



PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* E PRODUÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

Cristiano Aguiar Lopes
Consultor Legislativo da Área XIV
Ciência e Tecnologia, Comunicação Social, Informática,
Telecomunicações e Sistema Postal

ESTUDO TÉCNICO

SETEMBRO DE 2019

O conteúdo deste trabalho não representa a posição da Consultoria Legislativa, tampouco da Câmara dos Deputados, sendo de exclusiva responsabilidade de seu autor.

© 2019 Câmara dos Deputados.

Todos os direitos reservados. Este trabalho poderá ser reproduzido ou transmitido na íntegra, desde que citados(as) os(as) autores(as). São vedadas a venda, a reprodução parcial e a tradução, sem autorização prévia por escrito da Câmara dos Deputados.

O conteúdo deste trabalho é de exclusiva responsabilidade de seus(suas) autores(as), não representando a posição da Consultoria Legislativa, caracterizando-se, nos termos do art. 13, parágrafo único da Resolução nº 48, de 1993, como produção de cunho pessoal do(a) consultor(a).

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	4
QUAIS INSTITUIÇÕES OFERTAM PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO <i>STRICTO SENSU</i> ?	8
DADOS GERAIS.....	8
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	9
QUALIDADE DOS CURSOS.....	10
QUEM SÃO OS DOCENTES DA PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL.....	11
DADOS GERAIS.....	11
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	12
QUEM SÃO OS ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL?.....	13
DISTRIBUIÇÃO DOS DISCENTES ENTRE AS GRANDES ÁREAS DE CONHECIMENTO	15
A PARTICIPAÇÃO FEMININA NA PÓS-GRADUAÇÃO.....	16
PRESENÇA DE ESTUDANTES ESTRANGEIROS	17
QUEM SÃO OS MESTRES E DOUTORES TITULADOS?	18
DADOS GERAIS.....	18
PARTICIPAÇÃO FEMININA.....	19
TITULAÇÃO DE ESTUDANTES ESTRANGEIROS	20
COMO É A CONCESSÃO DE BOLSAS DE ESTUDO NA PÓS-GRADUAÇÃO?	22
COMO É A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS PROGRAMAS DE MESTRADO E DOUTORADO?	25
METODOLOGIA	25
DADOS GERAIS.....	27
INSTITUIÇÕES	29
ÁREAS DE PESQUISA.....	32
QUAIS FATORES INFLUENCIARAM A AMPLIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA NO SÉCULO XXI?	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

INTRODUÇÃO

A história da pós-graduação no Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) estão profundamente entrelaçadas. Criada em julho de 1951¹, a então Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que viria a se tornar a Capes que hoje conhecemos, iniciou a missão de gerar algo ainda desconhecido no País até então: a especialização de pessoas de nível superior para o atendimento das necessidades de pesquisa científica e tecnológica nacionais. A campanha foi promovida por uma comissão, instituída sob a presidência do então Ministro da Educação e Saúde, que contava com representantes do próprio ministério, do Departamento Administrativo do Serviço Público, da Fundação Getúlio Vargas, do Banco do Brasil, da Comissão Nacional de Assistência Técnica, da Comissão Mista Brasil - Estados Unidos, do Conselho Nacional de Pesquisas, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, da Confederação Nacional da Indústria e da Confederação Nacional do Comércio.

A composição da comissão que viria a formar a Capes, com representantes tanto do setor público quanto do setor privado, demonstra que o seu objetivo era não apenas atender às necessidades dos empreendimentos públicos, mas também qualificar a mão de obra necessária ao desenvolvimento científico e tecnológico do setor privado. Dois anos depois, em 1953, foi implantado o Programa Universitário – principal linha da Capes junto às universidades e demais institutos de ensino superior àquela época. Naquele ano, foram concedidas 79 bolsas de estudo, a maior parte para aperfeiçoamento no exterior. Nos anos seguintes, diversas outras bolsas foram liberadas, mantendo-se a destinação da maioria delas para o aperfeiçoamento no exterior.

Foi graças à formação de pós-graduados, por meio das bolsas concedidas pela Capes, que se tornou possível o surgimento dos primeiros mestrados e doutorados no País. Assim, a expansão da pós-graduação brasileira pôde ter início, especialmente a partir de meados da década de 60 do século XX. Mas um pouco antes, em 1956, já ocorrera a habilitação de 38 cursos

¹ Decreto nº 29.741, de 11 de julho de 1951, que “institui uma Comissão para promover a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.”

de pós-graduação no Brasil: 27 de mestrado e 11 de doutorado. Contudo, ainda que maior responsável pelo planejamento e implementação das políticas públicas relativas à pós-graduação brasileira, a Capes permaneceu um órgão frágil e desprovido de personalidade jurídica por longos anos. Tal fragilidade fez com que a subordinação hierárquica da comissão fosse fluida, com sua estrutura sofrendo idas e vindas constantes entre o Ministério da Educação e a Presidência da República.

Somente em 1981 a Capes foi reconhecida como órgão de fato², sendo-lhe atribuída a responsabilidade pela elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação *stricto sensu*. O então Conselho Nacional de Pós-Graduação foi desfeito para dar lugar à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que é o nome oficial pelo qual o órgão é até hoje designado. Mas essa institucionalização não foi o suficiente para proteger a Capes da sua extinção – que, por sorte, teve efeitos breves. Em 1990, durante o governo Collor, o órgão foi dissolvido³, gerando uma imediata paralisação na pós-graduação brasileira. Contudo, exatos 28 dias depois da extinção, o Congresso Nacional restabeleceu a Capes, como órgão específico do Ministério da Educação⁴.

Em 1992, a Capes passou por uma reestruturação, ganhando o *status* de fundação pública⁵. Finalmente, em julho de 2007, o órgão ganhou a sua estrutura atual, mantendo-se sua classificação como fundação pública e ampliando-se suas atribuições como formuladora e desenvolvedora de atividades de suporte à formação de profissionais de magistério para a educação básica e superior, para o desenvolvimento científico e tecnológico do País e para a formulação de políticas de pós-graduação⁶.

² Decreto 86.791, de 28 de dezembro que 1981, que “extingue o Conselho Nacional de Pós-Graduação e dá outras providências”.

³ Medida Provisória nº 150, de 15 de março de 1990, que “dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências”. Vide seu art. 27, inciso VII, § 1º, alínea d.

⁴ Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990 (conversão da Medida Provisória nº 150, de 1990), que “dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências”. Vide seu art. 23, inciso II, alínea f.

⁵ Lei nº 8.405, de 9 de janeiro de 1992, que “autoriza o Poder Executivo a instituir como fundação pública a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e dá outras providências”.

⁶ Lei nº 11.502, de 11 de julho de 2007, que “modifica as competências e a estrutura organizacional da fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, de que trata a Lei nº 8.405, de 9 de janeiro de 1992; e altera as Leis nºs 8.405, de 9 de janeiro de 1992, e 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, que autoriza a concessão de bolsas de estudo e de pesquisa a participantes de programas de formação inicial e continuada de professores para a educação básica”.

Como se pode ver, a estruturação da pós-graduação brasileira é bastante recente, reflexo da jovialidade da nossa ciência. Afinal, é necessário lembrar que o estabelecimento de instituições de ensino superior no País só foi autorizado em 1808, com a chegada da família real portuguesa. No mesmo ano em que puseram os pés no Rio de Janeiro, os membros da família real também fundaram a primeira instituição científica e cultural brasileira – o Jardim Botânico. Naquela época, Portugal, por exemplo, já contava com uma universidade de mais de 500 anos, a Universidade de Coimbra, fundada em 1290. No Brasil, contudo, até o século XIX apenas algumas escolas de medicina, direito e engenharia haviam sido instaladas, em Salvador, Rio de Janeiro, Recife, São Paulo e Minas Gerais.

Em meados do século XX, o País dispunha de poucas universidades, tais como a Federal do Paraná, criada em 1912, e a Universidade do Brasil, posteriormente transformada em Universidade Federal do Rio de Janeiro, fundada em 1922. Somente em 1934 surgiu a primeira instituição de ensino superior brasileira que tinha a pesquisa, e não apenas o ensino, dentre seus objetivos: a Universidade de São Paulo. E se passaram mais três décadas até que, nos anos 60, fossem criados os programas inaugurais de pós-graduação nas universidades brasileiras, oriundos do primeiro Programa Nacional de Pós-Graduação.

Tal jovialidade ainda gera reflexos negativos na produção científica brasileira. O processo de institucionalização das atividades científicas e tecnológicas é usualmente lento e, exceto em casos específicos nos quais ocorre uma aceleração intensiva em um espaço curto de tempo, há uma relação bastante forte entre tempo de instituição dos primeiros centros de pesquisa e resultados de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Além disso, o investimento brasileiro em ciência e tecnologia é historicamente baixo. Em 2016, por exemplo, segundo dados do Banco Mundial⁷, o Brasil destinou apenas 1,27% do seu produto interno bruto (PIB) a atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&DI) – bastante abaixo da média dos países pesquisados pelo banco, que foi de 2,23% do PIB destinados a essas atividades.

⁷ World Bank Open Data. Banco Mundial, 2019.

Como veremos, esses fatores, em conjunto, são os principais responsáveis por explicar o porquê de a produção científica brasileira ser relativamente pequena, quando avaliados os seus potenciais. Em regra geral, há uma forte correlação mundial entre tamanho do PIB e posição ocupada pelos países no *ranking* de produção científica. Mas o Brasil, a despeito de, em 2017, estar classificado na oitava posição do *ranking* do PIB, tanto em preços correntes quanto em paridade de poder de compra⁸, ocupava somente a 14ª posição entre os países de maior produção científica⁹.

Contudo, mais do que apreciar a foto dos anos recentes, é necessário assistir ao filme das últimas décadas. Sob essa perspectiva, vemos que, apesar de o Brasil ainda não figurar em uma posição no *ranking* de produção científica compatível com a sua potencialidade econômica, avanços significativos foram feitos, especialmente ao longo desses anos iniciais do século XXI. Assim, se por um lado ainda não integramos o seleto grupo dos 10 países com maior produção científica, por outro, em apenas 17 anos, aumentamos nossa participação na produção científica mundial de 1,12% para 2,22% do total de artigos científicos publicados em periódicos indexados⁹.

A evolução da nossa produção científica vem ocorrendo *pari passu* com o crescimento da pós-graduação brasileira. Se, no ano 2000, o Brasil contava com pouco mais de 116 mil alunos de pós-graduação *stricto sensu*, em 2017 esse número chegava a mais de 313 mil discentes – um aumento de 170%. No mesmo período, o número de bolsas de mestrado e doutorado¹⁰ distribuídas pela Capes saltou de 21.501 para 93.801 – um crescimento de 336%.

Neste trabalho, nos concentramos na análise da evolução dos indicadores da pós-graduação *stricto sensu* e da produção científica no Brasil. O objetivo principal é consolidar uma série de resultados que demonstram o intenso desenvolvimento da ciência no País nesses últimos anos. Informações sobre o número de alunos de pós-graduação, de novos mestres e doutores titulados, de artigos científicos publicados, dentre outras, são fundamentais para entender

⁸ De acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI).

⁹ Ranking elaborado a partir da contagem do número de artigos científicos publicados, por país de afiliação dos pesquisadores, em periódicos indexados na base Scopus. Fonte: autor, com base em dados da base Scopus.

