

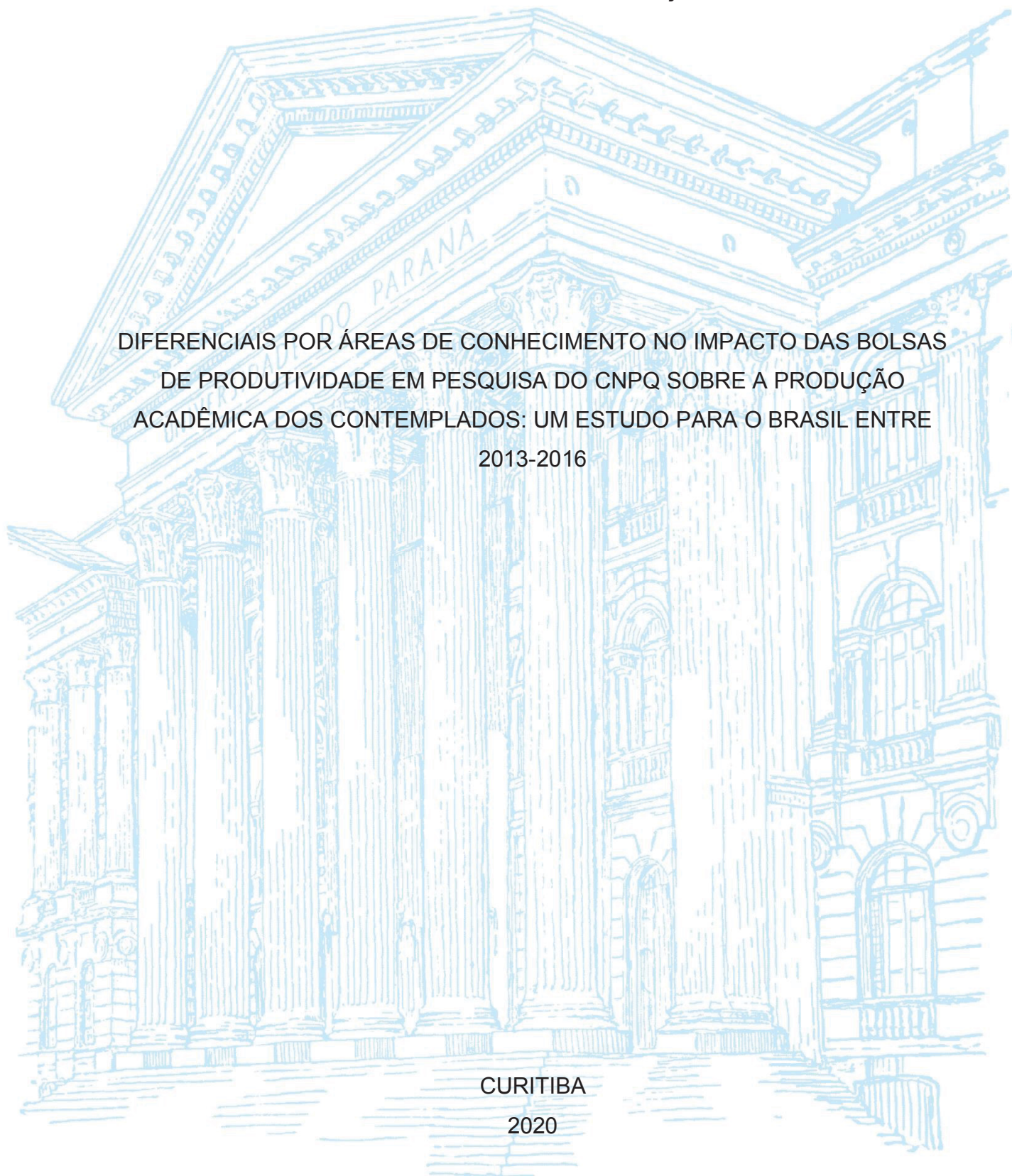
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DEIZE CRISTINA KRYCZYK GONÇALVES

DIFERENCIAIS POR ÁREAS DE CONHECIMENTO NO IMPACTO DAS BOLSAS
DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA DO CNPQ SOBRE A PRODUÇÃO
ACADÊMICA DOS CONTEMPLADOS: UM ESTUDO PARA O BRASIL ENTRE
2013-2016

CURITIBA

2020



DEIZE CRISTINA KRYCZYK GONÇALVES

DIFERENCIAIS POR ÁREAS DE CONHECIMENTO NO IMPACTO DAS BOLSAS
DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA DO CNPQ SOBRE A PRODUÇÃO
ACADÊMICA DOS CONTEMPLADOS: UM ESTUDO PARA O BRASIL ENTRE
2013-2016

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Políticas Públicas.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Rangel de
Meireles Guimarães

CURITIBA

2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS –
SIBI/UFPR COM DADOS FORNECIDOS PELA AUTORA

Gonçalves, Deize Cristina Kryczyk

Diferenciais por áreas de conhecimento no impacto das bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a produção acadêmica dos contemplados: um estudo para o Brasil entre 2013-2016 [recurso eletrônico] / Deize Cristina Kryczyk Gonçalves. – Curitiba, 2020.

126 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas.

Orientadora: Raquel Rangel de Meireles Guimarães

1. Políticas públicas - Avaliação. 2. Avaliação de impacto. 3. Produtividade acadêmica. 4. Economia da ciência. I. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas. II. Guimarães, Raquel Rangel de Meireles. III. Título.

CDD 320.6

Deize Cristina Kryczyk Gonçalves – CRB 9/1269



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO POLÍTICAS PÚBLICAS -
40001016076P0

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em POLÍTICAS PÚBLICAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **DEIZE CRISTINA KRYCZYK GONÇALVES** intitulada: **Diferenciais por Áreas de Conhecimento no impacto das Bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a Produção Acadêmica dos contemplados: um estudo para o Brasil entre 2013-2016**, sob orientação da Profa. Dra. **RAQUEL RANGEL DE MEIRELES GUIMARÃES**, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 23 de Março de 2020.

Assinatura Eletrônica

23/03/2020 16:53:21.0

RAQUEL RANGEL DE MEIRELES GUIMARÃES

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

17/04/2020 09:24:05.0

NOELA INVERNIZZI CASTILLO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

17/04/2020 11:28:58.0

ÂNGELO RICARDO DE SOUZA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

*Dedico este trabalho aos meus pais, Josefa e Augustinho,
por me ensinar a ser persistente.
Ao meu marido Antonio Carlos pelo carinho e cumplicidade.
Aos meus filhos Maria Júlia e Gabriel pela ternura e paciência.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela coragem, saúde e sabedoria para superar as dificuldades, enxergar com otimismo e vencer. À minha família, meus pais, meu marido Antonio Carlos, aos meus amados filhos Maria Júlia e Gabriel, e irmãos.

À minha querida orientadora, Professora Dr^a Raquel Guimarães, por ter me recebido de braços abertos como sua orientada, pelo desafio de me orientar estando no outro lado do continente em seu pós-doutorado, pelo seu dom nato de ensinar, pelo conhecimento compartilhado, pelo companheirismo nessa caminhada acadêmica e pessoal, pelo jeito doce de dar broncas, pelas vezes que me acalmou em momento de medo e insegurança, por ter acreditado em mim e nos desafios que me foram propostos.

Aos professores do programa de Políticas Públicas pelo conhecimento compartilhado. Em especial a professora Yara Vigo, aos professores Walter Tadahiro Shima e Nilson Maciel de Paula, pela atenção e dedicação.

Aos meus colegas de trabalho na Biblioteca de Ciências Sociais Aplicadas, em especial a Elizabeth Licke Luz pelo seu grande apoio nessa caminhada.

Aos meus colegas do mestrado que juntos compartilhamos alegrias e angústias.

Aos membros da Banca Examinadora Professora Dr^a Noela Invernizzi e Professor Dr. Ângelo Ricardo de Souza por contribuírem de forma significativa para as melhorias desta dissertação.

A literatura fertiliza a imaginação, a leitura científica abre a mente.
(Cello Vieira)

RESUMO

A literatura econômica tem documentado a importância do conhecimento científico para explicar os diferentes estágios de desenvolvimento econômico entre os países. Contudo, são notáveis os diferenciais no desenvolvimento científico entre os países, os quais podem ser atribuídos a heterogeneidade no fomento à sua produção, em especial pelo setor público. No Brasil, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é um dos agentes-chave da política de fomento do conhecimento científico e tecnológico. Dentre seus programas, analisa-se o programa de bolsas de Produtividade em Pesquisa (bolsas PQ), oferecidas aos pesquisadores que atuam em programas de pós-graduações *stricto sensu* das instituições de ensino superior brasileiras. Apesar de sua importância no cenário científico nacional, são escassos os estudos que avaliaram o impacto das bolsas PQ sobre a produtividade acadêmica e, ademais, os que avaliaram a heterogeneidade desse impacto nas diferentes áreas do conhecimento científico. Tendo em vista essa lacuna, o objetivo desta dissertação é avaliar e testar pelo diferencial, por áreas do conhecimento, o impacto das bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a produção científica dos pesquisadores de programas de pós-graduação *stricto sensu* nas instituições de ensino superior brasileiras entre 2013-2016. Utilizamos como proxies para a produção científica duas medidas: i) a probabilidade de publicar pelo menos um artigo no ano de referência; ii) o número médio de artigos publicados no ano. Utiliza-se como arcabouço conceitual a função de produção do conhecimento e o arcabouço da estrutura de recompensas, tal como proposto pela economista Paula Stephan. Para a análise empírica, utilizam-se dados dos docentes e das publicações científicas disponibilizadas pela Plataforma Sucupira (CAPES) e desenho de pesquisa quase-experimental, com ajuste por regressão. Os resultados revelaram o impacto positivo e estatisticamente significativo da política de bolsas PQ: os pesquisadores bolsistas apresentaram probabilidade de publicar no ano superior em 23 pontos percentuais em relação aos não-bolsistas. Ademais, os bolsistas PQ publicaram, em média, 4,3 artigos a mais por ano. Em relação à heterogeneidade da política por áreas do conhecimento, as estimativas revelaram que o programa de bolsas PQ apresenta impacto diferenciado nas grandes áreas do conhecimento. Enquanto o maior efeito da política (diferença entre bolsista e não-bolsista) sobre a probabilidade de publicação observado foi para as Ciências Exatas e da Terra – 38,3 pontos percentuais, o menor efeito foi observado para a área de Ciências da Saúde, com 17 pontos percentuais de vantagem. A heterogeneidade do impacto da política de bolsas PQ, também, se mantém quando se analisam o número de artigos publicados. Nas áreas de Ciências da Saúde, os bolsistas PQ publicam, em média, 7,6 artigos a mais que os não-bolsistas, enquanto os bolsistas PQ da área de Linguística, Letras e Artes publicaram 0,9 artigo a mais que os não-bolsistas, sendo todos os efeitos estatisticamente significantes. Como conclusão desta dissertação, destaca-se a confirmação de que a política de fomento do CNPq de bolsas de produtividade, baseada em remuneração atrelada à produtividade, apresenta impactos positivos sobre a produção acadêmica. Todavia, a heterogeneidade pelas áreas do conhecimento pode ser explorada para fins de melhoramento da eficiência e da equidade da política.

Palavras-chave: Políticas públicas. Avaliação de impacto. Produtividade acadêmica. Economia da ciência.

ABSTRACT

The economic literature has documented the importance of scientific knowledge to explain the different stages of economic development between countries. However, the differentials in scientific development between countries are notable, which can be attributed to the heterogeneity in scientific production, especially by the public sector. In Brazil, the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) is one of the key agents for the promotion of scientific and technological knowledge. Among CNPq programs, I analyze the Research Productivity fellowship (PQ), offered researchers working in *stricto sensu* graduate programs in the Brazilian higher education institutions. Despite its importance in the national scientific scenario, there are few studies that evaluated the impact of PQ fellowships on academic productivity and, moreover, those that evaluated the heterogeneity of this impact in different areas of scientific knowledge. In view of this gap, the objective of this master's thesis is to evaluate and test for the differential, by areas of knowledge, on the impact of the CNPq Research Productivity fellowship on the scientific production of researchers from *stricto sensu* graduate programs in the Brazilian higher education institutions in the period 2013-2016. I use two measures as proxies for scientific production: i) the probability of publishing at least one research article in the reference year; ii) the average number of articles published in the year. As a conceptual framework, I consider the knowledge production function and the rewards structure framework, as proposed by the economist Paula Stephan. For the empirical analysis, I use data from the researchers and publications available from Plataforma Sucupira (CAPES) and quasi-experimental research design, with regression adjustment. The results revealed the positive and statistically significant impact of the PQ fellowship policy: fellowship researchers were 23 percentage points more likely to publish in the year than non-fellowship researchers. In addition, the fellows published, in average, 4.3 more articles per year than non-fellows. Regarding the heterogeneity of the policy by areas of knowledge, my analysis demonstrates a differential impact of the PQ fellowship. While the greatest effect of the policy (difference between fellow and non-fellow) on the likelihood of publication was observed the Math and Earth Sciences –38.3 percentage points of advantage, the small effect of the policy was observed in the Health Sciences – 17 percentage points of advantage. The heterogeneity of the impact of the PQ fellowship policy also remains when analyzing the average number of published articles. In the Health Sciences, PQ fellows published, on average, 7.6 more articles than non-fellows, while PQ fellows in area of Linguistics, Letters and Arts published 0.9 more articles than non-fellowship, being all effects statistically significant. As a conclusion of this master's thesis, I highlight that the CNPq PQ fellowship promotion policy, based on productivity financial rewards, has positive impacts on academic production. However, heterogeneity across areas of knowledge can be exploited for the purpose of improving the efficiency and equity of the policy.

