuja intensidade de P&D não são classificadas	As atividades cujas intensidades de P&D não foram classificadas são as *outras atividades* e *governo, educação e saúde*. Veja *outras atividades* e *governo, educação e saúde* neste glossário.
Classes de intensidade setorial de P&D	A classificação de intensidade setorial de P&D, que é aqui empregada e baseia-se na taxonomia introduzida por Galindo-Rueda e Verger (2016), estabelece 5 classes de intensidade setorial de P&D: alta, média-alta, média, média-baixa e baixa intensidades. Veja Tabela 1.1. Há também um conjunto de atividades cujas intensidades de P&D não foram classificadas. Veja *atividades cuja intensidade de P&D não são classificadas* neste glossário. Veja também *intensidade de P&D* neste glossário.
CNAE 2.0	Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0. https://www.ibge.gov.br/estatisticas/metodos-e-classificacoes/classificacoes-e-listas-estatisticas/9078-classificacao-nacional-de-atividades-economicas.html?edicao=9079
Empregados	São considerados empregados neste estudo os indivíduos com emprego formal no dia 31 de dezembro do ano sob análise. Empregados formais são aqueles que têm contrato de trabalho com carteira de trabalho assinada no setor privado e funcionários públicos. O número desses é aferido de acordo com os registros da Relação Anual de Informações Sociais – Rais do Ministério do Trabalho e do Emprego.
Governo, educação e saúde	Governo, educação e saúde corresponde ao agregado formado pelas seções da CNAE 2.0 Administração pública, defesa e seguridade social (seção O); Educação (seção P) e Saúde humana e serviços sociais (seção Q).
IES	Instituições de Ensino Superior
Indústria	A palavra indústria é usada neste estudo como sinônimo de indústria de transformação, que corresponde à seção C da Classificação Nacional de Atividades Econômicas, CNAE 2.0. Portanto, a palavra indústria aqui utilizada não inclui, por exemplo, as indústrias extrativas (seção B) ou a indústria de construção (seção F).
Intensidade de mestres ou de doutores	A intensidade de mestres ou de doutores é medida como o número de mestres ou de doutores empregados em cada grupo de mil empregados de todo e qualquer nível educacional em determinada atividade ou conjunto de atividades.
Intensidade de P&D	A intensidade de P&D caraterística de cada atividade ou setor foi estabelecida por Galindo-Rueda e Verger (2016). Para construir a taxonomia de classes de intensidade de P&D proposta por esses autores e adotada neste estudo, os autores estimaram o valor investido em P&D como proporção do valor adicionado bruto em cada atividade no ano de 2011 em 29 economias (27 da OCDE mais Singapura e Taiwan) convertidos para dólares medidos em Poder de Paridade de Compras – PPP. Veja Tabela 1.1.
Intensidade setorial de P&D	A expressão intensidade setorial de P&D é empregada neste estudo para indicar o enquadramento de setores ou atividades econômicas nas classes de intensidade setorial de P&D. Veja Classes de intensidade setorial de P&D neste glossário.

Mestres ou doutores empregados	A população de mestres ou de doutores considerada para o cálculo do número de empregados em cada ano é formada pelo conjunto dos indivíduos que obtiveram títulos de mestrado ou doutorado no Brasil durante o período que vai de 1996 até o referido ano. Essa informação é baseada nos registros administrativos da Plataforma Sucupira da Capes. São considerados mestres ou doutores empregados os indivíduos dessa população que tinham emprego formal no dia 31 de dezembro do referido ano, de acordo com os registros administrativos da Rais, do Ministério do Trabalho e do Emprego. Indivíduos que obtiveram mais de um título de mestrado ou de doutorado no período foram considerados apenas uma vez. Nesses casos, a primeira titulação é a que foi levada em consideração. Mestres que obtiveram título de doutorado até o referido ano foram considerados apenas como doutores. Mestres ou doutores com mais de um vínculo empregatício são considerados apenas uma vez e classificados na atividade na qual recebiam a remuneração mais elevada.
Outras atividades	Outras atividades correspondem ao agregado formado por todas as atividades, que não estão incluídas na indústria de transformação (seção C da CNAE 2.0) e em governo, educação e saúde (seções O, P e Q da CNAE 2.0). Veja governo, educação e saúde neste glossário.
ProgInd	A sigla ProgInd foi formada pela aglutinação das primeiras sílabas das palavras programa e indústria. ProgInd representa o número de egressos de determinado programa de pós-graduação empregados em empresas da indústria de transformação dividido pelo número de egressos do referido programa empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano. Esse indicador é medido em termos percentuais e pode referir-se tanto a mestres – ProgInd-Mestres – quanto a doutores – ProgInd-Doutores.
ProgP&D	A sigla ProgP&D foi formada pela primeira sílaba da palavra programa e a última parte da expressão setores intensivos em P&D. ProgP&D corresponde ao número de egressos de determinado programa de pós-graduação empregados em empresas de setores intensivos em P&D dividido pelo número de egressos do referido programa empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano. Esse indicador é medido em percentuais e pode referir-se tanto a mestres – ProgP&D-Mestres – quanto a doutores – ProgP&D-Doutores.
Progs	Programas de pós-graduação.
ProgsEngs	Programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias.
Remuneração mensal média	A remuneração mensal média corresponde à soma das remunerações recebidas pelos empregados em todos os seus vínculos empregatícios formais durante o mês de dezembro do ano sob análise. Exclui ganhos decorrentes de 13º salário.
Setores intensivos em P&D	Setores intensivos em P&D são as atividades classificadas como de alta intensidade de P&D e de média-alta intensidade de P&D na taxonomia de Galindo Rueda e Verger (2016). Veja Tabela 1.1. Veja também intensidade de P&D neste glossário.

Top 50 IES	A expressão Top 50 IES corresponde às 50 universidades ou IES com maiores números de egressos empregados no Brasil em determinado ano. Essa expressão pode referir-se tanto aos egressos de cursos de mestrado – Top 50 IES-Mestres – quanto de cursos de doutorado – Top 50 IES-Doutores.
Top 50 ProgsEngs	A expressão Top 50 ProgsEngs corresponde aos 50 programas de pós-graduação da grande área do conhecimento das Engenharias com maiores números de egressos empregados no Brasil em determinado ano. Essa expressão pode referir-se tanto aos egressos de cursos de mestrado – Top 50 ProgsEngs-Mestre – quanto de cursos de doutorado – Top 50 ProgsEngs-Doutores.
UnInd	A sigla UnInd foi formada pela aglutinação das primeiras sílabas das palavras universidade e indústria. UnInd representa o número de egressos de determinada universidade ou IES empregados em empresas da indústria de transformação dividido pelo número de egressos da referida universidade ou IES empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano. Esse indicador é medido em termos percentuais e pode referir-se tanto a mestres – UnInd-Mestres – quanto a doutores – UnInd-Doutores.
UniP&D	A sigla UniP&D foi formada pela primeira sílaba da palavra universidade e a última parte da expressão setores intensivos em P&D. UniP&D representa o número de egressos de determinada universidade ou IES empregados em empresas de setores intensivos em P&D dividido pelo número de egressos da referida universidade ou IES empregados em todas as atividades econômicas, em determinado ano. Esse indicador é medido em termos percentuais e pode referir-se tanto a mestres – UniP&D-Mestres – quanto a doutores – UniP&D-Doutores.
Universidade	A palavra universidade é muitas vezes utilizada neste estudo como sinônimo de Instituição de Ensino Superior – IES.