¹⁰ Bolsas de mestrado e doutorado pleno distribuídas no Brasil e no exterior.

como avança a produção científica brasileira. Além disso, observar como têm mudado as características dos alunos de pós-graduação e sua produção científica – incluindo um aumento sensível da participação feminina, a instituição de polos de excelência em determinadas áreas do conhecimento e a maior participação de artigos de afiliação brasileira em periódicos de renome internacional – é importante para entender como vem evoluindo este setor no País.

Mas, para além da produção de indicadores, nos concentramos também na análise de como diversos fatores ligados a ciência e tecnologia no Brasil se influenciam mutuamente, de modo a avaliar quais são os elementos que mais têm contribuído para o desenvolvimento das atividades científicas brasileiras. Avaliamos ainda alguns casos de sucesso, dos quais importantes insumos podem ser retirados para a adoção de boas práticas nesse setor. Por outro lado, destacamos os casos nos quais um esforço adicional se mostra necessário, de modo a ampliar a participação brasileira na produção científica em determinadas áreas do conhecimento.

QUAIS INSTITUIÇÕES OFERTAM PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*?

DADOS GERAIS

De acordo com dados da Capes, em 2017 havia 3.557 programas de pós-graduação *stricto sensu* em funcionamento no Brasil – 1.338 de mestrado, 2.138 de mestrado e doutorado, e 81 apenas de doutorado. Deste total, exatos 3.000 programas (84,34%) eram de instituições públicas – 2.111 em instituições federais, 866 em estaduais e 23 em municipais. Os demais 557 eram programas ofertados por instituições particulares.

A grande área com o maior número de programas de pós-graduação em funcionamento era a de Ciências da Saúde, que contava com 543 cursos de mestrado ou doutorado *stricto sensu* (15,27%) em 2017. A seguir vêm as grandes áreas de Ciências Humanas, com 517 programas (14,53%); Multidisciplinar, com 502 programas (14,11%) e Ciências Sociais Aplicadas (12,76%). Há nessa distribuição uma grande diferença entre os setores público

e privado. Enquanto no setor público a grande área de Ciências Sociais Aplicadas é a quarta com maior número de programas (296, ou 9,87% do total), no setor privado os cursos desta grande área são amplamente dominantes, perfazendo 28,37% de todos os programas ofertados.

Ressalte-se que, no século XXI, houve um notável crescimento no número de cursos de mestrado e doutorado *stricto sensu* ofertados no Brasil. Entre os anos de 2000 e 2017, o número de programas saltou de 1.430 para 3.557 – aumento de 148,7%. Foi detectado grande crescimento em todas as áreas de conhecimento, a uma taxa que variou de 74,58%, para Ciências Exatas e da Terra, a 796,43%, para programas multidisciplinares.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Há grande concentração da pós-graduação *stricto sensu* na região Sudeste, que conta com 1.554 programas (43,69%). Em seguida vêm as regiões Sul, com 780 (21,93%); Nordeste, com 729 (20,49%); e Centro-Oeste, com 303 (8,52%). Por fim, a região Norte conta com 191 programas de pós *stricto sensu* (5,37%). Como se pode depreender dos dados, não apenas a distribuição populacional, mas também o tamanho da atividade econômica das regiões brasileiras determinam a maior ou menor concentração de programas de pós-graduação *stricto sensu* nas regiões brasileiras.

Tal concentração é ainda mais intensa dentre as instituições particulares. Nesta categoria, 272 programas (48,83%) estão localizados na região Sudeste, enquanto a região Norte conta com apenas seis programas privados de pós-graduação (1,08%). São os programas públicos, especialmente os federais, que ajudam a desconcentrar, em parte, a operação dos programas de pós-graduação. Levando-se em conta apenas os 2.111 programas federais, observamos que 746 (35,34%) estão na região Sudeste, enquanto 171 (8,10%) são localizados na região Norte.

Mas, ao longo do século XXI, a distribuição geográfica dos programas de pós-graduação se alterou bastante. Devido a um crescimento mais intenso do número de cursos ofertados nas regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e, especialmente, Norte, a concentração da pós-graduação *stricto sensu* na região Sudeste caiu consideravelmente. Se, em 2017, 43,69% da oferta de

programas de mestrado e doutorado se deu naquela região, em 2000 esse percentual era muito maior, de 59,86%. A abertura de novos programas federais de pós-graduação em regiões menos favorecidas economicamente ou com menor concentração populacional explica, em quase sua totalidade, o fenômeno da crescente desconcentração geográfica desse setor.

QUALIDADE DOS CURSOS

A avaliação da pós-graduação foi criada em 1976, para avaliar os programas de mestrado e doutorado *stricto sensu*. Desde 1998, essa atividade é realizada a cada quatro anos. A avaliação ocorre com participação da comunidade acadêmica, por meio de consultores *ad hoc*. Os programas são classificados na seguinte escala de notas:

- 1 e 2: programas de baixa qualidade, que devem ter autorização de funcionamento e reconhecimento dos cursos cancelados.

- 3: programas com desempenho regular, que atendem apenas os padrões mínimos de qualidade.

- 4 e 5: programas com bom desempenho. Para os que ofertam apenas o mestrado, 5 é a nota máxima.

- 6 e 7: programas com desempenho equivalente ao alto padrão internacional.

Em 2017, apenas 498 dos 3.557 programas brasileiros de pós-graduação (14%) foram classificados com notas 6 ou 7. A maior parte – 2.026 programas – está concentrada na escala de notas 4 ou 5 (56,96%). Outros 1.033 programas (29,04%) estão na escala 3, a mais baixa dentre os programas recomendados.

Se, em termos gerais, persiste uma concentração de programas de pós-graduação nas regiões Sul e Sudeste, ao analisarmos os programas classificados com as notas 6 e 7 observamos uma concentração ainda maior. Dentre os 498 programas classificados como de alto padrão internacional, 329 (66,06%) estão na região Sudeste e 107 (21,49%) na região Sul. Na região Norte, apenas 5 programas (1%) integram a elite da pós-graduação brasileira – quatro da Universidade Federal do Pará e um do Instituto Nacional de Pesquisas

da Amazônia. Há também um predomínio de universidades públicas, que representam 91,16% do total de programas de pós-graduação com notas 6 e 7.

Ao analisarmos as grandes áreas de conhecimento, observamos que a de Ciências Biológicas é a que tem maior proporção de cursos com desempenho equivalente ao alto padrão internacional (71 de 290, ou 24,48%). A seguir vêm a as áreas de Ciências Exatas e da Terra (66 de 309, ou 21,36%) e de Ciências Agrárias (59 de 393, ou 15,01%).

QUEM SÃO OS DOCENTES DA PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL

DADOS GERAIS

Em 2017, havia 100.287 professores ligados aos programas de pós-graduação brasileiros. Desses, 99.527 (99,24%) eram doutores. Além disso, 80.772 (80,54%) pertenciam ao quadro permanente de seus órgãos. No grupo geral de docentes, 87.407 (87,16%) atuavam em instituições públicas – 60.968 em instituições federais, 25.965 em estaduais e 474 em municipais. Outros 12.880 docentes eram empregados em programas de instituições particulares.

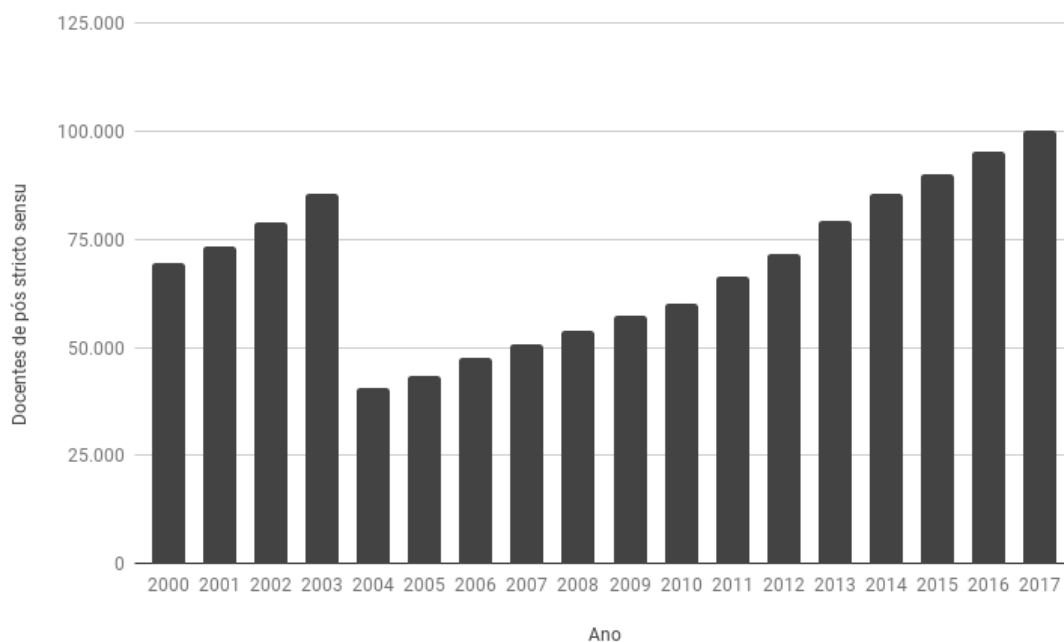
A grande área de Ciências da Saúde, que conta com o maior número de cursos de pós-graduação *stricto sensu*, é também a que tem o maior número de docentes: 16.478 (16,43%). A seguir vêm as grandes áreas Multidisciplinar, com 15.763 (15,72%), de Ciências Humanas, com 13.577 (13,54%) e de Ciências Exatas e da Terra, com 11.538 (11,50%).

Em termos relativos, contudo, destacam-se as mesmas grandes áreas, porém em ordem distinta. A área de Ciências Exatas e da Terra é a que conta com maior número de docentes por programa de pós-graduação, com uma proporção de 37,34 docentes para cada programa. Em seguida vêm as grandes áreas Multidisciplinar, com 31,40 docentes por programa; Ciências da Saúde, com 30,35 docentes por programa; e Ciências Biológicas, com 30,16 docentes por programa.

Houve, entre os anos de 2000 e 2017, um crescimento intenso e contínuo do número de docentes nos programas de pós-graduação *stricto sensu*, porém em ritmo muito menos intenso do que o de criação de novos cursos. Em 2000, esse número era de 69.665 – média de 48,7 docentes para

cada programa. Em 2017, os 100.287 docentes se distribuíram em 3.557 programas de pós-graduação, diminuindo o número de docentes por programa para, em média, 28,19.

Figura 1: Docentes de pós-graduação *stricto sensu* em programas brasileiros por ano: 2000-2017



Fonte: Geocapes.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A exemplo do que ocorre com a distribuição dos programas de pós-graduação, há grande concentração de docentes na região Sudeste, que conta com 47.870 professores (47,73%). Em seguida vêm as regiões Nordeste, com 19.888 (19,83%); Sul, com 19.322 (19,27%); Centro-Oeste, com 7.745 (7,82%) e Norte, com 5.362 (5,35%). Há uma certa homogeneidade no número médio de docentes por programa entre as regiões, com extremos variando de 24,77 por programa, na região Sul, a 30,80 por programa, na região Sudeste. Entre as instituições particulares, a concentração de docentes na região Sudeste é mais pronunciada. Dos 12.880 docentes vinculados a programas privados de pós-graduação *stricto sensu*, 6.730 (52,25%) atuam nessa região.

QUEM SÃO OS ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL?

De acordo com listagem obtida na Capes por meio da Lei de Acesso à Informação¹¹, havia 324.087 alunos ligados aos programas de pós-graduação brasileiros em 2017 – 72.245 deles já titulados (22,29%). Do total de alunos, 187.490 cursavam o grau acadêmico de mestrado (57,85%) e os demais 136.597 (42,15%) o grau de doutorado. Os dados revelam que o número de abandonos ou desligamentos é baixo. Em 2017, foram contabilizados 9.190 casos de afastamento de alunos, o que corresponde a 2,84% do total de matriculados.