Keyword: Public policy. Impact evaluation. Academic productivity. Economics of science.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PILARES DA ESTRUTURA DE RECOMPENSA DA CIÊNCIA.....	33
FIGURA 2 – INSUMOS DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	37
FIGURA 3 – COMPONENTES BÁSICOS DE UMA MATRIZ DA CADEIA DE RESULTADOS.....	56
FIGURA 4 – MODELO DA CADEIA DE RESULTADOS DA BOLSA PQ	57
FIGURA 5 – ESQUEMA CAUSAL PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO	63

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – DEMANDAS E ATENDIMENTO DE BOLSAS PQ, 2006 A 2013.....	53
GRÁFICO 2 – NÚMERO E DISTRIBUIÇÃO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA.....	69
GRÁFICO 3 - NÚMERO E DISTRIBUIÇÃO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR SEXO, ENTRE 2013-2016	70
GRÁFICO 4 – DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016.....	71
GRÁFICO 5 - DISTRIBUIÇÃO POR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016	73
GRÁFICO 6 - DISTRIBUIÇÃO POR CONCEITO CAPES DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016	74
GRÁFICO 7 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016	77
GRÁFICO 8 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR SEXO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016	78
GRÁFICO 9 - NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS POR CONCEITO CAPES DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016	80
GRÁFICO 10 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO ENTRE 2013-2016.....	87
GRÁFICO 11 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E PERÍODO DE REFERÊNCIA ENTRE 2013-2016	88
GRÁFICO 12 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E SEXO DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016.....	89

GRÁFICO 13 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E FAIXA ETÁRIA DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016.....	90
GRÁFICO 14 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E CONCEITO CAPES DO PPG ENTRE 2013-2016	91
GRÁFICO 15 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016.....	93
GRÁFICO 16 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO ENTRE 2013-2016.....	99
GRÁFICO 17 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E ANO DE REFERÊNCIA ENTRE 2013-2016	100
GRÁFICO 18 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E SEXO DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016	101
GRÁFICO 19 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E FAIXA ETÁRIA DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016	101
GRÁFICO 20 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E CONCEITO CAPES DO PPG DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016.....	102
GRÁFICO 21 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016.....	104

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – RESUMO DO RACIOCÍNIO DEDUTIVO PARA A DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DA DISSERTAÇÃO.....	26
QUADRO 2 – SÍNTESE DOS ESTUDOS EMPÍRICOS DA POLÍTICA DE FOMENTO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	45
QUADRO 3 – TEMPO DE DURAÇÃO, REQUISITOS E CRITÉRIOS MÍNIMOS PARA CONCESSÃO DA BOLSA PQ.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VARIÁVEIS DA BASE DE DADOS UTILIZADOS NO PERÍODO DE 2013-2016.....	62
TABELA 2 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR FAIXA ETÁRIA, ENTRE 2013-2016	72
TABELA 3 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA, ENTRE 2013-2016.....	73
TABELA 4 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR CONCEITO CAPES, ENTRE 2013-2016.....	75
TABELA 5 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR ÁREA DO CONHECIMENTO, ENTRE 2013-2016.....	76
TABELA 6 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR FAIXA ETÁRIA DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016	79
TABELA 7 – TOTAL DE ARTIGOS PUBLICADOS, NÚMERO DE PESQUISADORES E NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS POR ANO, STATUS DE TRATAMENTO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA ENTRE 2013-2016	79
TABELA 8 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR ÁREA DO CONHECIMENTO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016.....	81
TABELA 9 – RESULTADOS DO MODELO LOGÍSTICO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA POLÍTICA DE BOLSAS PQ DO CNPQ ENTRE OS PESQUISADORES CONTEMPLADOS. VARIÁVEL DEPENDENTE: PROBABILIDADE DE PUBLICAR PELO MENOS UM ARTIGO NO PERÍODO 2013-2016.....	84
TABELA 10 – ESTIMATIVA MARGINAL DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016.....	92
TABELA 11 – ESTIMATIVAS DO EFEITO DO RECEBIMENTO DA BOLSA PQ (CONTRASTE ENTRE TRATAMENTO E CONTROLE) SOBRE A	

PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO POR ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016.....	92
TABELA 12 – RESULTADOS DO MODELO DE POISSON DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA POLÍTICA DE BOLSAS DO CNPQ ENTRE OS PESQUISADORES CONTEMPLADOS. VARIÁVEL DEPENDENTE: NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS NO ANO NO PERÍODO 2013-2016	96
TABELA 13 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016.....	103
TABELA 14 – ESTIMATIVAS DO EFEITO DO RECEBIMENTO DA BOLSA PQ (CONTRASTE ENTRE TRATAMENTO E CONTROLE) SOBRE O NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016.....	104
TABELA 15 – RESUMO DOS ACHADOS EMPÍRICOS DESTA DISSERTAÇÃO SOBRE O EFEITO DA BOLSA PQ (DIFERENÇA ENTRE O RESULTADO DE BOLSISTAS E NÃO-BOLSISTAS) ENTRE 2013- 2016.....	106
TABELA 16 - RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NAS BASES DE DADOS POR PALAVRAS-CHAVES	124

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

C&T	Ciência e Tecnologia
CA	Comitê de Assessoramento
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EPSRC	UK's Engineering and Physical Sciences Research Council
FAP	Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa
FAPESP	Fundação de Pesquisa de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FONCYT	Fundo de Pesquisa Científica e Tecnológica
FS	Fundos Setoriais
IES	Instituição de Ensino Superior
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MEC	Ministério da Educação
NIH	National Institutes of Health
NRSA	National Research Service Award
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PPG	Programa de Pós-Graduação <i>stricto sensu</i>
PPSUS	Programa de Pesquisa para o Sistema Único de Saúde
PQ	Produtividade em Pesquisa
RMS	Residência Multiprofissional em Saúde
RN	Resolução Normativa
RS	Rio Grande do Sul
SCIMAGO	SCImago Journal & Country Rank
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SNCT	Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia
WoS	Web of Science

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PREMISSAS	14
1.2	RELEVÂNCIA.....	23
1.3	LACUNA NA LITERATURA.....	24
1.4	HIPÓTESE	26
1.5	METODOLOGIA.....	26
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	29
2	ARCABOUÇO CONCEITUAL	31
2.1	PRESSUPOSTOS DO MODELO	32
2.2	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	37
3	ESTUDOS ANTERIORES DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE FOMENTO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	38
3.1	LITERATURA INTERNACIONAL	38
3.2	LITERATURA NACIONAL	40
3.3	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	44
4	A POLÍTICA DE FOMENTO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO BRASIL: O CASO DAS BOLSAS DE PRODUTIVIDADE	48
4.1	A POLÍTICA DE FOMENTO À PESQUISA CIENTÍFICA	48
4.2	A ORIGEM DO CNPQ COMO AGÊNCIA DE FOMENTO À PESQUISA CIENTÍFICA.....	49
4.3	A POLÍTICA DE BOLSAS DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA	50
4.4	A TEORIA DA MUDANÇA DA POLÍTICA DE BOLSAS DE PRODUTIVIDADE DO CNPQ	54
4.5	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	59
5	DADOS E MÉTODO	60
5.1	DADOS	60
5.2	MÉTODO.....	62
5.3	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	67
6	RESULTADOS	68
6.1	ANÁLISE DESCRITIVA E EXPLORATÓRIA DOS DADOS	68
6.2	AVALIAÇÃO DE IMPACTO	81
6.3	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO.....	105

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
	REFERÊNCIAS	112
	APÊNDICE I – PARÂMETROS PARA A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	124

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação é apresentada ao curso de Pós-Graduação em Políticas Públicas, linha de pesquisa *Tecnologia, Regulação e Sociedade*, da Universidade Federal do Paraná, sob o tema *Avaliação de Impacto das Políticas de Ciência no Brasil*.

Para o desenvolvimento do presente estudo, parte-se da perspectiva de Aristóteles, em que as inferências (conclusões desta dissertação) são construídas a partir de um procedimento de prova, mediante o qual premissas verdadeiras (e, em última instância, necessariamente verdadeiras) permitem decidir que certas proposições/conclusões são também verdadeiras (ANGIONI, 2012).

Seguindo-se, portanto, a construção lógica e o raciocínio dedutivo, esta introdução se estrutura da seguinte forma: primeiro, destacam-se as premissas que são importantes para estabelecer o campo de *Avaliação de Impacto das Políticas de Ciência no Brasil*; segundo, uma breve exposição sobre o estado da arte do tema, da política pública sob investigação, e a lacuna na literatura; terceiro, a hipótese/questão de pesquisa do trabalho é definida, bem como a metodologia para o teste empírico; e conclui-se essa introdução com a estrutura dos capítulos desta dissertação.

1.1 PREMISSAS

Nessa seção elencam-se as premissas deste trabalho científico. Desse modo, têm-se ponto ou ideia de que se parte para estabelecer as hipóteses a serem testadas.

1.1.1 O nível de conhecimento científico está associado ao desenvolvimento econômico das nações

Em se tratando da políticas de ciência, objeto desta dissertação, e de seus efeitos sobre o desenvolvimento econômico das nações, a literatura documenta a importância do nível do conhecimento científico como fator explicativo dos estágios de desenvolvimento econômico dos países (ROMER, 1990; SEGERSTROM, 1998; JONES, 2005; AGHION; AKCIGIT; HOWITT, 2014)¹. Nesse sentido, e com o intuito

¹ Aqui cabe destacar a diferença entre conhecimento técnico e conhecimento científico. De acordo com Jones e Vollrath (2013), as ideias são elementos-chave para o crescimento econômico, e se

de se promover o desenvolvimento econômico num contexto de globalização econômica, os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI)² por meio de políticas nacionais buscam orientar os processos de criação, uso e difusão do conhecimento, bem como contribuir para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país (FREEMAN, 1989; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993; CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Diante desse contexto histórico, é um consenso, entre os especialistas, que o conhecimento científico é uma variável-chave para o desenvolvimento político, econômico, cultural, social e educacional dos países na economia global (OCDE, 2014; BORRAS; EDQUIST, 2015; SILVA; VALENTIN; LA MANO-GONZÁLEZ, 2018; SOUZA; FILIPPO; CASADO, 2018).

Em todos os países, os sistemas de pesquisa se fortalecem e se dinamizam (NEVES; NEVES, 2011). Existe, contudo, uma heterogeneidade entre as nações quanto ao nível de produção do conhecimento e na sua evolução recente. Os países desenvolvidos, mas também os em desenvolvimento, estão investindo cada vez mais em pesquisa, o que culminou no aumento considerável na produção de artigos científicos publicados anualmente (OLIVEIRA, 2015). De acordo com os dados compilados pelo *SCImago Journal & Country Rank*³, no período de 1996 a 2018, os Estados Unidos lideram o *ranking* mundial da produção científica, representando 22% do total de publicações, seguidos da China (11%), Inglaterra (6%), Alemanha (5%), Japão (5%), França (3%), Canadá (3%), Itália (3%) e Índia (3%). Nesse contexto, o Brasil representa apenas 1,7% do total de publicações produzidas mundialmente e ocupa a 15ª posição no *ranking*, com 938.352 artigos publicados (SCIMAGO, 2019).

materializam em forma de produtos, como patentes, recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e artigos científicos. Por sua vez, outros produtos das ideias, como o conhecimento tácito, o *“learning-by-doing”*, também seriam importantes. Nesta dissertação, contudo, o foco se dá para a análise da importância do conhecimento científico para o desenvolvimento econômico e social.

² O SNI é constituído a partir de um processo iterativo composto por um conjunto de organizações e instituições econômicas, sociais, políticas, dos setores público e privado, e suas atividades e funções estão direcionadas para o desenvolvimento, difusão e utilização de inovação. Dentre as organizações e instituições destacam-se universidades, laboratórios de pesquisa, instituições governamentais e privadas, entre outros, que viabilizam os projetos de ciência para que sejam convertidos em inovação e, conseqüentemente, em fator competitivo (FREEMAN, 1989; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993; EDQUIST, 2001). Embora por si só avaliar os sistemas de inovação seja um tema importante, não será dado a ele foco nesta dissertação, pois ela trata apenas de uma política dentro desse sistema.

³ O *SCImago Journal & Country Rank* é um portal disponível de forma pública que inclui os periódicos e indicadores científicos dos países desenvolvidos a partir das informações contidas no banco de dados Scopus, que podem ser usados para avaliar e analisar domínios científicos (SCIMAGO, 2019).

No âmbito dos países da América Latina, o Brasil lidera com 48% do total de publicações, seguidos do México (16%), Argentina (11%) e Chile (8%) (SCIMAGO, 2019). Embora, o Brasil tenha apresentado um progresso considerável na contribuição para a ciência mundial nos últimos anos, ainda em comparação com países em desenvolvimento como, por exemplo, a China e a Índia, a produtividade científica brasileira é considerada baixa para o seu desenvolvimento científico (OCDE, 2014). É importante, contudo, relativizar que o indicador de publicações pode ser uma medida errônea, e que o ideal seria consultar o número de publicações por habitante. Contudo, tendo em vista que esta dissertação não foca no diferencial entre nações, o leitor interessado pode consultar o *Research in Brazil: a report for CAPES*⁴ (CLARIVATE ANALYTICS, 2018).

1.1.2 As nações, através das políticas públicas, buscam aumentar seu nível de conhecimento científico

Os diferenciais no desenvolvimento científico entre os países podem, por sua vez, ser explicados pela heterogeneidade no fomento à produção do conhecimento (LEE; BOZEMAN, 2005; UBFAL; MAFFIOLI, 2011). Por exemplo, Wang et al. (2012) mostram que as políticas de financiamento das pesquisas estiveram positivamente associadas ao crescimento das publicações científicas em 10 países analisados. Por exemplo, os autores apontaram que a China se destacou entre os países com maior número de publicações e, ao mesmo tempo, apresentou financiamento de pesquisa 70% superior ao dos outros países investigados.

Desse modo, partindo-se da premissa de que o financiamento do conhecimento científico permite viabilizar a promoção do desenvolvimento, é necessário investigar como se estruturam as políticas nacionais para esse fim, e em que medida elas são ou não bem-sucedidas em seu objetivo. Antes, porém, cabe destacar que o financiamento do conhecimento científico pode ocorrer tanto na esfera pública quanto na privada⁵. Este trabalho, contudo, foca na atuação do Estado.

⁴ Disponível no sítio da CAPES, no link <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>.

⁵ Aqui cabe apresentar estudos na literatura mundial que relacionam os efeitos do investimento privado no conhecimento científico, por exemplo, Gulbrandsen e Smeby (2005) apresentaram que existe uma relação significativa entre financiamento da indústria e o desempenho da pesquisa;

As nações, através de políticas públicas, buscam, portanto, aumentar seu nível de produção de conhecimento. Desde meados do século passado, economistas justificam o papel central do Estado no financiamento da pesquisa científica, pois o setor privado tenderia a subinvestir na pesquisa básica, já que os lucros das ideias não podem ser totalmente apropriados por ele na presença de efeitos de transbordamento do conhecimento e de direitos de propriedade intelectuais imperfeitos (NELSON, 1959; ARROW, 1962).

1.1.3 As políticas para fomento do conhecimento científico são direcionadas, majoritariamente, para as universidades e aos programas de pós-graduação

No âmbito estatal, as políticas públicas de financiamento ao conhecimento científico são operacionalizadas mediante acordos entre o governo, as agências de Ciência e Tecnologia e as universidades (BLUME-KOHOUT; KUMAR; SOOD, 2009; BEAUDRY; ALLAOUI, 2012), sendo essas últimas agentes-chave na discussão das políticas de fomento à produção conhecimento científico (OCDE, 2014). No decorrer do processo histórico, as universidades intensificaram suas ações como grandes centros de conhecimento no mundo, estimulando estudantes e conduzindo pesquisas a fim de promover a inovação tecnológica e o desenvolvimento econômico e social em sua região (YOUTIE; SHAPIRA, 2008; DIAS SOBRINHO, 2014). Como consequência, vários estudos atestam que o financiamento público da pesquisa universitária viabilizou a produção de conhecimento científico (SALTER; MARTIN, 2001; BEAUDRY; ALLAOUI, 2012; OCDE, 2014). Contudo, conforme se demonstra, carecem nesses estudos elementos lógicos de uma inferência causal.

Nas universidades no Brasil e no mundo, é também no âmbito dos programas de pós-graduação que grande parte da pesquisa científica se materializa (MIRNEZAMI; BEAUDRY, 2015; CLARIVATE ANALYTICS, 2018). De acordo com Neves e Neves (2011), o fomento à pesquisa dá-se por concessões de bolsas de formação e de pesquisa, através de editais que direcionam a atividade de pesquisa para questões consideradas estratégicas para o desenvolvimento do país. No Brasil,

Hottenrott e Thorwarth (2011) apontaram que o financiamento da indústria pode ter efeitos benéficos, melhorando o impacto e a qualidade de pesquisas mais aplicadas; e Dalmacro et al. (2015) abordaram o fluxo de conhecimento, com foco nas pesquisas científicas, entre empresas e universidades com base em sistemas nacionais e setoriais de perspectiva de inovação.

o financiamento à pesquisa se dá por meio de diferentes sistemas e instituições de fomento, que estão ligadas direta ou indiretamente aos ministérios brasileiros. Dentre as agências que financiam bolsas, em programas de pós-graduação *stricto sensu* (mestrados e doutorado), no âmbito federal se destacam a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e no âmbito estadual as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAP's). Tais agências atuam na formação de recursos humanos e como financiadoras de cursos, pesquisas científicas e tecnológicas. No entanto, cada agência apresenta um rol de responsabilidades (BIN et al, 2015; OLIVEIRA, 2015).

A CAPES, fundação vinculada ao Ministério da Educação (MEC), atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* no país e na formação de professores da educação básica; qualifica profissionais pela formação de recursos humanos de nível superior em todas as áreas do conhecimento, vinculados às instituições de ensino; atua na formação de recursos humanos de alto nível, qualificação dos professores da educação básica e solidificação do ensino à distância no Brasil; é responsável pelo Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), seguindo orientações do Plano Nacional de Educação (PNE); e disponibiliza bolsas de estudos para formação de recursos humanos em programas de pós-graduação (CAPES, 2019). À vista disto, é importante destacar que a CAPES é a maior agência de fomento em pesquisa científica brasileira, uma vez que são nos programas de pós-graduação *stricto sensu* que a pesquisa científica se realiza.

Por sua vez, o CNPq, agência do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), fomenta a Ciência, Tecnologia e de Inovação (CT&I), a pesquisa científica em áreas relevantes e estratégicas para o País; atua para o avanço das fronteiras do conhecimento, do desenvolvimento sustentável e da soberania nacional, bem como em projetos de CT&I, visando a geração de conhecimentos científicos e tecnológicos, e a respectiva transformação desses em impactos socioeconômicos (inovação) para o Brasil; sendo considerado o principal vetor operacional do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNPq, 2015). Enquanto, as FAP's, fazem parte de uma categoria específica de fundação (ou entidade) que viabiliza recursos para o desenvolvimento da pesquisa nas diversas áreas da ciência e tecnologia. Elas se constituem em entidades que integram o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), juntamente com as instituições

tradicionais como CNPq e exercem papel significativo tanto para as definições, quanto para a execução da política científico-tecnológica nacional (BRASIL, 2016).

1.1.4 No Brasil, o CNPq pretende-se como órgão de fomento ao conhecimento científico, sendo a política de bolsas de Produtividade em Pesquisa um importante instrumento

No Brasil, o CNPq é uma das agências de fomento à pesquisa científica e tecnológica, bem como incentiva a formação de pesquisadores qualificados, em todas as áreas do conhecimento. A fim de alcançar esses objetivos, o Conselho aporta recursos financeiros para a implementação de projetos, programas e redes de P&D, diretamente ou em parceria com os Estados da Federação, como auxílios e bolsas. Os recursos em auxílios permitem aos pesquisadores o apoio a atividade de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, mediante o apoio financeiro a projetos, à realização e participação de pesquisadores em eventos científicos, bem como as ações de divulgação científica e tecnológica com o apoio financeiro à editoração de periódicos. Enquanto, o fomento em programa de bolsas tem como propósito 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. As bolsas oferecidas internamente no País subdividem-se em incentivos tanto para a graduação como para a pós-graduação e aos pesquisadores envolvidos no processo educacional. Dentre as bolsas oferecidas exclusivamente para docentes, estão as bolsas em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora e a Produtividade em Pesquisa. Esta dissertação, portanto, tem o CNPq como o executor de interesse para a análise de política científica e dentre as modalidades de fomento à pesquisa a agência, estão as bolsas de Produtividade em Pesquisa.

A bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq (bolsa PQ), destina-se aos pesquisadores que se destacam entre seus pares, com o objetivo de valorizar sua produção científica. Criada em 1976, como uma forma de incentivo aos pesquisadores detentores de título de doutorado, a política se dá por *adesão do pesquisador* via

*chamada pública*⁶. Desse modo, não se trata de uma política universal e com benefícios concedidos de forma aleatória: na realidade há uma adesão voluntária à política pelo pesquisador, que submete sua proposta e a mesma é avaliada em função de seu mérito e do atendimento aos pré-requisitos e critérios normativos estabelecidos pelo CNPq e pelos Comitês de Assessoramento (CA)⁷ de cada área do conhecimento em que atuam (CNPq, 2015). Tal configuração da política, portanto, requer uma análise específica para fins de avaliação de impacto, tema esse que também será foco desta dissertação, conforme se verá adiante.

1.1.5 A política de bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) não se distribui de forma equitativa pelas áreas do conhecimento

Antes de discutirmos essa premissa, cabe conceituar aqui o que se entende por áreas do conhecimento. Seguindo-se o entendimento da CAPES (2020a), entende-se, nesta dissertação, como área do conhecimento sendo o conjunto de conhecimentos que estão relacionados quanto a afinidade de seus objetos, métodos cognitivos e recursos instrumentais que refletem em contextos sociopolíticos específicos. De acordo com a CAPES as grandes áreas do conhecimento são classificadas em: Ciências Agrária, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias, Linguística, Letras e Artes, e Multidisciplinar. Para fins desta dissertação, utilizar-se-á o termo *área do conhecimento* como sinônimo de *grande área do conhecimento*, ainda que, para determinadas políticas, exista uma diferença na sua definição.

Conforme explicitado nas outras premissas, a política de fomento à ciência é determinada pela capacidade de produção científica das diversas áreas do conhecimento. Para a avaliação de impacto da política, partimos, portanto, de algumas premissas relacionadas aos processos produção científica e percentual de fomento recebido de acordo com as áreas do conhecimento.

⁶ Procedimento destinado a selecionar a organização da sociedade civil para firmar parceria por meio de termo de colaboração ou fomento (CNPq, 2015).

⁷ Os Comitês de Assessoramento destinam-se a prestar assessoria ao CNPq na formulação de políticas e na avaliação de projetos e programas relativos à sua área de competência, bem como na apreciação das solicitações de bolsas e auxílios (CNPq, 2015).

1.1.5.1 Existem diferenciais na produtividade científica entre as áreas do conhecimento, medida pelo número de artigos científicos

No tocante aos diferenciais de publicação por área do conhecimento, verifica-se que eles existem e são consideráveis, tanto no Brasil quanto mundialmente. De acordo com Meadows (1999), tais diferenciais se evidenciam pelas diferentes formas de pesquisa e comunicação praticadas pelas comunidades acadêmicas. Para Santos et al., “os estudos de sociologia do conhecimento científico têm mostrado que cada domínio científico ou disciplina caracteriza-se por estruturas e processos de apropriação, geração e comunicação de conhecimento específicos”. (2018, p.20, tradução nossa)⁸.

Na literatura, é possível observar que os métodos, as teorias, o equipamento e as regras que funcionam ao interior das comunidades acadêmicas são diferentes (MEADOWS, 1999). Por exemplo, as áreas de Ciências Exatas e da Terra, Agrárias, Biológicas, da Saúde e Engenharias, denominadas de ciências “duras” ou “puras”, são áreas menos flexíveis, as pesquisas são desenvolvidas sobre a base do paradigma dominante no campo; utilizam métodos quantitativos. Por sua vez, as Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes, denominadas de ciências “aplicadas”, realizam pesquisas com metodologias mistas, com um enfoque quantitativo e qualitativo. Ademais, as discussões nessas áreas do conhecimento são marcadas pela presença de diversas correntes teóricas, os resultados não são considerados como universais (BELCHER, 1995; MEADOWS, 1999; MUELLER, 2005; FUKAHORI, 2017).

Tal diferencial na essência de funcionamento das áreas se reflete na produtividade científica, medida pelo número de artigos científicos. Obviamente, aqui não se pretende dizer que existem áreas do conhecimento mais importante do que as outras, e que as publicações científicas são os únicos resultados ou forma de apresentação de resultados da pesquisa. Alguns autores justamente questionam essas premissas (MORAVCSIK, 1973; PIRO; AKSNES; RORSTAD, 2013). Contudo,

⁸ A tradução desta e das demais citações literais oriundas de língua estrangeira, no decorrer deste trabalho, são de nossa autoria. Para tanto, a partir de agora me omitirei de fornecer essa informação como forma de facilitar a leitura.

para fins desse trabalho, a métrica de produtividade científica, ainda que limitada, é dada pelo número de artigos científicos publicados.

Um estudo realizado para os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) aferiu a produção de artigos acadêmicos em 2001, e revelou que a medicina clínica foi responsável por 31% de toda a produção científica dos países da OCDE, seguida pela pesquisa biomédica (15%), física (12%), química (10%). Por sua vez, as ciências sociais, psicologia, ciências da saúde e áreas profissionais, em conjunto, representaram cerca de 10% do produto medido em artigos científicos da Organização. Nesse sentido, é uma premissa que as “*hard sciences*” são as responsáveis pela grande maioria da pesquisa acadêmica. Cabe ainda mencionar que a liderança das *hard sciences*, nos países da OCDE, não esteve correlacionada ao maior gasto de fomento nessas áreas: desde 1988, os países apresentam esse percentual de publicação do total, bem como o percentual do gasto acadêmico dedicado a essas áreas (VINCENT-LANCRIN, 2006).

1.1.5.2 Existem diferenciais no fomento científico entre as áreas do conhecimento

O estabelecimento de padrões para a avaliação da produção e produtividade científica de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento é uma questão que surge com frequência nas agências de fomento à pesquisa e nas universidades, pois a questão se centra nos critérios que seriam aplicados para reconhecer a excelência e para estabelecer padrões mínimos aceitáveis para cada uma das áreas (MUELLER, 2005).

Em termos da relevância da política de bolsas PQ, entre 2013-2016, o CNPq, concedeu em 2013, mais de 13.700 novas bolsas, ao passo que, em 2015 foram 13.985, representando um crescimento de 1,4% no financiamento de pesquisa científica e tecnológica. Em relação a distribuição nas áreas do conhecimento, no mesmo período, a área de Ciências Exatas e da Terra foram contempladas com 20% do total de bolsas PQ, seguidas das áreas Ciências Biológicas e da Saúde com 14% cada. As áreas que apresentaram menor concessão são Ciências Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes, com 7% e 4% respectivamente. Corroborando com Catani, Oliveira e Michelotto (2010) ainda é preciso investigar quais áreas do conhecimento em específico vêm sendo privilegiadas e/ou desfavorecidas. Portanto, um aspecto importante da política que será, também, explorado nesta dissertação são os diferenciais por grandes áreas do conhecimento.

1.2 RELEVÂNCIA

Tendo-se elencado as premissas deste trabalho, problematiza-se que o estudo dos diferenciais na publicação científica, num contexto de mudanças no financiamento da pesquisa, e considerando-se a heterogeneidade das áreas de publicação, é um importante e emergente tema de pesquisa. Conforme se argumenta a seguir, em sendo a prevalência de fundos públicos de financiamento uma característica-chave do sistema científico, a tendência brasileira (e mundial) é a de um crescente uso de forças competitivas ou “de mercado” para a alocação desses fundos.

Os investimentos no conhecimento científico fazem parte do rol de gastos do governo considerados cruciais para o desenvolvimento econômico, assim como os investimentos em educação, saúde, infraestrutura física e tecnologia, que provêm de arrecadações tributárias dos contribuintes. Considerando sua importância política, econômica, cultural, social e acadêmica, e tendo em vista sua crescente relevância no orçamento dos governos, argumenta-se que a política de fomento ao conhecimento científico deve ser analisada sob o ponto de vista da eficiência e da efetividade⁹, sobretudo em países com escassez de recursos e demandas sociais (AURANEN; NIEMINEN, 2010; WANG et al., 2012; JI-PING et al., 2019). Em todo o mundo, os governos estão trabalhando para transformar universidades e institutos de pesquisa em motores do desenvolvimento econômico. Portanto, os investimentos em pesquisas contribuirão para o crescimento econômico ao longo do tempo, mas a medida de uma política racional para promover o desenvolvimento econômico não está evidente (STEPHAN, 1996, 2010).

Nas últimas duas décadas, a administração pública apresenta uma “crescente preocupação com o aumento do custo do financiamento da pesquisa científica e a necessidade obter custo-benefício para os gastos públicos com a educação

⁹ A eficiência entende-se a relação entre o esforço empregado na implementação de uma dada política e os resultados alcançados (FIGUEIREDO E FIGUEIREDO, 1986; ARRECHE, 2013). A efetividade como o exame da relação entre a implementação de um determinado programa e seus impactos e/ou resultados, isto é, seu sucesso ou fracasso em termos de uma efetiva mudança nas condições sociais prévias da vida das populações atingidas pelo programa sob avaliação (FIGUEIREDO; FIGUEIREDO, 1986; ARRETCHE, 2013). No entanto, não há um consenso sobre o conceito de efetividade e para este estudo se adotou o conceito dentro da perspectiva econômica.

superior.”(GEUNA; MARTIN, 2003). Deste modo, muitos governos implementaram mecanismos que relacionam o gasto público ao desempenho das universidades¹⁰.

Portanto, a avaliação das políticas de fomento à ciência emergiu como uma questão-chave, em muitos países desenvolvidos, como um importante instrumento para a melhoria da eficiência do gasto público, da qualidade da gestão e do controle sobre a efetividade da ação do Estado, bem como para a divulgação dos resultados alcançados pelos governos (GEUNA; MARTIN, 2003; AURANEN; NIEMINEN, 2010; CUNHA, 2018). Com foco na análise de eficiência e efetividade das políticas de conhecimento científico, Jacob e Lafgren (2011) abordam a importância de avaliar o *impacto* das mesmas: primeiro, pois não é claro que tais gastos sejam eficazes; segundo, pois a alocação eficiente de gastos do governo requer uma compreensão das circunstâncias sob as quais o investimento provavelmente será mais produtivo.