A maior parte dos discentes está ligada a um programa público de pós-graduação. São, ao todo, 278.147 alunos (85,82%) – 191.326 em instituições federais, 85.725 em estaduais e 1.096 em municipais. Os demais 45.940 discentes estão matriculados em programas ofertados por entidades privadas.

No que concerne ao perfil racial, a base de dados disponibilizada pela Capes é bastante limitada. Na listagem fornecida pela instituição, há informações disponíveis sobre raça para apenas 133.201 alunos (41,1%). Neste subgrupo para o qual existem informações raciais, há um predomínio de alunos que se autodeclararam brancos. Eles somam 97.016 alunos, ou 72,83% da base na qual informações raciais eram disponíveis. Pardos somam 27.124 discentes (20,36%). Apenas 6.649 alunos se autodeclararam negros (4,99%), 1.953 se declararam amarelos (1,47%) e 459 (0,34%), indígenas. Tais dados, contudo, devem ser interpretados com parcimônia, já que a base de dados utilizada para a sua compilação é limitada e deixa de abranger 190.886 alunos, para os quais inexistiam informações acerca de raça (58,90% do total de alunos de pós-graduação *stricto sensu* regularmente matriculados em 2017).

Em relação à idade dos discentes, há perfis distintos entre os alunos dos programas de mestrado e de doutorado. No mestrado, o perfil predominante é de jovens abaixo dos 30 anos. Em 2017, 104.522 dos 187.490 alunos matriculados em programas de mestrado *stricto sensu* (55,75%) tinham

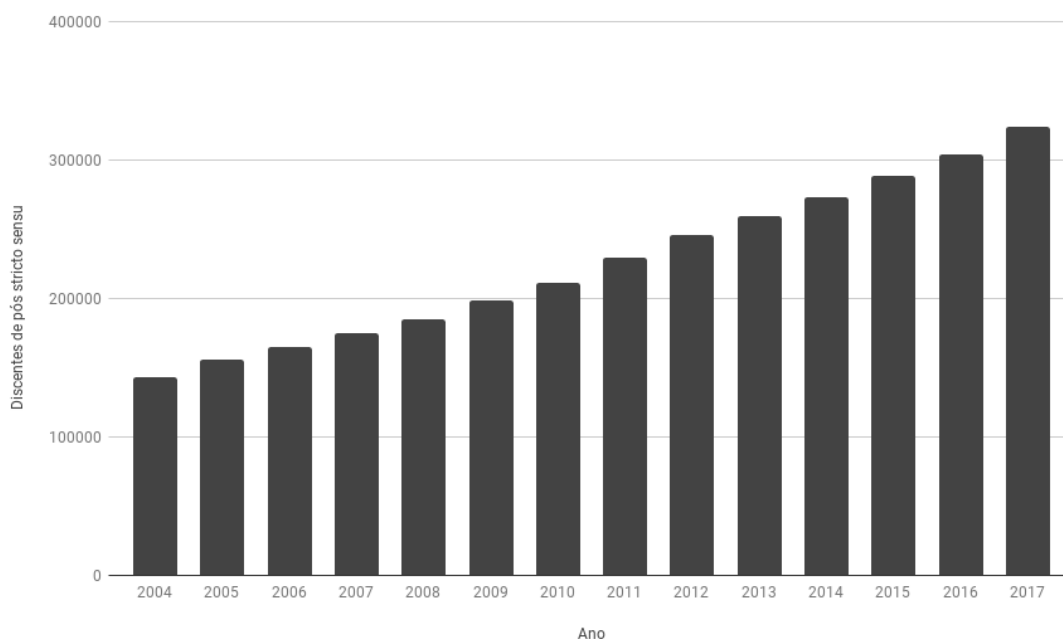
¹¹ Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011.

29 anos ou menos. A faixa etária com maior número de mestrandos é a de 25 a 29 anos, que contava com 79.973 alunos (42,65% do total de alunos).

Já no doutorado, os alunos têm um perfil de mais maturidade. Dentre os 136.597 discentes de doutorado regularmente matriculados em 2017, apenas 38.395 (28,11%) tinham menos de 30 anos. A faixa etária com maior número de doutorandos é a de 30 a 34 anos, que contava com 41.701 alunos (30,53% do total de alunos).

Finalmente, é possível observar que, entre 2004 e 2017, houve um aumento significativo do número de discentes de pós-graduação *stricto sensu* no País. Nesse intervalo de 13 anos, o número de alunos de mestrado e doutorado acadêmicos no Brasil cresceu de 143.299 para 324.087 – uma ampliação de 126,16% no número de matriculados.

Figura 2: Discentes de pós-graduação *stricto sensu* em programas brasileiros por ano: 2004-2017



Fonte: Geocapes e dados obtidos por meio da Lei de Acesso à Informação

DISTRIBUIÇÃO DOS DISCENTES ENTRE AS GRANDES ÁREAS DE CONHECIMENTO

A grande área com maior número de discentes de pós-graduação *stricto sensu* é a de Ciências Humanas, contando com 53.962 alunos matriculados em 2017 (16,65%). A seguir vêm as grandes áreas de Ciências da Saúde, com 47.654 discentes (14,70%); Engenharias, com 41.864 (12,92%); Ciências Sociais Aplicadas, com 39.817 (12,29%); e Multidisciplinar, com 36.204 (11,17%). A exemplo do que ocorre em relação à oferta de programas, há uma diferença de perfil significativa entre os setores público e privado quanto à distribuição de discentes entre as grandes áreas de conhecimento. No setor público, a grande área de Ciências Sociais Aplicadas é a terceira com maior número de alunos. Já no setor privado, os cursos desta grande área são os que contam com maior número de discentes – 14.655, ou seja, 32,22% do total de alunos matriculados.

Entre 2004 e 2017, houve algumas alterações no perfil de distribuição dos discentes entre as grandes áreas de conhecimento. Durante este período, a área de Ciências Humanas se manteve no topo de atração de discentes em todos os anos. Por outro lado, houve uma discreta, porém contínua, queda na proporção de alunos de pós-graduação na área de Engenharia em relação ao total de pós-graduandos. Com isso, a participação de discentes dessa área em relação ao total de alunos de pós-graduação no Brasil caiu de 15,35% em 2004 para 12,29% em 2017. Em números absolutos, contudo, o setor de Engenharias acompanhou o forte crescimento observado no número de alunos de mestrado e doutorado de outras áreas, saltando de 21.996 para 41.864 discentes nesse período.

A grande alteração, contudo, ocorreu na área de estudos multidisciplinares. Em 2004, esses programas de pós-graduação ainda estavam, em sua maior parte, em fase de implementação ou maturação. Com isso, essa era a área com menor número de discentes: 5.833, ou 4,07% do total. Em 2017, com o fortalecimento dos programas multidisciplinares, o número de alunos de pós-graduação *stricto sensu* nessa área saltou para 36.204, correspondendo a 11,17% do total dos alunos de pós no País. Houve, portanto, um aumento de

520,68% no número de discentes desta grande área de estudos no período estudado.

A PARTICIPAÇÃO FEMININA NA PÓS-GRADUAÇÃO

Em todo o período avaliado, houve predomínio feminino no número de estudantes de pós-graduação *stricto sensu*. Pode-se observar, contudo, que esse predomínio tem sido crescente nos últimos anos, mostrando-se mais intenso em algumas grandes áreas do conhecimento. Em 2004, havia um total de 73.412 mulheres matriculadas em programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil – o que corresponde a 51,23% do total. Já os homens contabilizavam 69.858 estudantes, ou 48,75% do total. Restaram 29 casos para os quais não havia informações disponíveis sobre gênero. Já em 2017, a proporção de mulheres havia subido para 54,29% do total – elas eram, ao todo, 175.962 dentre os 324.087 discentes de pós-graduação *stricto sensu* do País.

O crescimento da participação feminina no número de discentes de pós-graduação ocorreu, inclusive, em áreas tradicionalmente dominadas pelos homens. Dentre elas, destaca-se a de Engenharias. Em 2004, a participação feminina entre os discentes de pós-graduação *stricto sensu* nessa grande área era de apenas 30,59% – ou 6.729 dentre 21.996 estudantes. Já em 2017, as mulheres ocupavam 14.517 vagas de pós-graduação nas Engenharias, ou 34,68% do total. Portanto, entre 2004 e 2017, houve um aumento de 115,74% no número absoluto de mulheres matriculadas em programas de mestrado ou doutorado *stricto sensu* na Engenharia.

A grande área de Ciências Exatas e da Terra, contudo, foi uma exceção, e nela a participação feminina relativa experimentou uma diminuição nos últimos anos. Em 2004, 5.717 dos 15.542 discentes (36,78%) eram mulheres. Já em 2017, essa proporção caiu para 32,98%, com 9.878 mulheres em um universo de 29.954 alunos de pós-graduação *stricto sensu* nesta grande área. A falta de representatividade feminina é observada em quase todas as áreas de avaliação de Ciências Exatas e da Terra – com exceção das de biodiversidade e de química, que contam com participação de discentes do sexo feminino de 61,43% e 51,82%, respectivamente. No extremo oposto estão as áreas de avaliação “Ciência da Computação”, na qual há apenas 1.510 mulheres

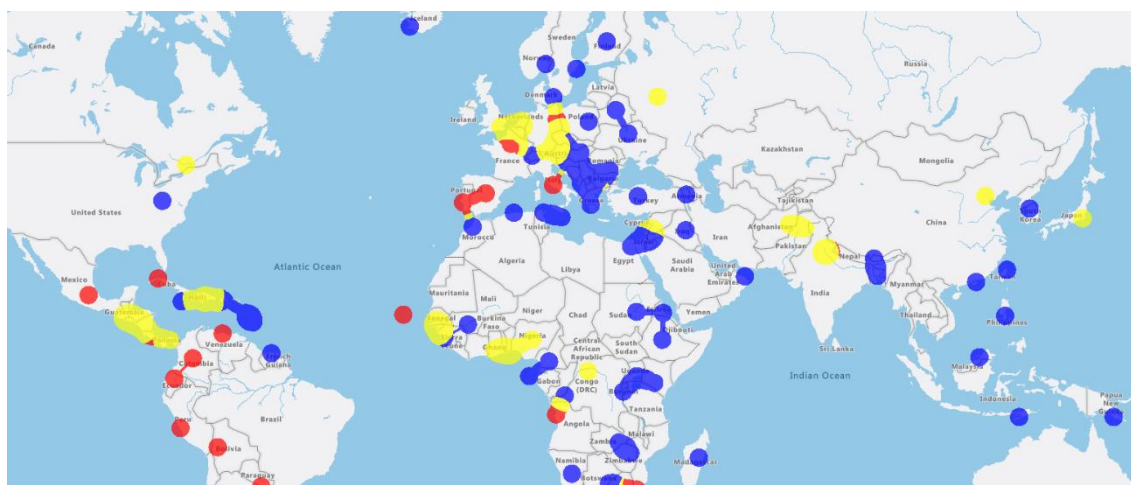
em um universo total de 8.816 estudantes de pós-graduação (17,13% do total); e Astronomia/Física, com 1.057 mulheres em um universo de 4.655 estudantes (22,71%).