A análise do diferencial do impacto do financiamento de pesquisa no mundo tem sido bastante explorada, e mostra como, por exemplo, sob uma política restritiva de financiamento do conhecimento pode ter impacto diferenciado em subáreas do conhecimento (MOON; CHO, 2014). Diante disso, diversos campos de pesquisa apresentam diferentes números de pesquisadores, culturas de publicações e patentes, de forma que a comparação de valores absolutos de produção não seja muito informativa. Desse modo, urge verificar em que medida existem campos do conhecimento mais “resilientes” às variações no financiamento público, na medida em que contam com maiores redes de colaboração internacional, parcerias com o setor privado, entre outros pontos.

Acredita-se que esta dissertação, portanto, apresenta relevância pois, ao adotar metodologias de avaliação causais, tende a subsidiar estudos com vistas a eficiência, eficácia e efetividade social das políticas públicas e a melhorar a capacidade de gestão do Estado (RAMOS; SCHABBACH, 2012; CUNHA, 2018).

1.3 LACUNA NA LITERATURA

Especificamente no que tange ao estado da arte da avaliação de impacto das políticas de fomento ao conhecimento científico, percebe-se a presença de uma vasta

¹⁰ O termo universidade será mencionado, nesta dissertação, para representar universidades, instituições de ensino superior e instituições de pesquisa.

literatura internacional (SALTER; MARTIN, 2001; JACOB; LEFGREN, 2011; BEAUDRY; ALLAOU, 2012; YOUTIE et al., 2017; LAVERDE-ROJAS; CORREA, 2019; VALERO; VAN REENEN, 2019; GINTHER; HEGGENESS, 2020). No Brasil, a maioria dos estudos são do tipo correlacional ou descritivo, em que não há uma metodologia econométrica para aferição de causalidade (BARATA; GOLDBAUM, 2003; CAVALCANTI; PEREIRA, 2008; SANTOS; CÂNDIDO; KUPPENS, 2010; SACCO et al., 2016; LEITE; ROCHA NETO, 2017; ANJOS; RODRIGUES, 2019). Nesses estudos, o objetivo primário é atender a uma necessidade de diagnóstico por gestores ou formuladores das políticas, a fim de legitimá-los frente a instâncias superiores - da organização onde a pesquisa se desenvolve, do governo, no caso de programas públicos, ou até mesmo frente à sociedade (COZZENS, 2000; FURTADO et al., 2008).

Todavia, já existe no Brasil um pequeno acúmulo de estudos de avaliação de impacto sobre o tema (STREHL, 2005; KANNEBLEY JÚNIOR; CAROLO; NEGRI, 2013; WAINER; VIEIRA, 2013). Outros estudos apresentam foco específico em determinadas áreas do conhecimento, com o objetivo de determinar o perfil dos bolsistas em diferentes áreas (CÂNDIDO, SANTOS; ROCHA, 2016; LEITE; ROCHA NETO, 2017; FEITOSA et al., 2019). Enquanto outros, por sua vez, avaliaram a correlação entre o recebimento de bolsas de fomento e a produção científica (SACCO et al., 2016; PINHO et al., 2017).

Dessa forma, com a lacuna na literatura atual, aponta-se que não há, pelo conhecimento desta autora, pesquisas que abordam o *impacto causal* das bolsas PQ sobre a produção acadêmica, e que considerem a heterogeneidade no impacto da política nas diversas áreas do conhecimento. Até o presente momento, Gonçalves et al. (2019, no prelo) foram as primeiras a analisar o impacto da política de bolsas PQ sobre a produtividade dos contemplados com base num arcabouço econométrico causal. Os resultados desse estudo apontaram um impacto positivo do programa: controlando-se pelos fatores observáveis, a chance de um bolsista PQ ter publicado pelo menos um artigo acadêmico no período foi 5,08 vezes a chance de um não-bolsista. Contudo, ficou pendente no trabalho das autoras uma análise aprofundada sobre os diferenciais do impacto da política segundo as grandes áreas do conhecimento.

Diante das premissas deste trabalho, das lacunas na literatura e da problematização do tema, têm-se a seguinte proposição/hipótese desta dissertação.

1.4 HIPÓTESE

Existe um diferencial estatisticamente significativo, por áreas do conhecimento, no impacto da política de bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a produção científica dos docentes contemplados, tanto em termos da probabilidade de publicação no ano, quanto em termos do número médio de artigos publicados.

O QUADRO 1 apresenta uma síntese dos passos dedutivos para a construção desta dissertação.

QUADRO 1 – RESUMO DO RACIOCÍNIO DEDUTIVO PARA A DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DA DISSERTAÇÃO

PREMISSAS
<ul style="list-style-type: none"> • O nível de conhecimento científico está associado ao desenvolvimento econômico das nações; • As nações, através das políticas públicas, buscam aumentar seu nível de conhecimento científico; • As políticas para fomento do conhecimento científico são direcionadas, majoritariamente, para as universidades e aos programas de pós-graduação; • No Brasil, o CNPq é um dos órgãos de fomento ao conhecimento científico, sendo a política de bolsas de Produtividade em Pesquisa um importante instrumento; • A política de bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) não se distribui de forma equitativa pelas áreas do conhecimento: <ul style="list-style-type: none"> • Existem diferenciais na produtividade científica entre as áreas do conhecimento, medida pelo número de artigos científicos; • Existem diferenciais no fomento científico entre as áreas do conhecimento.
RELEVÂNCIA
<ul style="list-style-type: none"> • A distribuição dos fundos de pesquisa deve seguir critérios de eficiência do gasto público, sendo as avaliações de impacto importantes instrumentos para subsídio.
LACUNA NA LITERATURA
<ul style="list-style-type: none"> • Não há pesquisas que abordem o <i>impacto causal</i> das bolsas PQ sobre a produção acadêmica, e que considerem a heterogeneidade no impacto da política nas diversas áreas do conhecimento.
HIPÓTESE
<ul style="list-style-type: none"> • Existe um diferencial estatisticamente significativo, por áreas do conhecimento, no impacto da política de bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a produção científica dos docentes contemplados.

FONTE: Elaboração da autora.

1.5 METODOLOGIA

A descrição da metodologia empregada na investigação é de extrema importância para um trabalho científico, pois somente por meio deste, um estudo

poderá ser avaliado ou replicado (CARDOSO, 2010). Para se testar a hipótese desta dissertação, utiliza-se um desenho de pesquisa quantitativo causal, ancorado em pesquisa bibliográfica e documental para a definição do problema. E, na avaliação de impacto da política com a aplicação de modelos econométricos.

1.5.1 Pesquisa bibliográfica e documental

A revisão de literatura é considerada uma das etapas da investigação científica, pois mapeia o levantamento da produção científica disponível e a (re)construção de redes de pensamentos e conceitos, que articulam saberes de diversas fontes na tentativa de trilhar caminhos na direção daquilo que se deseja conhecer (SEGURA MUÑOZ et al., 2002; SOUZA, 2007).

Para esta dissertação foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica pautada na revisão de literatura internacional e nacional sobre a avaliação de impacto das políticas de fomento ao conhecimento científico, a bolsa de pesquisa no País, modalidade Produtividade em Pesquisa do CNPq e a produtividade científica dos docentes contemplados por bolsas de fomento a pesquisas nas universidades. O objetivo desta pesquisa foi mapear os fatores intervenientes, as variáveis de confundimento e os resultados investigados. Para a construção do referencial teórico foram realizadas estratégias de busca em bases de dados nacionais e internacionais, como: EBSCO, ScIELO e *Web of Science* (WoS). Os resultados e os parâmetros, dessa estratégia estão disponíveis para consulta no Apêndice I.

Por sua vez, a pesquisa documental buscou analisar os diversos documentos, disponíveis em portais institucionais e sítios eletrônicos, que compõem as políticas brasileiras de fomento ao conhecimento científico do CNPq e da CAPES, de forma a subsidiar o estudo do funcionamento da política, conforme será feito no Capítulo 4.

1.5.2 Avaliação de impacto

O teste da hipótese será realizado mediante a aplicação de modelos econométricos de avaliação de impacto das políticas públicas. De acordo com Cotta (1998), os modelos econométricos de avaliação buscam estabelecer uma relação de causa e efeito entre a intervenção e seus impactos, excluindo qualquer explicação alternativa para o efeito além da causa explicitada. Sendo assim, um dos principais

interesses em avaliação de políticas públicas é estimar o efeito médio do tratamento sobre o grupo de tratados, ou seja, deseja-se estimar o impacto do programa ou da política sobre a unidade de observação tomando como comparação a própria unidade caso ela não tivesse recebido o tratamento (ROSENBAUM; RUBIN, 1984; ANGRIST; PISCHKE, 2008; GERTLER et al., 2018).

Na ausência da aleatorização, o grande problema é obter grupos experimentais e de controles similares suficientes para permitir comparações minimamente válidas. Uma alternativa é utilizar o grupo experimental como parâmetro para escolher os integrantes do grupo de controle (*matching*). Esta abordagem só é viável se não houver auto seleção dos participantes e se o nível de necessidade da clientela não for o principal critério de elegibilidade para o programa ou projeto. Mesmo nesses casos, este desenho de investigação é bastante sensível a certas “ameaças à validade interna” das avaliações. Por exemplo, se os componentes dos grupos diferirem sistematicamente quanto a certas dimensões, o efeito de regressão à média poderá ser bastante significativo (GERTLER et al., 2018).

Para lidar com o viés de seleção e os efeitos de confundimento, escolheu-se o método de ajuste por covariáveis via regressão. Desse modo, o efeito do recebimento da bolsa PQ, no período analisado, será estimado mantendo-se constante as seguintes características do pesquisador: faixa etária; sexo; localização geográfica; conceito CAPES do programa; e área do conhecimento. Sob o pressuposto da independência condicional, após o controle pelas covariáveis, obtém-se estimativas do impacto não-viesado da política (ANGRIST; PISCHKE, 2008).

Para o exercício empírico utilizaram-se dois conjuntos de dados disponibilizados pela Plataforma de Dados Abertos da CAPES, que sintetizam as informações fornecidas pelos programas de pós-graduação na Plataforma Sucupira¹¹. O primeiro conjunto de dados refere-se às características dos pesquisadores (titulação acadêmica, vínculo com a instituição etc.). O segundo conjunto de dados refere-se à base de produção intelectual em artigos em periódicos (vínculo com o programa de pós-graduação, tipo de atuação profissional etc.). Ambos os conjuntos de dados

¹¹ Os conjuntos de dados estão disponíveis ao público na Plataforma Sucupira/Portal Dados e Estatísticas/Dados Aberto da CAPES, em: <https://dadosabertos.capes.gov.br/dataset?organization=diretoria-de-avaliacao>. (CAPES, 2020).

remetem ao período de 2013 a 2016, que serão apresentados nesta dissertação através das análises sumária e descritiva dos dados.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos, inclusive esta introdução. No capítulo 2, apresenta-se o arcabouço teórico que justifica a causalidade do impacto da bolsa de Produtividade em Pesquisa sobre a produção acadêmica. Parte-se dos estudos teóricos da Economia da Ciência desenvolvidos pela economista Paula Stephan, explorando-se o pressuposto da natureza pública do conhecimento, a estrutura de recompensa da ciência e as formas de remuneração financeira, bem como a produção do conhecimento científico como um produto da descoberta científica. Esses elementos teóricos subsidiam a análise causal que é desenvolvida como aspecto central e de originalidade desta dissertação.

No capítulo 3, o estado da arte do tema é investigado por meio de uma pesquisa bibliográfica. Busca-se posicionar o leitor sobre a literatura atual no Brasil e no mundo, identificando as lacunas que fizeram com que esta dissertação se pretenda como um avanço para o estado da arte atual.

No capítulo 4, aborda-se a política pública em estudo, resgatando sua história, seu funcionamento e, para fins de avaliação do seu impacto, como as variáveis de intervenção se relacionam com o resultado investigado.

No capítulo 5, trata dos dados e métodos empregados. A primeira seção apresenta a base de dados utilizada. A segunda seção discorre sobre a construção do modelo causal de desenhos de pesquisas quase-experimentais, os modelos econométricos de avaliação de políticas, com destaque para apresentação do modelo de regressão de Poisson.

No capítulo 6, é dedicado para a apresentação dos resultados desta dissertação. Os resultados reportam à análise descritiva e exploratório dos dados, e avaliação de impacto da bolsa PQ sobre a produtividade dos indivíduos em publicar aos menos uma vez ao ano, no período de referência. A análise descritiva e exploratória dos dados, aborda as frequências e as distribuições das variáveis de resultado e das covariáveis. A segunda seção apresenta os resultados dos modelos econométricos de avaliação de impacto. Para as ambas seções, realizou-se uma análise em separado conforme a variável de resultado: a probabilidade de publicação de pelo menos um artigo no ano e o número médio de artigos publicados no ano. Por

fim, a terceira seção sumariza os resultados do capítulo. Ao final, tem-se as considerações finais.

2 ARCABOUÇO CONCEITUAL

O arcabouço conceitual deste estudo, examina a relação entre o financiamento público e a produção acadêmica do pesquisador, e se baseará nas contribuições da economista Paula Stephan (1996, 2010), professora de Economia da *Georgia State University*, que tem uma extensa contribuição para o estudo da Economia da Ciência.

Segundo a autora, os estudos em Economia da Ciência¹² tem sido explorado pelos economistas por três principais razões. Primeira, conforme se apresentou na Introdução, porque a ciência é um insumo do crescimento econômico. Segunda, porque o mercado de trabalho científico, tanto no que se refere ao Capital Humano quanto no que tange ao conhecimento científico dos pesquisadores, podem ser analisados do ponto de vista da Teoria Econômica. Terceira, pois a estrutura de recompensas na ciência e sua relação com a produção do conhecimento científico abre uma importante agenda de pesquisa. Logo, os economistas buscaram compreender a influência das recompensas sobre o comportamento dos pesquisadores.

O principal artigo que dá base ao marco teórico apresentado nesse capítulo é o *The Economics of Science*. Esse artigo teve sua primeira publicação em 1996, no *Journal of Economic Literature*, e uma segunda publicação em 2010, no *Handbook of the Economics of Innovation*, que reúne em seus capítulos estudos de pesquisadores que trabalham em vários campos da economia (macroeconomia, organização industrial, financiamentos públicos e desenvolvimento econômico).

Este capítulo está estruturado em duas seções. A primeira seção explora o pressuposto da natureza pública do conhecimento e da estrutura de recompensa da ciência. E, a segunda seção aborda a produção do conhecimento científico como um produto da descoberta científica.

¹² Os primeiros estudos em economia da ciência se concentraram quase exclusivamente na relação entre ciência e tecnologia e os modos como a tecnologia afeta o crescimento e responde às forças econômicas (STEPHAN, 1996).

2.1 PRESSUPOSTOS DO MODELO

Nessa seção abordará a importância do conhecimento como bem público e os componentes do sistema de recompensas, bem como o comportamento que ele incentiva.

2.1.1 O conhecimento como bem público

O modelo de Stephan para estudar os efeitos do financiamento da pesquisa sobre a produtividade se inicia com o pressuposto da natureza pública do conhecimento. Foi mencionado brevemente na Introdução desta dissertação que, em 1962, o economista Kenneth Arrow, em um artigo seminal, abordou as propriedades do conhecimento que fazem dele um bem público. Sendo assim, o conhecimento não se esgota quando compartilhado e, uma vez tornado público, outros conhecimentos não podem ser facilmente excluídos de seu uso.

Os modelos econômicos neoclássicos mostram que os mercados competitivos, de maneira geral, apresentam baixos incentivos para a produção de um bem de natureza pública, pois o investidor não poderá usufruir plenamente da sua recompensa. Portanto, o mercado para o conhecimento científico, na medida em que envolve um bem público, também seria de atuação restrita do setor privado.

No entanto, importantes estudos dos sociólogos da ciência e dos economistas demonstraram que um sistema de recompensa não mercantilista evoluiu na ciência, proporcionando assim, incentivos para que os cientistas atuem de maneira socialmente responsáveis.

2.1.2 A estrutura de recompensas

Um segundo pressuposto colocado pela autora é a estrutura de recompensa da ciência, instituída de forma ilustre pelo sociólogo Robert Merton (1968), ao argumentar que o objetivo ao estabelecer a importância da prioridade na descoberta científica. Segundo o autor, o objetivo dos cientistas é estabelecer a prioridade da descoberta sendo os primeiros a comunicar um avanço no conhecimento e que as recompensas à prioridade são o reconhecimento concedido pela comunidade científica por ser o primeiro.

Stephan aborda que a estrutura de recompensa se encontra fundamentada em três pilares: na *prioridade da descoberta*, na satisfação pela *solução do problema*

e na *remuneração financeira*. A FIGURA 1 ilustra esse pressuposto. Nesse esquema, o pilar prioridade da descoberta refere-se à satisfação dos cientistas em serem os pioneiros em determinada descoberta científica. Assim, algumas recompensas são ligadas diretamente a esse pilar, como os eponômios (ou dar o próprio nome à invenção), prêmios (como Prêmio Nobel, Medalha Fields, Medalha Copley, Prêmio Demidov, entre outros), financiamentos (*grants* e bolsas de estudo), status profissional (aumento de salário, ascensão hierárquica, oportunidades para filiar-se ou participar em grupos de estudo de prestígio em universidades) e a publicação em periódicos.

FIGURA 1 – PILARES DA ESTRUTURA DE RECOMPENSA DA CIÊNCIA



FONTE: Elaborado pela autora e adaptado de Stephan (2010).

A autora argumenta que a publicação em periódicos, ao longo do tempo, tornou-se essencial na estrutura de prioridades de recompensa, pois a citação dos trabalhos e a avaliação dos pares constituem as principais formas para medir e mensurar a importância da produção científica.

O segundo elemento da estrutura de recompensas diz respeito à *solução do problema*, que é atribuída à ciência como a satisfação derivada de sua solução. A pesquisa em muitos aspectos é uma espécie de jogo, uma operação de *puzzles* em que desvendá-los é a própria recompensa. Por fim, o terceiro pilar da estrutura de recompensas da ciência é a *remuneração financeira*.

A produção de conhecimento científico também requer recursos financeiros, sendo este uma condição necessária para a sua realização, uma vez que não basta ter apenas o Capital Humano no processo de descoberta, as restrições e as prioridades de financiamento são exógenas ao cientista e mudam com o tempo.

De acordo com Stephan, a remuneração financeira dentro da estrutura de recompensas pode ser analisada em seus dois componentes. O primeiro é a parcela paga ao cientista pela instituição, independentemente de sua posição nos *rankings*. A segunda forma de recompensa é aquela baseada em prioridades, que reflete no valor da contribuição para a ciência. Ademais, as recompensas financeiras podem se dar de forma externa à instituição de pesquisa, através de prêmios em dinheiro, palestras, consultorias, patentes e *royalties*. Ela menciona o caso de algumas universidades dos Estados Unidos, em que relação entre remuneração e produtividade é reforçada na medida em que os custos indiretos da pesquisa são compartilhados com o corpo docente e, dessa maneira, há incentivos para que o corpo docente procure diversas fontes de financiamento.

A autora problematiza ainda a questão do financiamento. Se mostra a favor da priorização do investimento pelas próprias universidades em certas áreas, já que ela resolveria o problema da apropriabilidade na ciência. Contudo, essa forma de compensação não garantiria que os resultados eficientes sejam alcançados. A menos que a prioridade possa ser traduzida em recursos, ela não pode chegar perto de gerar uma quantidade socialmente ideal de pesquisa. A pesquisa, portanto, segundo a autora, deve ser subsidiada pelo Estado.

Os regimes de financiamento governamental, conforme Stephan, podem ser realizados via institutos de pesquisa ou programas de subsídios. No regime via institutos de pesquisa os cientistas são financiados de forma indireta, pois são os centros de pesquisa, onde o cientista atua, que recebem o recurso. Está prática é menos comum nos Estados Unidos, especialmente na academia, onde os cientistas são responsáveis por levantar recursos financeiros através da apresentação de propostas às agências de fomento. Nos programas de subsídios os pesquisadores são financiados por conselhos administrados que fornecem um sistema de revisão de pares para apoiar a pesquisa, tendo como foco o fomento de redes entre países e universidades.

Stephan menciona que as diferenças nos regimes de financiamento levantam a questão de saber se o conhecimento avança mais rapidamente sob o sistema de subsídios de revisão por pares ou sob a abordagem de “instituto”. No entanto, ambas as abordagens apresentam seus benefícios. Os sistemas de “instituto” de pesquisa asseguram que cientistas possam seguir uma agenda de pesquisa (com um resultado incerto) durante um período substancial, isenta-os de dedicar longas horas à busca

de recursos e minimiza os gastos administrativos. Enquanto, o sistema de subsídios se destaca pela revisão por pares, que promove a qualidade e o compartilhamento de informações, incentiva os cientistas a permanecerem produtivos durante todo o ciclo de vida, proporciona aos jovens pesquisadores a oportunidade de estabelecer agendas independentes de pesquisa e incentiva o empreendedorismo entre eles.

No entanto, cabe chamar atenção que para ambos os sistemas, a reputação dos pesquisadores desempenha um papel crucial na obtenção dos regimes de financiamento.

2.1.3 A produção do conhecimento científico: insumos

Nesta seção tratamos de como o conhecimento científico é produzido, segundo a autora Paula Stephan. Aqui utilizamos, tal como a autora, os artigos científicos como a métrica para o que seriam os produtos da descoberta científica.

A produtividade dos cientistas, em especial aqueles que trabalham na academia, tem sido estudada por sociólogos, economistas e pesquisadores em políticas públicas para entender os fatores relacionados à sua produtividade (por exemplo: Arrow, Merton e outros). Embora o público em geral tenha uma visão estereotipada de que as descobertas científicas ocorrem por meio de um *insight*, na verdade o que os estudos demonstram é que as descobertas científicas levam tempo. Desse modo, vários recursos cognitivos estão associados a descoberta, como a capacidade do cientista e sua base de conhecimento.

No contexto da importância que a base de conhecimento desempenha para o processo de descoberta, Stephan (1996) ilustra que os recursos cognitivos utilizados em um problema podem ser aprimorados de forma decisiva, por exemplo, a partir da reunião de uma equipe de pesquisa. Os dados tendem a corroborar que o número de pessoas envolvidas em uma mesma descoberta aumentou no tempo, confirmando a hipótese da importância da base do conhecimento. Adams et al.(2005), por exemplo, mostram que a quantidade média de coautorias por artigo aumentou de 2,8 em 1981 para 4,2 em 1999. Tal crescimento foi maior durante o período 1991-1996, quando ocorreu a difusão da Internet, que provavelmente reduziu os custos de colaboração entre as instituições (AGRAWAL; GOLDFARB, 2005; WINKLER; STEPHAN; LEVIN, 2010).

Em relação à capacidade do cientista, considera-se não a capacidade cognitiva, mas também fatores individuais e a motivação do pesquisador. No caso dos

fatores individuais, como a idade, o pertencimento a uma geração e o gênero do pesquisador são elencados como determinantes dos diferenciais na produção científica. Exploram-se nos parágrafos seguintes cada um desses fatores e sua relação com a produtividade, sendo a maioria deles inspirados com base nas teorias de mercado de trabalho convencional.

A relação entre idade e produtividade tem sua origem na Teoria do Capital Humano. De acordo com essa teoria, a produtividade individual varia ao longo do ciclo de vida, tendo seu pico nas chamadas *prime-ages* (idades douradas) e depois diminui nas idades avançadas (MINCER, 1958). De acordo com Rorstad e Aksnes (2015), a taxa de publicação dos pesquisadores, geralmente, aumenta quando atingem a faixa etária entre 40 e 50 anos, bem como o tempo de vida acadêmica.

Os efeitos geracionais (também chamados efeitos de coorte) estão relacionados a eventuais fatores históricos ou genéticos que afetaram uma geração específica (RYDER, 1965). Desse modo, efeitos de idade e efeitos de coorte podem culminar no acúmulo de reconhecimento científicos a um grupo de pesquisadores que, por exemplo, já dispõe de considerável reputação (MERTON, 1968). Por fim, vários estudos atestam a existência de diferenciais de gênero nas publicações científicas, como o ensaio de Larivière et al. (2011) que correlaciona as variáveis sexo e financiamento de pesquisa, taxas de publicação, e impacto científico entre pesquisadores da Universidade de Quebec. Os autores mencionam que as pesquisadoras recebem um menor apoio financeiro em comparação com os homens, são menos produtivas em termos de publicação, apresentam uma rede de colaboradores reduzida e possuem desvantagem em termos de impacto científico de suas publicações, quando medido por citações. A FIGURA 2 sintetiza os insumos da produção acadêmica de acordo com a literatura.

FIGURA 2 – INSUMOS DA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO



FONTE: Elaborado pela autora e adaptado de Larivière et al. (2011), Stephan (2010), Merton (1968) e Mincer (1958).

2.2 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

O presente capítulo explorou a contribuição de Paula Stephan, em seus estudos na área da Economia da Ciência, como arcabouço conceitual para nortear esta dissertação. Viu-se a importância do financiamento para a economia, o que justifica a relevância teórica do estudo para as políticas públicas. Ademais, verificou-se como a Teoria Econômica examina o papel fundamental que o governo possui na estrutura de recompensas para o avanço do conhecimento científico. Por fim, a autora fornece elementos teóricos para o estudo da função de produção do conhecimento científico, o que dará suporte à estimação dos modelos econométricos. No capítulo seguinte serão revisados os estudos anteriores que buscaram avaliar o impacto do financiamento em pesquisa sobre a produtividade acadêmica, tanto nacionais quanto internacionais.

3 ESTUDOS ANTERIORES DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE FOMENTO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

O propósito deste capítulo é estabelecer um panorama do estado da arte da literatura internacional e nacional que aborda o desenho de pesquisa quase-experimental, com o intuito de avaliar o impacto das políticas de fomento na produção científica. No caso do Brasil, tendo em vista a escassez de estudos quase-experimentais, foram incorporados nessa revisão estudos correlacionais e estudos de perfil.

3.1 LITERATURA INTERNACIONAL

Nesta seção reportamos alguns estudos publicados em periódicos internacionais que utilizam desenho de pesquisa quase-experimental para avaliar o impacto das políticas de fomento à produção científica. Um desses estudos aborda o caso de São Paulo, no Brasil (BIN et al.; 2015), e três outros estudos abordam: os Estados Unidos (GINTHER; HEGGENESS, 2020), o Reino Unido (BANAL-ESTAÑOL et al., 2019) e a Argentina (UBFAL; MAFFIOLI, 2011).

O estudo de Ginther e Heggeness (2020), examinou se a revisão por pares é mais eficaz quanto a identificação do futuro talento científico e o sucesso do financiamento por tomada de decisão discricionária, entre 1996 e 2008. A amostra foi composta por 14.276 indivíduos dos programas de treinamento de *National Institutes of Health* (NIH) e *National Research Service Award* (NRSA), onde foram comparados os resultados dos candidatos selecionados por decisão discricionária (discrissão) com base nos resultados dos candidatos selecionados através do sistema de revisão por pares. O método econométrico adotado foi a regressão descontínua e o efeito médio do tratamento. Tendo como variáveis idade do pesquisador ao concluir o doutorado, sexo, raça e etnia, estado civil na conclusão do doutorado, área de estudo e tipo de financiamento. Os resultados indicaram que as pontuações da revisão por pares são um bom preditor de pedidos e prêmios subsequentes do NIH, bem como eficiente ao alocar financiamento para pesquisa. Os autores concluíram que, apesar dos questionamentos quanto a eficiência, o sistema de revisão por pares atingiu seu propósito, pois apresentou estudos de alta qualidade e a independência futura da pesquisa quando comprado à decisão discricionária.

A pesquisa de Bin et al. (2015), comparou o impacto de duas intervenções sobre a publicação científica: um sistema de “revisão por pares”, representado pela Fundação de Pesquisa de São Paulo (FAPESP), e o sistema institucional por premiação (CAPES e CNPq), entre 1995 e 2009. Tal comparação, foi realizada via pareamento por escore de propensão, em dados extraídos de mais de 8.500 questionários respondidos por pesquisadores de graduação, mestrado e doutorado que requereram as bolsas de pesquisa. Os resultados indicaram que o sistema de revisão por pares da FAPESP apresentou maior impacto quando comparado ao sistema institucional do CNPq e da CAPES, ou seja, a média de publicação dos bolsistas da FAPESP foi maior em 22% para graduação, 13% para o mestrado e 7% para o doutorado. Logo, a pesquisa concluiu que os bolsistas premiados no sistema de revisão por pares apresentaram melhor desempenho, pois publicaram com mais frequência e em periódicos com fatores de impacto mais altos em relação aos bolsistas do sistema institucional.

O artigo de Banal-Estañol et al. (2019) discutiu, através do método de regressão descontínua, se as agências de fomento do Reino Unido são tendenciosas contra o financiamento de bolsas de pesquisa aos grupos de pesquisa interdisciplinares (*diverse teams*), tendo em vista que os mesmos, frequentemente, estão vinculados a produções científicas de alto impacto. Para verificar tal efeito, o estudo analisou os pedidos de subsídios realizados a principal agência governamental do país a *UK's Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)*, no período de 1991 a 2007. Os autores concluíram que as equipes de pesquisadores interdisciplinares não são apenas penalizadas, mas também enviesados, ou seja, apresentam uma probabilidade significativamente menor de obter financiamento, devido a maior probabilidade de gerar pesquisas de alto impacto. Enquanto, as equipes de pesquisadores com uma sólida formação em uma área do conhecimento específico e que ocasionalmente contribuem para outras áreas do conhecimento, são contemplados no processo de alocação de subsídios.