PRESENÇA DE ESTUDANTES ESTRANGEIROS

Os programas de pós-graduação brasileiros são ainda pouco atrativos para estudantes estrangeiros. Em 2017, apenas 5.629 dos 324.087 discentes de pós-graduação *stricto sensu* matriculados não eram brasileiros (1,74%). Dentre os alunos estrangeiros, 5.318 (94,64%) estavam matriculados, naquele ano, em programas públicos de pós-graduação – 3.202 em programas federais, 2.112 em estaduais e 4 em municipais. Do total de estrangeiros, 2.240 (39,79%) estavam matriculados em cursos de mestrado e 3.389 (60,21%) em cursos de doutorado

Há uma grande variedade de nacionalidades – os estudantes estrangeiros que tinham matrícula ativa em programas de pós-graduação brasileiros em 2017 vinham de 111 diferentes países. Contudo, há uma preponderância de discentes oriundos de países latino-americanos, especialmente da América do Sul. Eles eram, ao todo, 4.195 alunos (74,52% do total de estrangeiros), incluindo 1.597 colombianos e 857 peruanos. Havia ainda naquele ano 600 estudantes africanos matriculados na pós-graduação *stricto sensu* brasileira, 471 deles oriundos de países lusófonos.

Figura 3: País de origem dos estudantes estrangeiros dos programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil em 2017



Fonte: dados obtidos por meio da Lei de Acesso à Informação. Países com maior número de estudantes marcados em vermelho, com número mediano de estudantes marcados em amarelo, e com pequeno número de estudantes marcados em azul.

A grande área que mais atraiu alunos estrangeiros na pós-graduação brasileira em 2017 foi a de Ciências Exatas e da Terra, com 1.207 discentes (21,44% do total de estrangeiros). Em seguida vieram as Engenharias, com 1.102 (19,58%) e as Ciências da Saúde, com 633 (11,25%). Em relação à divisão por gênero, ao contrário do que ocorre entre os estudantes brasileiros, os homens são a maioria – 3.490 discentes são do sexo masculino (62%), contra apenas 2.139 do sexo feminino (38%).

QUEM SÃO OS MESTRES E DOUTORES TITULADOS?

DADOS GERAIS

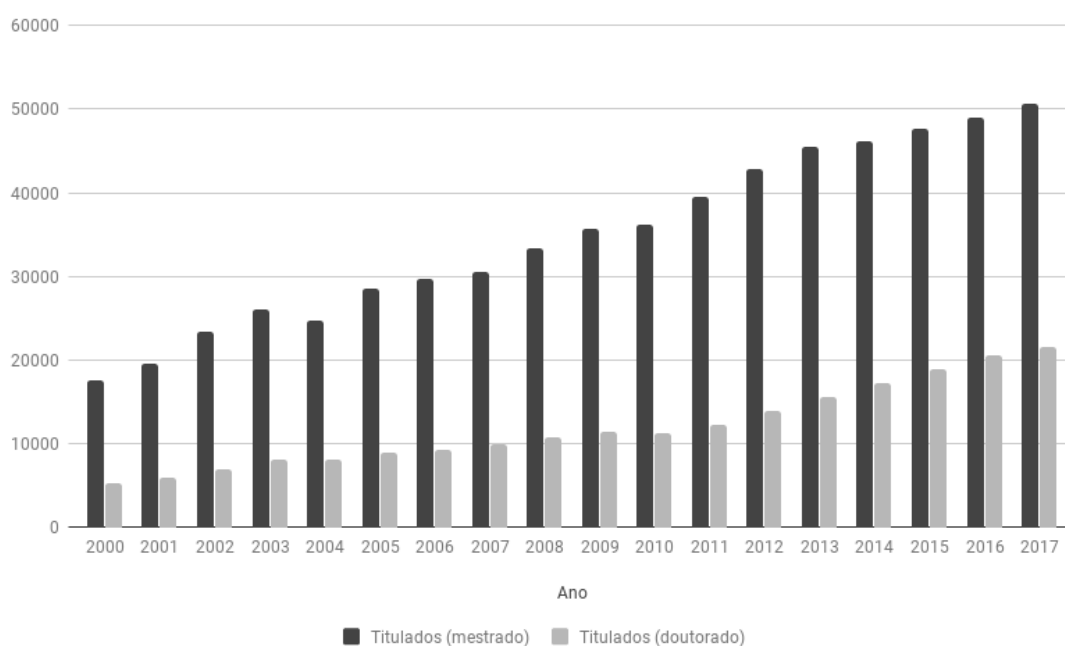
Em 2017, ocorreu a titulação de 72.245 alunos nos programas de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros – 50.636 receberam o diploma de mestrado e 21.609 foram titulados doutores em suas áreas de conhecimento. Deste total, 60.874 alunos titulados (84,26%) eram oriundos de instituições públicas – 41.191 vindos de instituições federais, 19.085 de instituições estaduais e 298 de instituições municipais. Os demais 11.371 titulados cursaram sua pós-graduação em instituições privadas. Ao analisarmos especificamente os títulos de doutorado outorgados em 2017, observamos um predomínio ainda mais intenso das instituições públicas. Naquele ano, dos 21.609 novos doutores, 18.880 vinham de instituições públicas (87,37%).

Nos programas de mestrado, a grande área com maior número de titulados é a de Ciências Humanas, que em 2017 formou 8.681 novos mestres (17,14%). A seguir vêm as grandes áreas de Ciências Sociais Aplicadas, com 7.297 novos mestres (14,41%); Ciências da Saúde, com 7.030 (13,88%); e Engenharias, com 6.142 (12,13%). Nos programas de doutorado, por sua vez, a área de Ciências da Saúde é dominante, formando 3.896 novos doutores em 2017 (18,03%). A seguir vêm as grandes áreas de Ciências Humanas, com 3.604 títulos de doutor emitidos (16,68%); de Ciências Agrárias, com 2.637 (12,20%) e de Ciências Sociais Aplicadas, com 2.189 (10,13%).

Entre 2000 e 2017, houve um intenso crescimento no número de títulos de mestrado e doutorado *stricto sensu* concedidos no Brasil. Em 2000, foram formados apenas 17.611 novos mestres e 5.318 novos doutores,

totalizando 22.929 diplomas de pós-graduação *stricto sensu* expedidos. Uma vez que em 2017 esse número total foi de 72.245 novos mestres e doutores, isso significa uma ampliação superior a 215% no número de títulos expedidos anualmente durante esse período. Especificamente no doutorado, o aumento de 5.318 diplomas expedidos em 2000 para 21.609 em 2017 significa um crescimento no número anual de novos doutores superior a 306%. A grande área com maior expansão no número de novos doutores foi a Multidisciplinar, que subiu de 51 títulos expedidos em 2000 para 1.905 em 2017 – aumento superior a 3.600%. A grande área de Linguística, Letras e Artes também experimentou intensa ampliação no número de novos doutores, saltando de 257 títulos expedidos em 2000 para 1.276 em 2017 – crescimento de 396,50%.

Figura 4: Titulados mestres e doutores em programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu* por ano: 2000-2017



Fonte: Geocapes e dados obtidos por meio da Lei de Acesso à Informação

PARTICIPAÇÃO FEMININA

Em 2017, dos 50.636 novos mestres titulados naquele ano, 28.874 eram mulheres (57,02%). Já entre os novos doutores, dos 21.609 títulos outorgados, 11.754 foram destinados a pesquisadoras do sexo feminino (54,39%). Os números do período compreendido entre 2004 e 2017 demonstram

que, assim como ocorre na análise das estatísticas sobre discentes, nas titulações de mestrado e doutorado vem ocorrendo um predomínio feminino crescente nos últimos anos. Em 2004, dos 24.755 novos mestres titulados naquele ano, 13.877 (56,06%) eram mulheres. Já entre os 8.093 novos doutores titulados, 4.086 (50,49%) eram mulheres.

Portanto, ainda que a participação feminina tenha aumentado nesse período também para o nível de mestrado, é entre os titulados com doutorado que o crescimento da proporção de mulheres se deu de maneira mais intensa. Entre 2004 e 2017, o número de mulheres anualmente outorgadas com o título de doutor se ampliou de 4.086 para 11.747. Isso significa um aumento de 187,49% no número de titulações de doutorado outorgadas anualmente às mulheres, levando a um aumento de 3,9 pontos percentuais na sua participação entre titulados em 2017, quando comparado a 2004.

Assim como ocorre em relação aos discentes matriculados, há também crescimento da participação feminina entre os doutores titulados nas mais diversas áreas, inclusive em programas tradicionalmente dominados pelos homens. Nas engenharias, por exemplo, dos exatos 2000 doutores titulados no ano de 2017, 683 (34,15%) foram mulheres. Em 2004, 333 dos 1.055 novos doutores em Engenharia titulados naquele ano (33,13%) eram mulheres. Mais uma vez, contudo, a grande área de Ciências Exatas e da Terra se mostrou uma exceção, experimentando queda na participação feminina relativa no período estudado. Em 2004, 340 dos 904 novos doutores da grande área titulados naquele ano eram mulheres (37,61%). Já em 2017, 718 dos 2.109 doutores titulados eram do sexo feminino (34,04%). A falta de representatividade feminina entre os doutores titulados é especialmente mais intensa na área de Ciência da Computação. Nesse segmento, dos 410 novos doutores titulados em 2017, apenas 80 eram mulheres (19,51%).

TITULAÇÃO DE ESTUDANTES ESTRANGEIROS

Como reflexo da baixa atração de discentes estrangeiros pelos programas de pós-graduação brasileiros, o número de titulados de outras nacionalidades que não a brasileira é bastante reduzido. Em 2017, dos 50.636 títulos de mestrado concedidos por programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu*,

apenas 796 foram obtidos por alunos estrangeiros (1,57%). Os programas de doutorado se mostraram consideravelmente mais atrativos para estrangeiros do que os de mestrado, mas ainda assim a presença de não brasileiros é pequena. Dentre os 21.609 novos doutores formados em 2017, somente 629 eram estrangeiros (2,91%).

Dentre os doutores estrangeiros formados por programas brasileiros de pós-graduação em 2017, há representantes de 58 diferentes nacionalidades. Existe, contudo, uma notável participação de titulados oriundos de países latino-americanos, especialmente da América do Sul. Os países estrangeiros com maior número de doutores formados no Brasil em 2017 foram Colômbia (199), Peru (101), Argentina (28), Chile (27) e Cuba (23). Juntos, esses países responderam por 60,1% do total de doutores estrangeiros titulados no Brasil naquele ano.

Ocorre também uma grande concentração dos títulos concedidos a estrangeiros em algumas determinadas instituições. Como veremos a seguir neste estudo, as universidades brasileiras líderes em produção científica são as que têm maior poder de atratividade para alunos estrangeiros e, conseqüentemente, são as que mais titularam doutores estrangeiros em 2017. Ao todo, 86 instituições brasileiras concederam títulos de doutor a alunos estrangeiros naquele ano. Contudo, apenas cinco delas, em conjunto, foram responsáveis por 268 desses títulos (42,61% dos títulos concedidos a estrangeiros). Foram elas: USP/USP São Carlos (129); Unicamp (40); UFRJ (38); UFRGS (35) e UnB (26).

Em relação às áreas de conhecimento, a grande área que mais titulou doutores estrangeiros em 2017, tanto em números absolutos quanto relativos, foi a de Ciências Exatas e da Terra. Dos 2.109 novos doutores titulados naquele ano nesta grande área, 162 (7,68%) eram estrangeiros. Em seguida veio a área de Engenharias, na qual 105 dos 2.000 doutores titulados (5,25%) eram estrangeiros.

COMO É A CONCESSÃO DE BOLSAS DE ESTUDO NA PÓS-GRADUAÇÃO?