No âmbito da América Latina, Ubfal e Maffioli (2011) avaliaram o impacto das bolsas de pesquisa científica, subsidiadas pelo Fundo de Pesquisa Científica e Tecnológica (FONCYT), na colaboração em rede entre os pesquisadores na Argentina. Os autores aplicaram a análise de regressão diferença em diferença, em uma amostra de 323 pesquisadores argentinos que solicitaram bolsas do FONCYT, nos anos de 1998 e 1999, com as seguintes variáveis de confundimento: o número de

publicações para cada pesquisador e o fator de impacto do periódico em que os artigos foram publicados, no período de 1994 e 1998. Os autores concluíram que o estudo apresentou um impacto positivo e significativo quanto ao financiamento na colaboração em rede entre os pesquisadores argentinos, medido em termos do número de coautores de publicações em periódicos revisados por pares. Para eles, o estudo forneceu evidências empíricas que o financiamento público em pesquisa científica pode promover, de maneira eficaz, a colaboração entre pesquisadores de países em desenvolvimento.

3.2 LITERATURA NACIONAL

Nesta seção são apresentados alguns estudos nacionais relacionados a avaliação de políticas de fomento na pesquisa científica, como estudos correlacionais (SACCO et al., 2016; PINHO et al.; 2017), de perfil (CÂNDIDO; SANTOS; ROCHA, 2016; LEITE; ROCHA NETO, 2017; FEITOSA et al., 2019) e de avaliação de impacto (KANNEBLEY JÚNIOR; CAROLO; NEGRI, 2013; GUIDINI et al., 2018).

3.2.1 Estudos correlacionais

Os estudos correlacionais se referem àqueles que buscam medir o grau de associação entre duas ou mais variáveis, a fim de encontrar e avaliar a intensidade de relações que possam existir entre as variáveis, sem manipulação e pretensões de causalidade (COUTINHO, 2008; GERTLER et al., 2018).

A pesquisa de Sacco et al. (2016) abordou a correlação dos bolsistas PQ atuantes na área de Psicologia e as medidas bibliométricas no triênio concluído em 2014. O estudo foi composto por 338 bolsistas (estratos SR, 1A, 1B, 1C, 1D e 2), através das análises estatísticas descritivas (levantamento de frequências, médias e desvios-padrão). Os resultados da pesquisa apontaram que de seis entre cada 10 bolsistas PQ que atuam na área da Psicologia estão concentrados no estrato 2 (PQ-2); apenas 10 universidades concentram 56,7% dos pesquisadores contemplados com bolsas; 55,3% das bolsa se encontram na região Sudeste, onde apresentou a maior proporção de bolsas por habitantes no país; os bolsistas atuam majoritariamente em universidades públicas, principalmente federais e são em sua maioria mulheres; e as subáreas da Psicologia Social, Psicologia do Desenvolvimento Humano e Tratamento e Prevenção Psicológica foram as que apresentaram maior atuação entre os pesquisadores da bolsa PQ. Os autores concluíram que os bolsistas

PQ que atuam na área de Psicologia, oferecem uma contribuição à comunidade científica, em especial, aos profissionais que atuaram nos processos de avaliação de produtividade e de gestão de recursos de pesquisa.

Pinho et al. (2017) identificaram o perfil dos pesquisadores bolsistas PQ da área de Nutrição e avaliaram a produção científica através da análise de currículos cadastrados na Plataforma Lattes. O estudo foi desenvolvido no período de outubro de 2014 a fevereiro de 2015 e delineado, pelos autores, como transversal e descritivo. As variáveis analisadas contemplaram informações do perfil dos pesquisadores (gênero, localização geográfica, instituição e categoria da bolsa) e dados bibliométricos de produtividade (artigos publicados, artigos e citações cadastradas nas bases de dados *ISI/Web of Science* e *Scopus*, impacto das publicações e orientações acadêmicas). Os resultados apontaram que 67% bolsistas são do sexo feminino, 53% bolsistas se encontram na categoria 2 (PQ-2) e aproximadamente dois terços (65%) estavam localizados na região Sudeste do país. Dentre os trabalhos publicados pelos bolsistas, do início da carreira até o término da pesquisa, 70% dos trabalhos foram publicados em periódicos com fator de impacto alto, 45% foram indexados no *Web of Science* e 62% na *Scopus*. Os autores concluíram que o fato de os trabalhos serem publicados em periódicos com alto fator de impacto, os estudos poderão contribuir no planejamento de políticas públicas sobre alimentação e saúde.

3.2.2 Estudos de perfil

Nos últimos anos, uma série de estudos tem buscado traçar o perfil dos bolsistas PQ, em diferentes áreas do conhecimento. A identificação do perfil é essencial para a elaboração de um mapeamento de cada área do conhecimento e regionalizado. Além disso, com base nos resultados encontrados, esses estudos, também, podem contribuir para a elaboração de políticas específicas, que visem promover o desenvolvimento científico e tecnológico de áreas do conhecimento e/ou regiões do país.

A pesquisa de Leite e Rocha Neto (2017) analisou o perfil dos bolsistas de Produtividade em Pesquisa na área de Educação, com bolsas vigentes no ano de 2016. Os autores classificaram o estudo como descritivo, pois observaram, registraram e correlacionaram fatos ou variáveis dos pesquisadores contemplados, sem manipular tais fatos. No entanto, para realizar a análise dos bolsistas contemplados, adotou-se o método da análise quantitativa da demanda bruta relativas

à bolsa no período de 2000 a 2015. Os resultados apontaram que os bolsistas PQ-Educação apresentaram que 63% de integrantes são do sexo feminino, sendo que 87% deles são ligados a Instituições de Ensino Superior (IES) das regiões Sudeste (58%) e Sul (29%), bem como se observou que das sete subáreas da Educação, apenas três (Fundamentos da educação, Ensino-aprendizagem e Tópicos específicos da educação) acumularam 82% dos projetos em vigência. A pesquisa concluiu que o crescimento no número de aprovações anuais de bolsistas PQ-Educação no período de 2000 a 2015, tornou-se compreensível em virtude do aumento de investimento do CNPq, em bolsas desde o início da década de 1990.

O artigo de Cândido, Santos e Rocha (2016) investigou o perfil dos bolsistas PQ do Programa Básico de Geociências, do CNPq, com bolsas vigentes em março de 2013. Os autores abordaram relevantes critérios quantitativos da produtividade científica, tendo como referência os indicadores elencados pelo Comitê Assessor de Geociências, do CNPq, como produção científica, formação de recursos humanos e participação em projetos de pesquisa. Dentre os resultados, os autores apontaram que grande parte dos pesquisadores são homens (81,7%) e estão localizados nas IES da região Sudeste (62,1%). Quanto ao perfil das subáreas das Geociências observaram que a subárea Geodésia corresponde a maioria da participação feminina nos níveis de bolsa PQ categoria 2 (PQ-2), a Geologia foi a subárea com os maiores valores de fator de impacto médio dos periódicos, e a Geofísica apresentou a maior média de citações por artigo e de artigos publicados por ano, porém foi a subárea com a menor média de formação de recursos humanos em todos os níveis de bolsas. Dessa forma, os autores concluíram que não há homogeneidade entre os pesquisadores do mesmo nível/categoria em relação aos critérios quantitativos de produtividade, estabelecidos pelo Comitê Assessor de Geociências.

O estudo de Feitosa et al. (2019), abordou sobre o perfil e a produção científica dos bolsistas PQ da área da Residência Multiprofissional em Saúde (RMS) no triênio 2013-2015. A amostra do estudo foi composta por pesquisadores doutores contemplados com bolsa e com vínculo empregatício com a RMS. No estudo foram observadas variáveis demográficas (sexo, categoria profissional, tempo de formação, estado de procedência, instituição de formação, tempo de doutoramento, classificação da bolsa) e variáveis das produções científicas (publicações de artigos publicados em periódicos e seus respectivos Qualis, em anais de eventos e orientações no último triênio sobre RMS). Os resultados apontaram um predomínio do sexo feminino na

categoria 2 (PQ 2); todos os pesquisadores exerceram suas funções em instituições públicas concentradas na região Sudeste; e a categoria profissional que mais realizou estudos sobre a RMS foi Enfermagem. Entretanto, os autores concluíram que houve poucas publicações e orientações na área da RMS no último triênio 2013-2015 e justificaram que tal evento seja, possivelmente, pela baixa quantidade de bolsistas PQ que pesquisaram sobre a RMS, bem como a distribuição da produção científica nessa modalidade.

3.2.3 Estudos de avaliação de impacto

Na literatura, os estudos que abordam avaliação de impacto fornecem evidências sobre os efeitos produzidos ou que se espera produzir, com o intuito de detectar e/ou comprovar desempenho causal gerado por projetos, programas, políticas ou negócios (FABIANI et al., 2018; GERTLER et al., 2018).

O artigo de Kannebley Júnior, Carolo e Negri (2013) avaliou o impacto sobre a produtividade científica dos pesquisadores universitários envolvidos em projetos financiados pelos Fundos Setoriais (CNPq e FINEP), no período 2000 a 2008. Os dados foram extraídos da Plataforma Lattes do CNPq combinadas com a base de financiamento dos Fundos Setoriais (FS) fornecida pelo MCTIC, a fim de identificar os pesquisadores que realizaram projetos de pesquisa com a utilização de recursos de cada FS, bem como identificar a validade do contrato. O modelo econométrico adotado foi de dados em painel, tendo como variável dependente o número de artigos publicados pelo pesquisador e variáveis independentes: idade, sexo, região, IES, área do conhecimento e número total de artigos publicados pelo pesquisador. Os resultados obtidos demonstraram um impacto geral positivo da interação universidades e FS sobre a produtividade científica dos pesquisadores pertencentes à amostra. Dessa forma, o impacto global da política de financiamento de Fundos Setoriais apresentou um aumento de 5% a 6% na produção acadêmica dos pesquisadores universitários no período considerado.

O estudo de Guidini et al. (2018) analisou o impacto do Programa de Pesquisa para o Sistema Único de Saúde no estado do Rio Grande do Sul (PPSUS/RS), sobre a produção científica e acadêmica dos pesquisadores contemplados com o financiamento a pesquisa científica, e sua importância como foco de política pública, no período de 2013 a 2015. A pesquisa se caracterizou como quantitativa quase-experimental, formada por uma amostra de pesquisadores que concorreram à

Chamada Pública PPSUS/RS n.º 02/2013, sendo o grupo tratamento composto pelos pesquisadores contemplados com o Programa e o grupo não tratado os pesquisadores não contemplados. O estudo comparou a evolução de artigos completos publicados em periódicos científicos e a produção acadêmica, das orientações concluídas de mestrado e doutorado, no quinquênio anterior (2008 a 2012) e posterior (2013 a 2017) ao lançamento da Chamada Pública. Para lidar com o viés de seleção e os efeitos de confundimento, o método aplicado foi da diferença em diferença quanto a produção científica e acadêmica dos pesquisadores contemplados e a regressão linear para a significância estatística. O estudo conclui que o apoio do Programa PPSUS/RS apresentou efeito positivo sobre o incremento da produção científica e acadêmica dos pesquisadores contemplados ao longo do tempo analisado. Bem como, revelou que, no quinquênio posterior ao lançamento do PPSUS/RS (2013 a 2017), obteve um impacto de aproximadamente 18% e de 19,4% sobre o número de artigos completos publicados e as dissertações de mestrado defendidas, respectivamente, em média, pelos pesquisadores beneficiados no Programa.

3.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

O presente capítulo apresentou os trabalhos empíricos relacionados a avaliação de políticas de fomento na pesquisa científica. Tais trabalhos, se inserem em três grupos de estudos: correlacionais, de perfil e de avaliação de impacto.

Em síntese, os estudos correlacionais e de perfil dos bolsistas PQ apresentaram uma predominância dos pesquisadores em universidades públicas localizadas na região Sudeste do País. Enquanto os estudos empíricos sobre avaliação de impacto, tanto internacionais como nacionais, sinalizaram pelo efeito positivo da política de fomento sobre a produtividade científica dos pesquisadores contemplados pelos diferentes tipos de bolsas. O QUADRO 2 sintetiza os trabalhos empíricos abordados neste capítulo.

Na literatura, contudo, não foi encontrado um estudo que abarcasse o programa de bolsas PQ em nível nacional e que mensurasse o efeito deste programa sobre a produção acadêmica dos pesquisadores que atuam em programas de pós-graduação *stricto sensu* (PPG) das universidades e em vários pontos no tempo. Esta é a lacuna a ser preenchida por este trabalho e que será explorada no Capítulo 5 desta dissertação.

QUADRO 2 – SÍNTESE DOS ESTUDOS EMPÍRICOS DA POLÍTICA DE FOMENTO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

AUTORES	TEMA	LOCAL	MÉTODO	AMOSTRA	PERÍODO	VARIÁVEIS	RESULTADOS
Ginther e Heggeness (2020)	Avalia se a revisão por pares é mais eficaz na identificação do futuro talento científico e o sucesso do financiamento por tomada de decisão discricionária, na NIH	Estados Unidos	Regressão descontínua e efeito médio do tratamento	14.276 indivíduos	1996 a 2008	<ul style="list-style-type: none"> - Socioeconômica - Demográfica 	Os resultados indicam que as pontuações da revisão por pares são um bom preditor de pedidos e prêmios subsequentes do NIH e uma maneira eficiente de alocar financiamento para pesquisa, dada uma opção alternativa de discricção.
Bin et al. (2015)	Avalia o impacto nas bolsas de pesquisa de graduação e pós-graduação <i>stricto sensu</i> , comparando-as em dois sistemas de financiamento: revisão por pares (FAPESP) e institucional (CNPq e CAPES)	Brasil (São Paulo)	Pareamento por escore de propensão	8.682 questionários respondidos	1995 a 2009	<ul style="list-style-type: none"> - Socioeconômica - Demográfica - Trajetória acadêmica 	Os bolsistas da FAPESP apresentaram melhor desempenho, pois publicaram com mais frequência e em periódicos com fatores de impacto mais altos do que os bolsistas do CNPq e CAPES.
Banal-Estañol et al. (2019)	Aborda se as agências de fomento do Reino Unido são tendenciosas contra o financiamento de bolsas de pesquisa aos grupos de pesquisa interdisciplinares	Reino Unido	Probit	3.786 pesquisadores	1991 a 2007	<ul style="list-style-type: none"> - Demográfica - Produtividade científica - Trajetória acadêmica 	As equipes de pesquisadores interdisciplinares são penalizadas no financiamento à pesquisa científica, pois apresentam maior probabilidade de gerar pesquisas de alto impacto.
Ubfal e Maffioli (2011)	Avalia o impacto das bolsas de pesquisa do Fundo de Pesquisa Científica e Tecnológica (FONCYT) entre pesquisadores científicos na Argentina	Argentina	Diferença em diferença	323 pesquisadores argentinos	1998 a 1999	<ul style="list-style-type: none"> - Produtividade científica 	Impacto positivo e significativo do financiamento na colaboração, medido em termos do número de coautores de publicações em periódicos revisados por pares.