No nível federal, os principais órgãos responsáveis pela concessão de bolsas para estudantes de pós-graduação são o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Além dessas instituições, outras organizações estaduais – especialmente as fundações de amparo a pesquisa – também concedem bolsas de estudos, nas universidades de sua área de abrangência. Existem ainda bolsas de mestrado e doutorado disponibilizadas por instituições privadas, porém a maior parte destes benefícios está a cargo do Poder Público, especialmente do Governo Federal.

No CNPq, as bolsas são concedidas para a formação de recursos humanos no campo da pesquisa científica e tecnológica, em universidades, institutos de pesquisa, centros tecnológicos e de formação profissional, tanto no Brasil como no exterior. Especificamente na pós-graduação, para os programas brasileiros, existem três modalidades de bolsa: mestrado, doutorado pleno e doutorado sanduíche no país – esta última destinada ao apoio de alunos formalmente matriculados em curso de doutorado para o desenvolvimento de parte da sua tese em outro grupo de pesquisa também localizado no Brasil. Já para a pós-graduação no exterior, existem bolsas de mestrado profissional, de doutorado pleno e de doutorado sanduíche. No caso do doutorado sanduíche, o objetivo é exatamente o mesmo do ofertado no Brasil, porém voltado para o financiamento do usufruto de parte do programa em grupo de pesquisa no exterior.

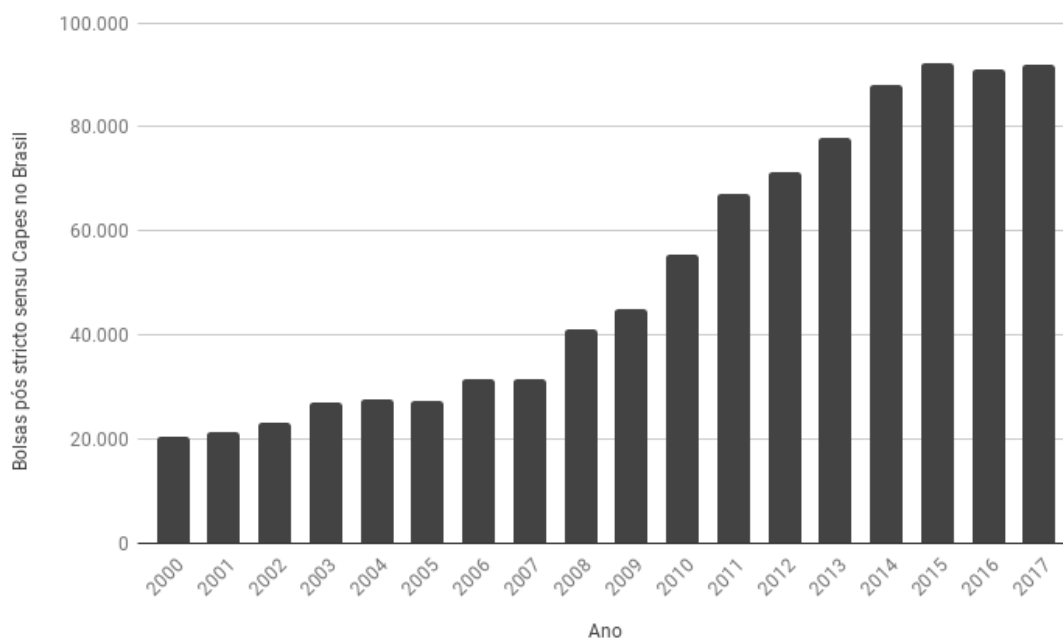
Em 2019, segundo dados do CNPq obtidos por meio da Lei de Acesso à Informação, havia um total de 17.229 bolsas de pós-graduação *stricto sensu* ativas para programas realizados no Brasil: 8.679 para o mestrado e 8.550 para o doutorado. Na destinação de bolsas do CNPq, há um privilégio às grandes áreas de Exatas e da Terra (3.083 bolsas, 17,89% do total), de Engenharias (2.823 bolsas, 16,39%), de Biológicas (2.726 bolsas, 15,82%) e de Agrárias (2.679 bolsas, ou 15,55%). Juntas, portanto, essas quatro áreas concentram 65,65% de todas as bolsas concedidas pelo CNPq ativas em 2019.

A despeito do grande crescimento no número de discentes de pós-graduação experimentado nas duas últimas décadas no País, o número de bolsas do CNPq destinadas a alunos de mestrado e doutorado vem se mantendo estagnado desde 2002. Naquele ano, o órgão mantinha ativas 14.701 bolsas do gênero – 7.824 de mestrado e 6.877 de doutorado. Portanto, em um período de 17 anos, o aumento no número de bolsas ofertadas pelo CNPq para alunos de mestrado e doutorado *stricto sensu* foi de apenas 17,20%.

Tal restrição na destinação de bolsas pelo CNPq se deve a diversos fatores. O mais importante deles, contudo, foi a definição, pelo órgão, de um perfil mais voltado para outras modalidades de financiamento – em especial na categoria “produtividade em pesquisa”, cujo foco principal são os docentes de universidades integrantes de grupos de pesquisa. Em julho de 2019, havia 14.875 bolsas dessa modalidade ativas no País. Em 2002, o número de bolsas desse gênero era de 6.119 – houve, portanto, uma ampliação superior a 143% no número de agraciados com financiamento para produtividade em pesquisa nesse período. Além disso, o CNPq promoveu uma ampliação no seu leque de modalidades de financiamento, ofertando 32 linhas que vão da atração de jovens talentos a pós-doutorado sênior.

Com o aumento no número de discentes e a consequente demanda por mais bolsas, coube à Capes o papel de especialização na concessão de bolsas de mestrado e doutorado para os programas de pós-graduação brasileiros. Em 2002, a entidade já ofertava um número significativamente maior de benefícios desse tipo do que o CNPq. Naquele ano, havia 23.234 bolsas da Capes ativas para a pós-graduação *stricto sensu* – 13.054 de mestrado e 10.180 de doutorado. Mas os anos seguintes foram de forte crescimento na política de concessão de bolsas da Capes, o que ampliou ainda mais o seu papel central nesta política pública. Assim, em 2017, a entidade mantinha ativas 91.826 bolsas de pós-graduação *stricto sensu* – 47.510 de mestrado e 44.316 de doutorado. Tal expansão foi possível devido a um aumento significativo dos investimentos da Capes em bolsas e fomentos, que saltou, em valores correntes, de R\$ 443 milhões em 2002 para 3,27 bilhões em 2017.

Figura 5: Bolsas ativas da Capes para estudantes de pós-graduação *stricto sensu* por ano: 2000-2017



Fonte: Geocapes

Em relação à distribuição das bolsas entre as grandes áreas, ao contrário do que ocorre com os benefícios ofertados pelo CNPq, a Capes tem privilegiado as áreas de Ciências Humanas e de Ciências da Saúde. Em 2017, o órgão mantinha ativas, na grande área de Ciências Humanas, 12.879 bolsas de pós-graduação *stricto sensu* em programas brasileiros – 14,03% do total. Na grande área de Ciências da Saúde, por sua vez, havia 12.520 bolsas ativas – 13,63% do total. Há, portanto, uma possível forte correlação entre o número de bolsas concedidas e o número de discentes matriculados, tendo em vista que as áreas de Ciências Humanas e de Ciências da Saúde concentravam, em 2017, 16,65% e 14,70% dos discentes de mestrado e doutorado, respectivamente. Contudo, tais dados devem ser analisados com parcimônia, já que um volume considerável de bolsas ativas em 2017 – 4.890, ou 5,33% do total – foram concedidas a discentes cuja grande área de conhecimento não foi informada. Além disso, as grandes áreas de Exatas e da Terra, de Engenharias, de Biológicas e de Agrárias, contavam, em 2017, com um total de 40.437 bolsistas (44,04% do total). Assim, ainda que a proporção de bolsas concedidas para essas grandes áreas pela Capes seja inferior à observada nas bolsas do CNPq,

ela ainda representa um montante significativo do total distribuído a todas as nove grandes áreas do conhecimento que fazem parte da classificação oficial adotada no Brasil.

COMO É A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS PROGRAMAS DE MESTRADO E DOUTORADO?

METODOLOGIA

Existem, no meio acadêmico e na administração pública, discussões intensas acerca das melhores metodologias a serem aplicadas para a avaliação da produção científica de um país. Tal diversidade de metodologias leva à geração de inúmeros indicadores que, embora importantes para expressar a evolução da produção científica, jamais serão capazes de ofertar um diagnóstico definitivo sobre o tema. King (2004) ressalta que há várias maneiras de avaliar a qualidade da pesquisa científica de um país, mas poucas se mostraram satisfatórias. Assim, antes de adotar uma determinada métrica, é necessário primeiramente avaliar quais são as metodologias existentes, quais aspectos relativos à produção científica se pretende privilegiar em um determinado estudo e, somente após tal pesquisa, é possível optar pelo indicador que mais se adeque aos objetivos a serem alcançados.

Em termos gerais, as métricas mais comumente utilizadas para a avaliação da produção científica são as seguintes:

- número de publicações indexadas e não indexadas;
- número de citações a publicações;
- índice H, que indica a produtividade e o impacto de autores ou instituições;
- fator de impacto, no qual a frequência com a qual um trabalho é citado é medida.

Como se pode depreender desses indicadores, é possível privilegiar métodos mais quantitativos ou mais qualitativos. Nos métodos quantitativos, os indicadores mais importantes serão o número de publicações em um determinado período. Trata-se de uma medida simples e objetiva,

facilmente codificável e com possibilidade de auditoria bastante efetiva. Além disso, exatamente devido à sua simplicidade, a métrica de número de publicações facilita enormemente a produção de estudos comparativos.

Contudo, por outro lado, o indicador de número de publicações tem como principal falha o fato de agregar, em sua contagem, *papers* publicados em periódicos de baixa reputação científica, com pouca ou nenhuma relevância no mundo acadêmico. Uma forma comumente utilizada para contornar tal falha da métrica é uma filtragem que leve em conta apenas artigos de publicações indexadas, que gozam de maior prestígio científico.

Já as avaliações de impacto, que incluem desde a simples contagem de citações até métricas mais complexas, como as de fator de impacto e o índice H, são fortemente baseadas em critérios qualitativos. Ao se focarem nos fatores de impacto, tais avaliações concentram suas análises na repercussão das publicações de resultados na comunidade científica. Assim, um instituto hipotético que publique dez artigos pouco citados, por exemplo, poderia, em determinados casos, receber uma classificação inferior ao de outro instituto que publique apenas um *paper* de grande repercussão no mundo científico.

Mas, por outro lado, artigos de baixa relevância científica podem ser largamente citados, porém justamente por pesquisadores que têm por objetivo contradizer as conclusões reveladas em tais estudos. Portanto, não necessariamente um grande número de citações significa a validação de uma pesquisa por seus pares, podendo ocorrer exatamente o contrário.

Neste estudo, ao avaliarmos a produção científica dos institutos de pesquisa brasileiros – especialmente dos programas de pós-graduação existentes no País -, nosso principal objetivo é estabelecer métricas para mensurar a evolução dessa produção. Além disso, entendemos ser necessário estabelecer bases comparativas com a produção científica de outros países, de modo a avaliar como o meio científico brasileiro tem se desenvolvido, quando comparado à evolução também experimentada por outros países. Adicionalmente, como poderemos ver nas subseções seguintes, o Brasil ainda está em uma fase de expansão do número de *papers* publicados, em busca de

uma colocação nos *rankings* de publicação internacionais mais condizente com a sua relevância econômica e política.