AUTORES	TEMA	LOCAL	MÉTODO	AMOSTRA	PERÍODO	VARIÁVEIS	RESULTADOS
Sacco et al. (2016)	Análise o perfil dos bolsistas PQ do CNPq atuantes na Psicologia	Brasil	Análises estatísticas descritiva e inferencial	338 pesquisadores	2014	<ul style="list-style-type: none"> - Demográfica - Trajetória acadêmica 	O estudo aponta que de seis entre cada 10 bolsistas estão concentrados no estrato PQ-2 e que apenas 10 universidades concentram a maior parte dos pesquisadores contemplados com as bolsas PQ. Bem como, os bolsistas atuam majoritariamente em universidades públicas, na região Sudeste e são, em sua maioria, mulheres.
Pinho et al. (2017)	Caracteriza o perfil dos pesquisadores PQ na área de nutrição e avaliar a sua produção científica	Brasil	Análise descritiva	80 pesquisadores	2014 a 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Demográfica - Produtividade científica 	Aponta que 67% dos pesquisadores são do sexo feminino, 53% se encontram na categoria de bolsa PQ-2, sendo que 65% estão localizados na região Sudeste do país. Quanto a produtividade científica, 70% dos trabalhos foram publicados em periódicos com fator de impacto alto.
Leite e Rocha Neto (2017)	Perfil dos bolsistas PQ na área de Educação	Brasil	Análise descritiva	401 pesquisadores	2000 a 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Demográfica 	Os bolsistas PQ-Educação 63% são do sexo feminino, 87% estão ligados a IES da região Sudeste e Sul.
Cândido, Santos e Rocha (2015)	Perfil de produtividade científica do Programa Básico de Geociências, do CNPq	Brasil	Análise bibliométrica e estatística	335 pesquisadores	2003 a 2013	<ul style="list-style-type: none"> - Demográfica - Produtividade científica 	Apresenta predominância de pesquisadores homens e estão vinculados a IES da região Sudeste. No entanto, observou-se que não há homogeneidade entre os pesquisadores do mesmo nível/categoria em relação aos critérios quantitativos de produtividade.

AUTORES	TEMA	LOCAL	MÉTODO	AMOSTRA	PERÍODO	VARIÁVEIS	RESULTADOS
Feitosa et al. (2019)	Identificar o perfil e a produção científica dos bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq da área da Residência Multiprofissional em Saúde (RMS)	Brasil	Análise descritiva	105 pesquisadores	2013 a 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Demográfica - Produtividade científica 	Indica predomínio do sexo feminino na categoria PQ 2; todos os pesquisadores exerceram suas funções em instituições públicas concentradas na região Sudeste. A categoria Entretanto, em geral, houve poucas publicações e orientações na área da RMS no último triênio 2013-2015.
Kannebley Júnior, Carolo e Negri (2013)	O impacto sobre a produtividade científica dos pesquisadores universitários envolvidos em projetos de pesquisa financiados pelos Fundos Setoriais	Brasil	Painel	11.416 pesquisadores	2000 a 2008	<ul style="list-style-type: none"> - Socioeconômica - Demográfica - Trajetória acadêmica 	O impacto global da política de financiamento de Fundos Setoriais deve ter levado a um aumento de 5% a 6% na produção acadêmica dos pesquisadores universitários.
Guidini et al. (2018)	O impacto do programa PPSUS/RS, sobre a produção científica e acadêmica de pesquisadores	Brasil	Diferença em diferença	60 pesquisadores	2013 a 2015	<ul style="list-style-type: none"> - Publicação de artigos - Orientação de dissertação e tese 	O programa teve efeito positivo, em média, para artigos completos publicados e mestrados concluídos orientados pelos pesquisadores apoiados, com baixa significância estatística.

FONTE: Elaborado pela autora.

4 A POLÍTICA DE FOMENTO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO BRASIL: O CASO DAS BOLSAS DE PRODUTIVIDADE

Este capítulo versa sobre política pública em estudo, resgatando sua história, origem, funcionamento e, para fins de avaliação do seu impacto, como as variáveis de intervenção se relacionam com o resultado investigado. Ele está estruturado em quatro seções. A primeira aborda, de forma sucinta, a política de fomento à pesquisa científica. A segunda apresenta a origem do CNPq, enquanto agência de fomento à pesquisa científica. A terceira relata a evolução, o funcionamento e a cobertura da política da bolsa PQ pressuposto da natureza pública do conhecimento, a estrutura de recompensa da ciência e as formas de remuneração financeira. E, por último, a quarta seção aponta a produção do conhecimento científico como um produto da descoberta científica.

4.1 A POLÍTICA DE FOMENTO À PESQUISA CIENTÍFICA

As políticas de fomento ao conhecimento científico remontam ao final da Segunda Guerra Mundial, período em que se evidenciou significativas mudanças no cenário nacional e internacional, quanto aos recursos aplicados pelo Estado em pesquisas científicas, no campo de C&T. No Brasil, as políticas de fomento ocorreram nas universidades e em institutos de pesquisa, em especial no âmbito dos PPG, mediante a concessão de bolsas de estudo para alunos de graduação e pós-graduação, e pesquisadores, contexto no qual foram criadas as agências de fomento nacionais (SCHWARTZMAN, 2009; SILVA, 2013; CAVALCANTE et al., 2016; SOUZA; FILIPPO; CASADO, 2018).

O sistema brasileiro de financiamento à pesquisa científica se dá por meio de diferentes níveis (federal e estadual) e sistemas de fomento (institucional centralizado e por pares), que estão ligadas direta ou indiretamente aos Ministérios do País. No sistema federal de fomento, representado pela CAPES e pelo CNPq, empregam a concessão de bolsas via sistema institucional centralizado, onde as agências alocam cotas de bolsas às universidades e institutos de pesquisa, de acordo com critérios

estabelecidos no processo de avaliação de desempenho institucional¹³ (BIN et al., 2015). No âmbito das agências estaduais, representada, principalmente, pelas Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAP's), seguem o critério de revisão por pares¹⁴ com base no “mecanismo que garante a autonomia e a meritocracia no financiamento da pesquisa.” (FELLER, 2013 *appud* BIN et al., 2015, p. 1168).

Ao analisar os agentes-chave da política de fomento do conhecimento científico no Brasil, o CNPq é um dos agentes que objetiva diretamente o fomento à pesquisa científica e tecnológica, além de incentivar a formação de pesquisadores brasileiros. Esta dissertação, portanto, tem o CNPq como o executor de interesse para a análise de política científica e entre as modalidades fomento à pesquisa, será abordada as bolsas de Produtividade em Pesquisa.

4.2 A ORIGEM DO CNPQ COMO AGÊNCIA DE FOMENTO À PESQUISA CIENTÍFICA

Em 1946, Álvaro Alberto da Motta e Silva, engenheiro de formação, então representante brasileiro na Comissão de Energia Atômica do Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas (ONU), propôs ao governo, por intermédio da Academia Brasileira de Ciências, a criação de um Conselho Nacional de Pesquisa. Após dois anos o projeto era apresentado na Câmara dos Deputados e, em 1949, o Presidente Eurico Gaspar Dutra nomeou uma comissão com a meta de apresentar um anteprojeto de lei com vistas à criação do Conselho. Em 1951, o Conselho foi efetivamente criado pela Lei nº 1.310/51, sendo ela chamada por Álvaro Alberto de “Lei Áurea da Pesquisa no Brasil” (DOMINGOS, 2004; SILVA, 2011; FEITOSA et al., 2019; CNPq, 2019b).

O CNPq, como órgão de fomento à CT&I, atua, em conjunto com o MCTIC, na formulação, execução, acompanhamento, avaliação e difusão da Política Nacional de Ciência e Tecnologia, bem como promove a formação de recursos humanos qualificados, contribuindo para o avanço das fronteiras do conhecimento, o

¹³ Os critérios empregados no sistema institucional se referem ao conceito dado PPG ao serem avaliados pela CAPES, logo a instituição com maior conceito recebe mais bolsas de estudos (BIN et al., 2015).

¹⁴ “O critério de revisão por pares aborda a excelência acadêmica do aluno, a experiência e o conhecimento do orientador e a qualidade do projeto como: objetivos, base teórica, metodologia e viabilidade.” (BIN et al., 2015, p. 1173).

desenvolvimento sustentável e a soberania nacional. Neste contexto, o CNPq concede diferentes modalidades de bolsas para a formação dos pesquisadores brasileiros, em universidade, institutos de pesquisas, centros tecnológicos e de formação de profissional, tanto no Brasil como no exterior (GARCIA et al., 2017; CNPq, 2019b).

O fomento à pesquisa consiste na concessão de recursos financeiros (capital e custeio) para a aquisição, funcionamento e instalação de laboratórios, publicações científicas, congressos, intercâmbio, missões científicas e contratação de pesquisadores estrangeiros. Dentre as modalidades de fomento à pesquisa: os auxílios (editoração, integrado, pesquisa, projeto conjunto de pesquisa), especialista visitante, estágio/especialização no exterior e no País; participação em eventos científicos, pesquisador visitante; e promoção de eventos científicos (OLIVEIRA, 2003).

Dentre as diferentes modalidades de bolsas, elas são distribuídas em: “bolsas para empresas”, “bolsas no exterior” e “bolsas no País”. A primeira modalidade atua na formação de pessoal qualificado para implementar projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em pequenas e médias empresas. Já a segunda modalidade se destina na formação de estudantes e no aprimoramento de pesquisadores em instituições estrangeiras conceituadas. E, por último, as “bolsas no País”, concedidas aos alunos de ensino médio, graduação e pós-graduação *stricto sensu*, e pesquisadores, interessados em atuar na pesquisa científica, e especialmente em pesquisa de desenvolvimento nas empresas e centros tecnológicos.

Após essa visão geral do papel e das atribuições do CNPq no fomento à pesquisa científica, a próxima seção abordará a evolução, o funcionamento e a cobertura da bolsa no País, categoria bolsa Produtividade em Pesquisa, foco desta dissertação.

4.3 A POLÍTICA DE BOLSAS DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA

A implementação da bolsa PQ, ocorreu em 1976, com os objetivos iniciais de incentivar a produção científica e contribuir de forma significativa para que o Brasil viesse a alcançar alto grau de maturidade e consolidação científica (SILVA, 2011; MOTA et al., 2018).

A norma que regulamenta a modalidade bolsa PQ é a Resolução Normativa nº 028/2015 (RN n.º 028/2015), em específico, o Anexo III. De acordo com a RN n.º 028/2015, as bolsas PQ se enquadram na modalidade de bolsas individuais no País e são destinadas aos pesquisadores que se destaquem entre seus pares, valorizando sua produção científica. Os pesquisadores que concorrem às bolsas devem atender os requisitos e critérios normativos, estabelecidos pelo Conselho, e aos critérios de qualificação específicos definidos pelos Comitês de Assessoramento de cada área do conhecimento em que atuam (CNPq, 2015).

Em referência aos requisitos e critérios, do Conselho, destacam-se os seguintes requisitos: 1) possuir o título de doutor ou perfil científico equivalentes; 2) ser brasileiro ou estrangeiro em situação regular no País; e 3) dedicar-se às atividades constantes de seu pedido de bolsa. E, quanto aos critérios são: 1) mérito científico do projeto; 2) relevância, originalidade e repercussão da produção científica do candidato; 3) formação de recursos humanos em nível de pós-graduação; 4) contribuição científica, tecnológica e de inovação, incluindo patentes; 5) coordenação ou participação em projetos e/ou redes de pesquisa; 6) inserção internacional do proponente; participação como editor científico; e 7) participação em atividades de gestão científica e acadêmica. Em relação aos critérios de qualificação dos Comitês destacam-se: 1) foco nos grandes problemas nacionais; 2) abordagens multi e transdisciplinares; 3) impacto social; 4) comunicação com a sociedade; 5) interação como parque produtivo; e 6) conservação ambiental (CNPq, 2015).

A bolsa PQ como forma de incentivo aos pesquisadores detentores de título de doutorado se dá por *adesão do pesquisador via chamada pública*, em que o pesquisador, adere à política de forma voluntária ao submeter sua proposta de pesquisa. Portanto, a comunidade científica apresenta grande interesse na bolsa PQ por representar o reconhecimento sobre a produtividade científica do bolsista, bem como atribui status acadêmico privilegiado a quem a detêm e abre portas para novos financiamentos e papéis de coordenação entre grupos de pesquisas (CÂNDIDO, 2016; MOTA et al., 2018).

As bolsas PQ estão estruturadas em duas categorias: PQ-1 (subdividida em quatro níveis: PQ-1A, PQ-1B, PQ-1C e PQ-1D) e PQ-2. De acordo com a RN n.º 028/2015, o processo de concessão das bolsas requer do pesquisador critérios e requisitos mínimos quanto ao enquadramento, enquanto a PQ-1 requer do pesquisador oito anos de doutorado, ambas por ocasião da implementação da bolsa.

Os pesquisadores que ainda não possuem bolsa PQ concorrem, obrigatoriamente, na categoria PQ-2, uma vez que não há especificação de nível. Sendo assim, será avaliada a produtividade do pesquisador, com ênfase nos trabalhos publicados e as orientações concluídas, ambos, referentes aos últimos cinco anos anteriores ao pedido da bolsa. De acordo com Sacco et al., é desejável ao “aspirante a este nível de bolsa demonstre inserção regional e ou nacional, bem como venha, preferencialmente, consolidando investigações iniciadas durante o período doutoral.” (2016, p. 294).

O enquadramento dos pesquisadores da categoria PQ-1, níveis A, B, C e D, realiza-se com base comparativa entre os seus pares e nos dados de sua produção referente ao decênio anterior ao pedido da bolsa. Importante destacar que a diferenciação dos níveis se encontra baseados em critérios adotados pelos CA's quanto ao processo de concessão de bolsas PQ.

O nível A é reservado aos pesquisadores que apresentam excelência continuada na produção científica e na formação de recursos humanos, e que liderem grupos de pesquisa consolidados. Os níveis B, C e D são contempladas os pesquisadores que estão em processo de evolução constante em suas carreiras e que apresentam contribuições crescentes ao desenvolvimento de suas áreas de estudo (CNPq, 2015; SACCO et al., 2016).

Quanto ao período de concessão das bolsas PQ, elas variam de acordo com a sua categoria/nível, sendo que o nível mais avançado da bolsa apresenta maior tempo de duração. No QUADRO 3 é possível observar, de forma compilada, as características do programa.