Assim, optamos por empregar um método de contagem de artigos publicados, com filtro que incluía tão somente as publicações indexadas. De modo a permitir uma seleção de periódicos indexados de qualidade internacional, possibilitando assim a geração de um banco de dados com informações comparáveis com outros países, optamos pela utilização dos dados brutos ofertados pela base Scopus. Essa base, referencial da Editora Elsevier, é disponibilizada pelo Portal Periódicos da Capes e indexa títulos acadêmicos revisados por pares, títulos de acesso livre, anais de conferências, publicações comerciais, séries de livros, páginas web de conteúdo científico (reunidos no Scirus) e patentes de escritórios. A base Scopus dispõe ainda de funcionalidades de apoio à análise de resultados (bibliometria), como identificação de autores e filiações, cobrindo as áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Físicas e Ciências Sociais.

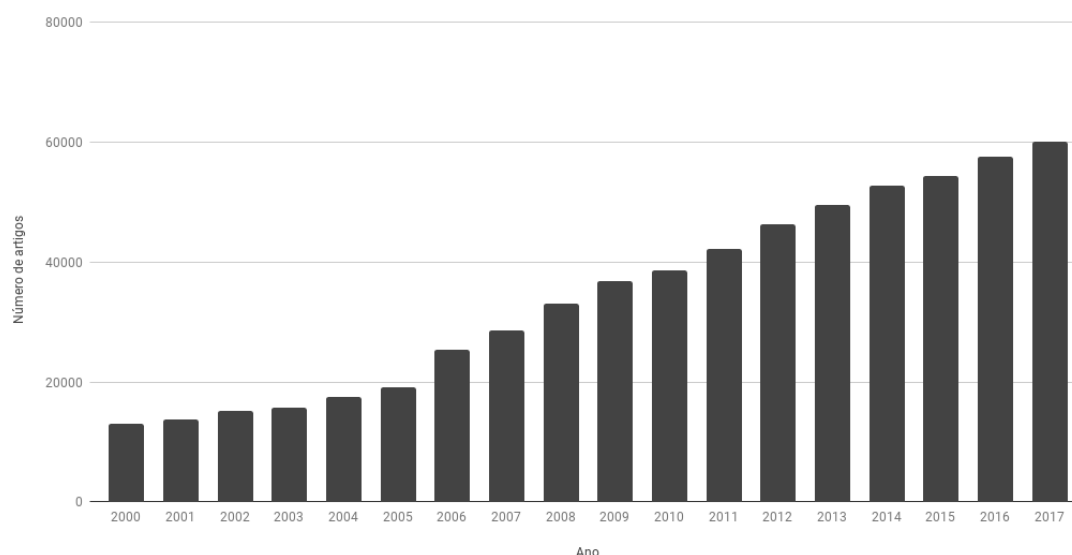
DADOS GERAIS

Em 2017, foram contabilizados na base Scopus 60.157 artigos de afiliação de pesquisadores brasileiros publicados em periódicos indexados – o que corresponde a 2,94% de todos os *papers* publicados no mundo naquele ano. Ao avaliarmos as afiliações dos pesquisadores autores dos artigos, observamos um predomínio absoluto de instituições públicas – 97,38% da produção científica brasileira em 2017 veio de uma universidade ou instituição pública de pesquisa, contra apenas 2,62% produzidos por instituições privadas. As universidades públicas federais eram a afiliação de 64,42% dos autores, enquanto as universidades públicas estaduais responderam por 26,71%. Instituições públicas federais de pesquisa, tais como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foram responsáveis por 5,43% das publicações indexadas na base Scopus em 2017.

Entre 2000 e 2017, houve um aumento significativo do número de publicações de pesquisadores afiliados a instituições brasileiras na base Scopus. A produção científica brasileira saltou de 12.987 artigos publicados em

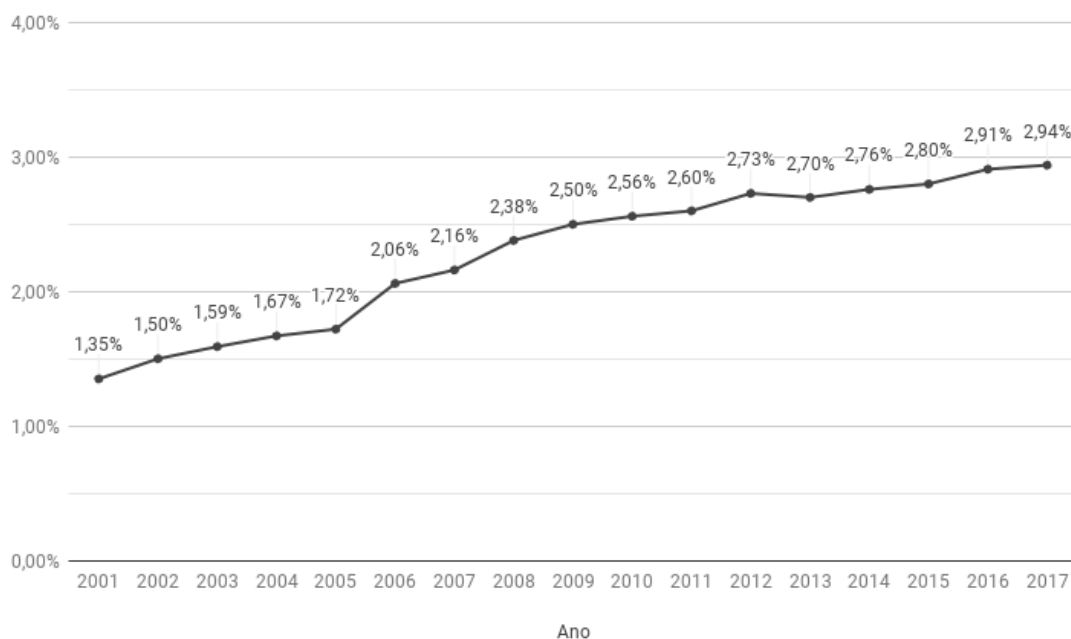
2000 para 60.157 em 2017 – ampliação de 363,21%. Com isso, a participação brasileira na produção científica mundial saltou de 1,30% para 2,94%. Em média, o número absoluto cresceu nesse período a uma taxa anual de 9,63%. Tal resultado está em linha com os achados de King (2004). Ao avaliar o impacto de diversas nações na ciência mundial, o autor observou expansão da relevância da ciência brasileira em período anterior, composto de 1993 a 2001. Nesse período, observou-se que a participação das publicações com afiliação brasileira subiu de 0,84% no período 1993-1997 para 1,21% no período 1997-2001.

Figura 6: Artigos de afiliação brasileira publicados em periódicos indexados na base Scopus: 2000-2017



Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus

Figura 7: Porcentagem de artigos de afiliação brasileira em relação ao total de artigos publicados em periódicos indexados na base Scopus: 2000-2017



Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus

INSTITUIÇÕES

No período compreendido entre 2000 e 2017, a variação da participação das instituições brasileiras líderes em produção científica no total de artigos produzidos no Brasil foi mínima. Desse modo, a melhor forma de abordar a importância dessas instituições científicas nacionais é por meio da agregação de dados de todo o período, de modo a estabelecer um painel de informações bastante abrangente, que resume os rumos da ciência brasileira no século XXI. No acumulado desse período de 2000 a 2017, o Brasil contabilizou exatos 619.640 *papers* publicados em periódicos indexados na base Scopus – 2,37% de toda a produção científica mundial desse período.

A liderança no *ranking* das instituições que mais publicaram artigos científicos entre 2000 e 2017 é da Universidade de São Paulo, responsável por 13,73% de toda a produção científica nacional do período. Em seguida vieram a Universidade Estadual Paulista (Unesp), com 5,06%; a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com 4,69%; a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com 4,61%; e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com 3,48%. Todas as 10 instituições que mais

produziram artigos científicos entre 2000 e 2017 são públicas: três universidades estaduais, todas de São Paulo (USP, Unesp e Unicamp); seis universidades federais (UFRJ; UFRGS; UFMG; Unifesp; UFSC e UFPR); e uma instituição pública federal de pesquisa (Fiocruz). Na verdade, a instituição privada mais bem colocada nesse *ranking*, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), ocupa a 31ª posição, responsável por 0,63% da produção científica nacional no período.

Tabela 1: *Ranking* das 20 instituições brasileiras com mais artigos publicados em periódicos indexados na base Scopus: 2000-2017

Nº	Instituição	Classificação	Total de artigos	Participação
1º	Universidade de São Paulo - USP	Universidade Pública Estadual	133.130	13,73%
2º	UNESP-Universidade Estadual Paulista	Universidade Pública Estadual	49.076	5,06%
3º	Universidade Estadual de Campinas	Universidade Pública Estadual	45.498	4,69%
4º	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Universidade Pública Federal	44.690	4,61%
5º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Universidade Pública Federal	33.782	3,48%
6º	Universidade Federal de Minas Gerais	Universidade Pública Federal	30.847	3,18%
7º	Universidade Federal de São Paulo	Universidade Pública Federal	24.226	2,50%
8º	Universidade Federal de Santa Catarina	Universidade Pública Federal	18.732	1,93%
9º	Universidade Federal do Paraná	Universidade Pública Federal	18.653	1,92%
10º	Fundação Oswaldo Cruz	Instituição pública de pesquisa	17.740	1,83%
11º	Universidade de Brasília	Universidade Pública Federal	15.368	1,59%
12º	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa	Instituição pública de pesquisa	15.304	1,58%
13º	Universidade Federal de Viçosa	Universidade Pública Federal	14.816	1,53%
14º	Universidade Federal de São Carlos	Instituição Pública de pesquisa	14.416	1,49%
15º	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Universidade Pública Estadual	13.416	1,38%
16º	Universidade Federal Fluminense	Universidade Pública Federal	13.075	1,35%
17º	Universidade Federal de Santa Maria	Universidade Pública Federal	12.947	1,34%
18º	Universidade Federal do Ceará	Universidade Pública Federal	12.918	1,33%
19º	Universidade Federal de Pernambuco	Universidade Pública Federal	12.586	1,30%
20º	Universidade Estadual de Maringá	Universidade Pública Estadual	10.535	1,09%

Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus

ÁREAS DE PESQUISA

Os dados disponibilizados da produção de artigos científicos brasileiros indexados na base Scopus no período de 2000 a 2017 possibilitam uma avaliação do desempenho das diferentes áreas de pesquisa de maneira global, sem a interferência de eventuais sazonalidades ocorridas no período. Além disso, o acompanhamento dessa produção científica por um longo período de tempo possibilita um diagnóstico mais preciso acerca das vocações científicas nacionais – áreas de pesquisa que se mantiveram em destaque nesses 17 anos de maneira perene, com nível de produção similar aos das nações líderes em pesquisa científica.

No período de 2000 a 2017, foram contabilizados na base Scopus 619.640 artigos científicos publicados em periódicos indexados produzidos por pesquisadores afiliados a instituições brasileiras, o que corresponde a 2,37% de toda a produção científica mundial. Com isso, no acumulado do período, o país ocupa a 14^a posição no *ranking* dos países com maior número de publicações. Lideram este *ranking* os Estados Unidos, a China, o Reino Unido, a Alemanha e o Japão. Juntos, os pesquisadores desses países contabilizam mais de 15,1 milhões de indexações na base Scopus – o que corresponde a 57,87% da produção científica mundial do período.

Há diversos fatores determinantes para uma maior ou menor pujança da produção científica em um determinado país, mas a variável que costuma explicar de maneira mais precisa o nível de produção científica é o tamanho da economia. Há uma relação quase que imediata entre o tamanho do Produto Interno Bruto (PIB) de um país e a sua importância para o cenário científico mundial. Mas, ao observarmos a lista dos países com maior produção científica, é possível observar que o Brasil é ainda uma exceção, com uma participação no cenário mundial muito aquém das suas potencialidades econômicas. Levando-se em conta o período de 2000 a 2017, vemos que diversos países com PIB inferior ao do Brasil têm um nível de produção científica mais elevado do que o do nosso País, tais como Canadá, Itália, Espanha, Austrália, Coreia do Sul e Rússia.

Essas informações, contudo, são agregadas e refletem tão somente uma tendência geral de todas as linhas de pesquisa somadas. Ao avaliarmos de maneira isolada cada área de pesquisa, é possível constatar que o Brasil está na vanguarda da ciência em diversas disciplinas. Dentre as áreas de vocação da ciência brasileira, destacam-se as de odontologia; de veterinária; e de agricultura e ciências biológicas. Em todas essas disciplinas, a participação brasileira no total de artigos científicos publicados é superior ao que se poderia esperar, tendo em vista a relação PIB/produção científica.

Tabela 2: Artigos de afiliação brasileira publicados em periódicos indexados na base Scopus, por área de conhecimento: 2000-2017

Área*	Artigos (2000-2017)	Participação
Agricultura e Ciências Biológicas	136.316	5,64%
Artes e Humanidades	9.440	1,03%
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	80.521	2,20%
Negócios, Gestão e Contabilidade	9.401	1,43%
Engenharia Química	22.303	1,68%
Química	54.480	1,91%
Ciência da Computação	20.376	1,44%
<i>Decision Sciences</i>	7.318	3,16%
Odontologia	20.583	12,15%
Ciências Planetárias e da Terra	24.467	1,86%
Economia, Econometria e Finanças	5.472	1,20%
Energia	9.951	1,41%
Engenharias	45.933	1,16%
Ciências Ambientais	36.249	2,48%
Carreiras da Saúde	9.959	3,10%
Imunologia e Microbiologia	31.820	3,57%
Ciência de Materiais	41.318	1,49%
Matemática	28.805	1,90%
Medicina	171.867	2,37%
Multidisciplinar	6.084	1,92%
Neurociência	20.514	2,72%
Enfermagem	14.722	3,21%
Farmacologia, Toxicologia e Farmácia	26.978	2,79%
Astronomia e Física	66.094	1,97%
Psicologia	11.640	1,76%
Ciências Sociais	33.276	1,66%
Veterinária	25.008	9,04%
Não definido	31	0,04%

Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus.

* Um artigo pode ser classificado em mais de uma área de conhecimento, por isso a soma dos números de cada categoria é maior do que o número total de artigos.

A área de maior destaque da ciência brasileira, de acordo com os dados compilados da base Scopus, é a de odontologia. Nela, o Brasil aparece na segunda posição do *ranking* dos países que mais produziram artigos científicos indexados, atrás apenas dos Estados Unidos. No acumulado de 2000 a 2017, pesquisadores com afiliação brasileira foram responsáveis por 12,15% de toda a produção científica mundial de odontologia. Ressalte-se, ainda, que a importância brasileira no cenário científico desta área se deve, primordialmente, a uma grande evolução no número de publicações no período estudado. Em 2000, o Brasil publicou 194 artigos na área indexados na base Scopus – 3,24% do total daquele ano. Em 2017, o número de artigos foi de 1.888, o que correspondeu a 14,59% de todos os artigos publicados no mundo no ano.

Tabela 3: *Ranking* dos 10 países com mais artigos publicados em periódicos indexados na base Scopus, na área de odontologia: 2000-2017

Nº	País	Artigos publicados
1º	Estados Unidos	35.295
2º	Brasil	20.610
3º	Japão	15.599
4º	Reino Unido	13.433
5º	Alemanha	10.373
6º	Índia	9.819
7º	Itália	8.449
8º	Turquia	7.301
9º	China	6.294
10º	Coreia do Sul	4.879

Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus.

A posição de destaque do Brasil na pesquisa em odontologia é resultado, em grande parte, da atuação de três universidades estaduais paulistas: Universidade de São Paulo (USP); Universidade Estadual Paulista (Unesp) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Juntas, essas três instituições foram responsáveis por 36,53% do total de artigos brasileiros publicados em periódicos de odontologia indexados pela Scopus. Além disso, USP, Unesp e Unicamp ocupam, nesta ordem, as três primeiras posições no

ranking mundial de instituições que mais publicaram artigos indexados sobre odontologia no período de 2000 a 2017.

Tabela 4: *Ranking* das dez instituições com mais artigos publicados em periódicos indexados na base Scopus, na área de odontologia: 2000-2017

Nº	Instituição	Artigos publicados
1º	Universidade de São Paulo - USP	5.926
2º	Universidade Estadual Paulista - Unesp	3.301
3º	Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	3.095
4º	Tokyo Medical and Dental University	2.025
5º	King's College London	1.750
6º	Academic Centre for Dentistry Amsterdam	1.636
7º	Seoul National University	1.429
8º	University of Washington, Seattle	1.428
9º	The University of Hong Kong	1.414
10º	University of Michigan, Ann Arbor	1.398

Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus.

As pesquisas brasileiras na área de veterinária também têm um grande destaque no cenário científico mundial. No acumulado do período de 2000 a 2017, o Brasil publicou mais de 25 mil artigos sobre o tema em periódicos indexados pelo Scopus – 9,04% da produção mundial. Com isso, os pesquisadores brasileiros ocupam a 2ª posição no *ranking* de produção científica em veterinária, atrás apenas dos Estados Unidos. Se, no ano 2000, a produção científica brasileira da área correspondia a 2,86% de toda a produção mundial, em 2013 alcançava o patamar de 12,15%. Contudo, há de se ressaltar que a participação brasileira na pesquisa de veterinária tem sofrido um leve, porém contínuo decréscimo nos últimos anos, tendo fechado 2017 em 11,84% do total de artigos publicados em todo o mundo.

Tabela 5: *Ranking* dos 10 países com mais artigos publicados em periódicos indexados na base Scopus, na área de veterinária: 2000-2017

Nº	País	Artigos publicados
1º	Estados Unidos	56.480
2º	Brasil	25.049
3º	Índia	2.1222
4º	Reino Unido	19.374
5º	Alemanha	17.081
6º	China	11.900
7º	Japão	10.868
8º	França	10.832
9º	Canadá	10.248
10º	Turquia	9.978

Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus.

Ao avaliarmos o *ranking* das instituições que mais publicaram artigos científicos em periódicos de veterinária indexados ao Scopus, observamos que há duas instituições brasileiras na lista das mais produtivas: a Unesp, que ocupa a 2ª posição no *ranking*, com 4.372 artigos publicados; e a USP, na 3ª posição do *ranking*, que publicou 3.799 artigos no período.

Tabela 6: *Ranking* das dez instituições com mais artigos publicados em periódicos indexados na base Scopus, na área de veterinária: 2000-2017

Nº	Instituição	Artigos publicados
1º	University of California, Davis	4.438
2º	Universidade Estadual Paulista – Unesp	4.372
3º	Universidade de São Paulo - USP	3.799
4º	Tierärztliche Hochschule Hannover	2.926
5º	Indian Veterinary Research Institute	2.851
6º	University of Guelph	2.665
7º	Universiteit Gent	2.643
8º	Royal Veterinary College University of London	2.518
9º	Colorado State University	2.430
10º	North Carolina State University	2.429

Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus.

A atividade científica brasileira em agricultura e ciências biológicas também é intensa, bastante superior à média da soma das demais áreas de conhecimento. A base Scopus contabiliza, no período de 2000 a 2017, mais de 136 mil artigos científicos publicados por pesquisadores afiliados a instituições brasileiras, o que corresponde a 5,64% de toda a produção mundial. Neste período, o Brasil foi o 5º país com maior produção científica na área, atrás apenas de Estados Unidos, China, Reino Unido e Alemanha. Houve um expressivo aumento no número de publicações brasileiras no período: de 1.991 artigos científicos em 2000 para 13.739 em 2017 – ampliação de 590%, em números absolutos. Em números relativos, a produção científica brasileira em agricultura e ciências biológicas saltou, nesse mesmo período, de 2,60% para 6,91% do total da publicação mundial de artigos na área.

Tabela 7: *Ranking* dos 10 países com mais artigos publicados em periódicos indexados na base Scopus, na área de agricultura e ciências biológicas: 2000-2017

Nº	País	Artigos publicados
1º	Estados Unidos	585.902
2º	China	290.164
3º	Reino Unido	156.313
4º	Alemanha	148.968
5º	Brasil	136.589
6º	Japão	124.869
7º	Índia	115.122
8º	Canadá	113.759
9º	França	112.675
10º	Austrália	107.815

Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na base Scopus.

QUAIS FATORES INFLUENCIARAM A AMPLIAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA NO SÉCULO XXI?

Os dados compilados neste estudo mostram, de maneira bastante evidente, uma evolução rápida e contínua na participação dos pesquisadores com afiliação em instituições brasileiras, predominantemente públicas, na produção científica mundial. Em um período relativamente curto, compreendido entre 2000 e 2017, as publicações de pesquisadores brasileiros catalogadas na base Scopus saltaram de 12.987 para 60.157 artigos por ano. Desse modo, a participação brasileira na produção científica mundial, utilizando-se como base tal indicador, subiu de 1,30% para 2,94% - um feito que encontra poucos paralelos na história da ciência mundial.

Há de se avaliar com reservas, contudo, esses resultados. Ainda que eles, de maneira evidente, apontem uma evolução notável na relevância da produção acadêmica brasileira em nível mundial, é necessário ponderar que existe uma grande concentração da produção científica nacional em alguns centros de excelência. Assim, onde se lê “evolução da produção científica brasileira”, é preciso constatar que, na verdade, o que houve foi uma ampliação

da relevância de alguns centros específicos de pesquisa, compreendidos por um seleto grupo de universidades públicas e centros públicos de pesquisa brasileiros.

No acumulado de 2000 a 2017, por exemplo, um conjunto de apenas 10 instituições, englobando nove universidades públicas e um centro público de pesquisas, a Fundação Oswaldo Cruz, foi responsável por mais de 42% de toda a produção científica nacional indexada na base Scopus. As três instituições líderes nesse *ranking* – Universidade de São Paulo; Universidade Estadual Paulista e Universidade Estadual de Campinas – são todas instituições públicas estaduais do Estado de São Paulo e, em conjunto, concentram 23,5% de toda a produção científica brasileira catalogada na base Scopus nesse período.

Mas, mesmo levando em conta essa ponderação, é possível avaliar com um elevado grau de confiabilidade quais os fatores institucionais que levaram a esse significativo aumento da produção científica brasileira no período de 2000 a 2017. O conjunto de dados compilados neste estudo, que compreende diversos elementos com potencial influência na produtividade científica brasileira e acompanhados por um longo período de observação, tornou possível testar diversas hipóteses e chegar a algumas conclusões interessantes sobre o tema.

Uma primeira constatação, de certa forma, contraria parte significativa da literatura sobre o tema. Como pudemos observar, a influência do crescimento do PIB brasileiro no século XXI, ao contrário do que se poderia esperar, teve um efeito apenas moderado na produtividade científica brasileira. Guimarães (2004), por exemplo, afirma que o tamanho do PIB é o fator preponderante para explicar a inserção de um país no cenário científico mundial. Mas há exceções, como destaca o autor, e o Brasil sempre foi um dos casos que mais fugiram à regra: mesmo mantendo-se entre as 10 maiores economias do mundo ao longo de todo o século XXI, o País foi apenas o 14º país com maior produção científica no período de 2000 a 2017.

É fato que, ao utilizarmos como comparação apenas os anos de 2000 e de 2017, parece haver uma relação direta entre o crescimento da economia brasileira e a ampliação da sua relevância no cenário científico

mundial. Segundo dados do Banco Mundial, o PIB brasileiro saltou de US\$ 3,75 trilhões em 2000 para US\$ 9,88 trilhões em 2017¹² – crescimento comparável ao experimentado pela produção científica nacional. Mas, ao avaliarmos tais dados de maneira desagregada, podemos observar que, enquanto a produção científica brasileira evoluiu em um ritmo constante, próximo a 10% ao ano, o crescimento da economia se deu com diversos solavancos nesse mesmo período. A partir de 2012, o PIB brasileiro medido em dólares pelo Banco Mundial passou a encolher, sofrendo uma forte retração entre 2014 e 2015. Mas, nesse mesmo período, o número de publicações brasileiras indexadas no Scopus experimentou um forte aumento, a despeito das dificuldades econômicas enfrentadas pelo País.

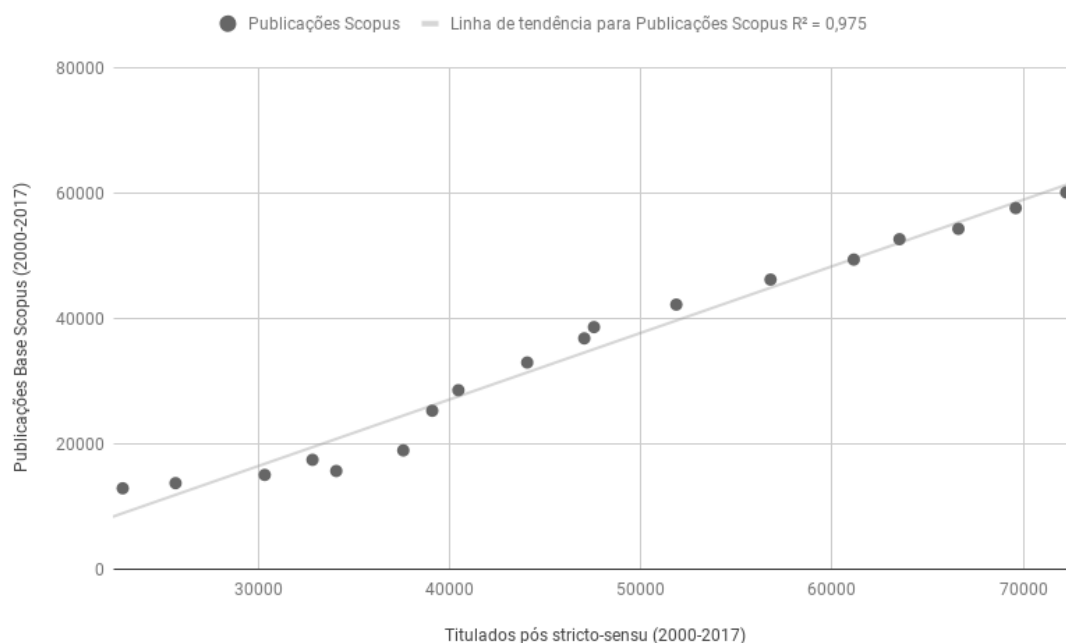
Outro indicador comumente utilizado na literatura é a medida do esforço fiscal de um país destinado a atividades de pesquisa e desenvolvimento, mensurada pela porcentagem do PIB destinada a tais empreendimentos (DE MEIS *et al.*, 2007). Em termos gerais, nas grandes economias, quanto maior é esse indicador, maior é o investimento nominal destinado a P&D, o que redundaria em maiores níveis de produção científica. Mais uma vez recorrendo aos dados disponibilizados pelo Banco Mundial, podemos observar que a porcentagem do PIB destinada pelo Brasil às atividades de P&D é bastante restrita, oscilando entre um mínimo de 0,96% (observado em 2004) e um teto de 1,34% (observado em 2015).

Como comparação, podemos citar os dados mais recentes disponibilizados pelo Banco Mundial, referentes a 2016. Naquele ano, enquanto a média mundial foi de destinação de 2,23% do PIB para P&D, no Brasil esse valor foi de apenas 1,27%. Dentre as 10 maiores economias do planeta, o País ocupou a última posição em investimento em pesquisa e desenvolvimento. Mas, paradoxalmente, a produção científica brasileira foi capaz de superar as restrições de investimentos em P&D, ampliando-se de maneira constante e intensa ao longo do século XXI.

¹² BANCO MUNDIAL. World Bank Open Data. Banco Mundial, 2019

Finalmente, chegamos à correlação entre o crescimento da pós-graduação brasileira e o aumento da participação nacional na produção científica mundial. A existência de capital humano para atividades de pesquisa e desenvolvimento é um dos fatores essenciais para a produção científica de um País (KING, 2004). Além disso, os dados integrantes desse estudo revelam que a consolidação de programas de pós-graduação é elemento fundamental para a inserção de um país no cenário científico mundial. Neste caso, o Brasil é um exemplo didático, no qual parece haver uma relação praticamente perfeita entre a expansão da pós-graduação, a ampliação das bolsas concedidas a mestrandos e doutorandos, a expansão do número de mestres de doutores titulados e o crescimento da produção científica nacional. Mais especificamente, como podemos ver na figura 8, a relação entre o crescimento no número de mestres e doutores titulados e a ampliação do número de artigos científicos brasileiros indexados na base Scopus, no período de 2000 a 2017, é praticamente perfeita.

Figura 8: Titulados em programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil X artigos de afiliação brasileira publicados em periódicos indexados na base Scopus: 2000-2017



Fonte: Autor, com base em dados disponibilizados na Geocapes e na base Scopus.

De fato, dentre todos os fatores analisados neste estudo, o que guarda maior relação com o crescimento da produção científica nacional é o número de mestres e doutores titulados anualmente – o que corrobora a hipótese de que a formação de capital humano é o fator mais preponderante para a expansão da ciência. Mas, por outro lado, é certo que não há a possibilidade de expansão de capital humano para pesquisa sem massivos investimentos em educação, especialmente nos cursos de pós-graduação. O que avaliamos aqui como uma variável independente – o número de titulados em programas de pós-graduação *stricto sensu* no País, ano a ano – é na verdade o resultado de diversos outros fatores relativos ao investimento na pós-graduação brasileira. Portanto, engloba em si elementos como a expansão no número de programas de pós-graduação, a contratação de docentes, a ampliação do número de bolsas ofertadas pelos órgãos de fomento, o estabelecimento de mecanismos de recompensa por produtividade, o fortalecimento de periódicos científicos nacionais, dentre diversos outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da sua jovialidade, a ciência brasileira tem se destacado nos anos recentes, galgando rapidamente posições no *ranking* das nações com maior número de pesquisas relevantes. São resultados surpreendentes, já que o investimento em pesquisa e desenvolvimento no País é historicamente baixo, bastante inferior à média observada em países de porte econômico similar. Ainda não integramos o seleto grupo das 10 nações que mais produzem ciência no planeta, é verdade. Mas a ciência brasileira demonstra avanços significativos. No curto espaço de tempo entre 2000 e 2017, o Brasil foi capaz de ampliar a sua participação na produção científica mundial de 1,12% para 2,22% do total de artigos publicados.

E como pudemos observar por meio dos dados apresentados neste estudo, a evolução dos indicadores de produção de ciência no Brasil está intimamente ligada à ampliação e consolidação dos programas de pós-graduação no País, especialmente nas universidades públicas e nas instituições públicas de pesquisa. Nesse mesmo período de 2000 a 2017, o número de alunos de pós-graduação *stricto sensu* matriculados saltou de pouco mais de

116 mil para 313 mil – um aumento de 170%. Tal aumento só foi possível, entre outros, devido a uma ampliação proporcional no número de bolsas de mestrado e doutorado distribuídas pelos órgãos governamentais, em especial CNPq e Capes. Ainda que de valores bastante reduzidos, essas bolsas têm sido fundamentais para a garantia da atratividade de pesquisadores em dedicação exclusiva – muitos dos quais terminam por seguir a carreira acadêmica.

Desse modo, a manutenção dos investimentos nos cursos de pós-graduação – por meio da ampliação de programas, de criação de novas vagas para alunos de pós-graduação e do crescimento no número de bolsas –, mostra-se essencial para que o País continue ampliando a sua participação na produção científica mundial. Por um lado, é inescapável o cenário de grave restrição orçamentária experimentado pelo Poder Público nos anos recentes, o que tem tornado cada vez mais escassos os recursos discricionários que poderiam ser destinados à pós-graduação brasileira. Também é incontestável que a participação do setor privado está ainda muito aquém do seu potencial, o que termina por designar ao Poder Público quase que a exclusividade na manutenção de programas de pós-graduação no País.

Mas, por outro lado, investimentos em ciência e tecnologia são estratégicos, geram grande quantidade de empregos qualificados e ajudam a melhorar a eficiência da economia. Ademais, como pudemos ver neste estudo, o esforço fiscal brasileiro destinado a ciência e tecnologia é ainda tímido, havendo espaço para significativa ampliação nos próximos anos. Idealmente, no mínimo 2% do PIB deveriam ser destinados a tais atividades – o que, ainda assim, significaria um valor aquém daquele despendido em média pelos países de nível de atividade econômica similar ao do Brasil. Em toda a história brasileira, a fatia do PIB que o País investiu em ciência e tecnologia jamais foi superior 1,34%¹³. E como pudemos observar neste estudo, a destinação de verbas aos programas de pós-graduação – seja por meio de aplicação direta; seja por concessão de bolsas de produtividade a docentes e a estudantes – é uma estratégia comprovadamente eficaz para o desenvolvimento da ciência nacional.

¹³ Fonte. Banco Mundial. Valor observado em 2015.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, Alison et al. Metrics: Do metrics matter?. **Nature News**, v. 465, n. 7300, p. 860-862, 2010.

ADAMS, Jonathan. The use of bibliometrics to measure research quality in UK higher education institutions. **Archivum immunologiae et therapiae experimentalis**, v. 57, n. 1, p. 19, 2009

BANCO MUNDIAL. World Bank Open Data. Banco Mundial, 2019.

BAR-ILAN, Judit. Informetrics at the beginning of the 21st century—A review. **Journal of informetrics**, v. 2, n. 1, p. 1-52, 2008

DE ALMEIDA, Elenara Chaves Edler; GUIMARÃES, Jorge Almeida. Brazil's growing production of scientific articles—how are we doing with review articles and other qualitative indicators?. **Scientometrics**, v. 97, n. 2, p. 287-315, 2013.

DE MEIS, Leopoldo; ARRUDA, Ana Paula; GUIMARÃES, Jorge. The impact of science in Brazil. **IUBMB life**, v. 59, n. 4-5, p. 227-234, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Dados abertos. 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Geocapes: dados estatísticos [data set]. 2019.

EL SEVIER. Scopus Database [data set]. 2019

GUIMARÃES, Jorge A. A pesquisa médica e biomédica no Brasil: comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, p. 303-327, 2004.

KING, David A. The scientific impact of nations. **Nature**, v. 430, n. 6997, p. 311, 2004.

SALAGER-MEYER, Françoise. Scientific publishing in developing countries: Challenges for the future. **Journal of English for academic purposes**, v. 7, n. 2, p. 121-132, 2008.

2019-9627