QUADRO 3 – TEMPO DE DURAÇÃO, REQUISITOS E CRITÉRIOS MÍNIMOS PARA CONCESSÃO DA BOLSA PQ

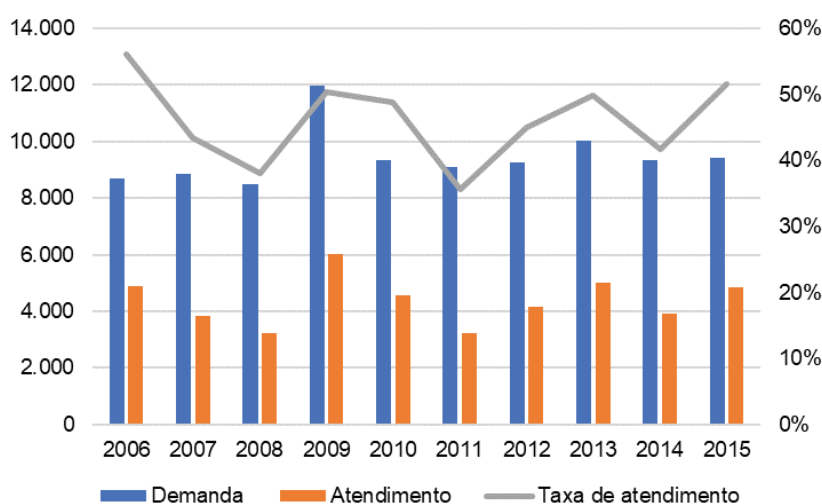
CATEGORIA	NÍVEIS	TEMPO MÍNIMO APÓS TÉRMINO DO DOUTORADO*	PERÍODO DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA	TEMPO MÁXIMO DE DURAÇÃO DA BOLSA
PQ-1	A, B, C ou D	8 anos	10 anos anteriores	1A – 60 meses
				1B, 1C e 1 D – 48 meses
PQ- 2	-	3 anos	5 anos anteriores	36 meses

FONTE: Elaborado pela autora com base na RN n.º 028/2015 (CNPq, 2015).

Os pesquisadores ao ingressarem como bolsistas PQ passam a integrar o quadro de consultores *ad hoc*¹⁵ do CNPq e da CAPES. Sendo assim, os bolsistas atuam na análise do mérito acadêmico e técnico dos projetos de pesquisa submetidos nas chamadas públicas do CNPq (SILVA, 2011; CNPq, 2015; REIS, 2016).

Em termos de relevância da política de bolsas PQ, entre 2006 e 2015, o CNPq disponibilizou dados referentes a submissão de propostas (demandas) e as propostas contempladas (atendidas) pela política. No GRÁFICO 1, observa-se que a taxa de atendimento se alterna ano a ano. Tal fato pode estar correlacionado ao aumento de demanda, visto que a quantidade de bolsas atendidas se mantém constante ano a ano.

GRÁFICO 1 – DEMANDAS E ATENDIMENTO DE BOLSAS PQ, 2006 A 2013



FONTE: CNPq (2019c).

No geral, ainda que a taxa de atendimento das bolsas PQ apresente oscilações nas décadas recentes, observou-se no Brasil um crescimento da sua produção científica. De acordo com o relatório *Research in Brazil*¹⁶, disponibilizado à CAPES, o Brasil é o 13º maior produtor de publicações de pesquisa em nível mundial

¹⁵ Os consultores *ad hoc* são especialistas do mais alto nível, em sua maioria bolsistas de Produtividade em Pesquisa, que analisam o mérito científico e a viabilidade técnica dos projetos de pesquisa submetidos à agência em forma de solicitação de bolsas e auxílios, através de encaminhamento pelos técnicos da agência (CNPq, 2015).

¹⁶ O relatório procura responder perguntas sobre como a pesquisa brasileira está mudando e como o desempenho foi afetado por mudanças na política e no financiamento. Realizado através de análises bibliométrica de documentos (artigos, trabalhos de eventos, livros, patentes, sites e estruturas químicas, compostos e reações) publicados entre 2011 e 2016, foram identificados pontos fortes e oportunidades para a política de pesquisa e ciência brasileira (CLARIVATE ANALYTICS, 2018).

(250.680 *papers*). O impacto de citação do Brasil historicamente foi abaixo da média mundial, mas aumentou mais de 15% em relação aos últimos seis anos, ou seja, o impacto do país na produção científica mundial aumentou ano a ano de 0,73 em 2011 para 0,86 em 2016, representando um aumento de 18%. Outro dado relevante que o relatório traz, refere-se ao Brasil produzir alguns artigos altamente citados e, dessa forma, alcançou boas taxas de citações entre os 1% dos artigos mais citados no mundo¹⁷. Portanto, o número de citações que um artigo recebe reflete o impacto que teve em pesquisas posteriores (CLARIVATE ANALYTICS, 2018). A próxima seção abordará o impacto das políticas públicas através da relação de causa e efeito na metodologia da Teoria da Mudança e da Cadeia de Resultados.

4.4 A TEORIA DA MUDANÇA DA POLÍTICA DE BOLSAS DE PRODUTIVIDADE DO CNPQ

Na literatura de avaliação de impacto das políticas públicas, um passo fundamental e preliminar consiste na construção das chamadas “Teoria da Mudança” e “Cadeia de Resultados” da política. Segundo Weiss (1995), a Teoria da Mudança é compreendida como um mecanismo para descrever o conjunto de suposições que explicam as etapas que conduzem às metas de longo prazo das intervenções sociais, assim como, as conexões entre as atividades e os produtos que ocorrem em cada fase das intervenções.

Para Glennerster e Takavarasha (2013) e Gertler et al. (2018), a Teoria da Mudança é o alicerce-chave para qualquer avaliação de impacto, considerando que o foco da pesquisa está no centro da relação de causa e efeito das intervenções, ou seja, o papel da Teoria da Mudança é articular os resultados em uma espécie de cadeia causal. O mapeamento dos canais de impacto sistematiza as questões de pesquisa, assegurando a presença de indicadores para cada etapa do processo de avaliação. Quanto à especificação dos indicadores, compreende-se como necessário não somente para assegurar que a avaliação tenha foco, mas também para apontar que o programa apresente objetivos bem definidos.

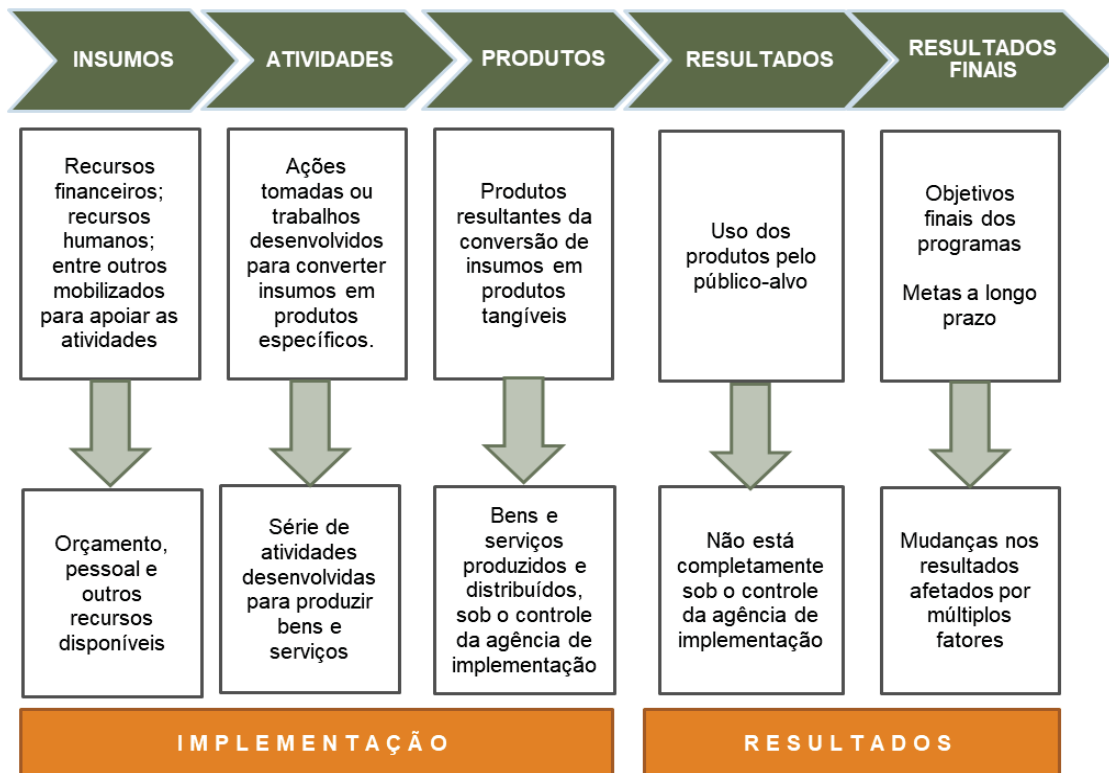
¹⁷ Artigos com um impacto médio de citação maior ou igual a 4,0 (CLARIVATE ANALYTICS, 2018).

De acordo com a literatura, a Teoria da Mudança pode ser modelada em uma Cadeia de Resultados¹⁸. Segundo Madame (2018), a Cadeia de Resultados é um instrumento útil ao desvelamento da Teoria da Mudança de um programa, com o objetivo de viabilizar a identificação dos critérios/indicadores de resultados e orientar o planejamento racional de novos programas e políticas, em uma estrutura simples e objetiva, que permita a organização lógica de seus componentes.

A composição básica de uma Cadeia de Resultados apresenta os seguintes componentes: 1) insumos: recursos disponíveis do projeto, incluindo recursos financeiros, físicos e de pessoal; 2) atividades: ações que transformam insumos em produtos a serem entregues ao público-alvo; 3) produtos: bens e serviços tangíveis que as atividades do projeto produzem, os quais estão sob controle direto da unidade de implementação do programa; 4) resultados: resultados prováveis para serem alcançados uma vez que a população beneficiária usa os produtos do projeto. Esses resultados são frequentemente alcançados no curto e médio prazo e não estão sob controle direto da unidade; e 5) resultados finais: indicam se o projeto alcançou suas metas (BRASIL, 2018a; GERTLER et al., 2018). A FIGURA 3 sintetiza a sequência de componentes que constituem uma matriz básica da Cadeia de Resultados.

¹⁸ Na literatura é possível identificar diversificados modelos de uma Teoria da Mudança, como modelos teóricos, modelos lógicos, marcos lógicos, estruturas lógicas e modelos de resultado. Dessa forma, cada um desses modelos inclui elementos básicos de uma Teoria da Mudança: uma cadeia causal, uma especificação das influências e condições externas e as principais hipóteses (GERTLER et al., 2018). Nesta dissertação optou-se pelo modelo de Cadeia de Resultados para descrever uma Teoria da Mudança no contexto da política de fomento à concessão de bolsas PQ.

FIGURA 3 – COMPONENTES BÁSICOS DE UMA MATRIZ DA CADEIA DE RESULTADOS



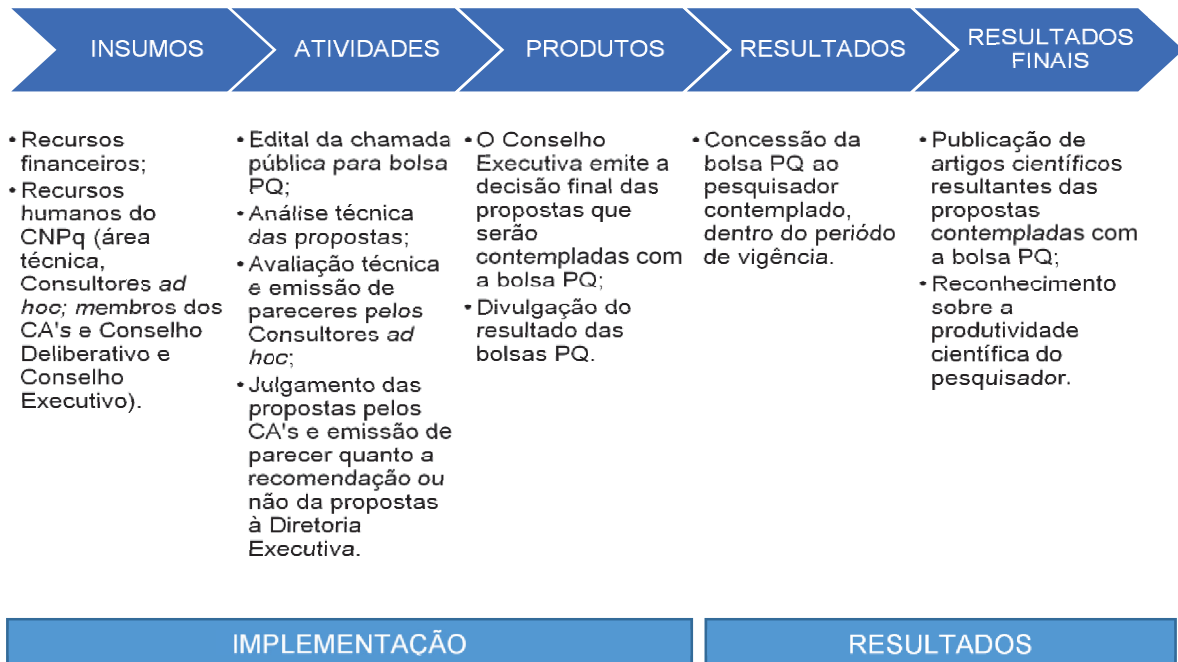
FONTE: Elaborado pela autora e adaptado de Gertler et al. (2018).

Portanto, para que exista uma Cadeia de Resultados, é importante que cada componente do modelo esteja logicamente conectado entre si, por exemplo: não existe atividade se os insumos não foram previstos e disponibilizados, não existe produto se os insumos e as atividades não foram plenamente realizados, não há resultados sem produtos e nem impacto sem resultados que persistem ao longo de um tempo de maturação do programa ou política (CLARK; TAPLIN, 2012; BRASIL, 2018).

4.4.1 Modelo da cadeia de resultados da bolsa PQ

Por meio do arcabouço teórico sobre a Teoria da Mudança e a Cadeia de Resultados apresentados na seção anterior, e com base em documentos de gestão, trabalhos acadêmicos, relatórios técnicos e informações midiáticas sobre o programa de Produtividade em Pesquisa, e com base na Teoria da Mudança aplicada ao programa, buscou-se identificar (mapear) as variáveis-chave da bolsa PQ, bem como o seu modelo da cadeia de resultados. A FIGURA 4 apresenta os cinco elementos que compõem a cadeia de resultados da bolsa PQ (CNPQ, 2015; 2019a).

FIGURA 4 – MODELO DA CADEIA DE RESULTADOS DA BOLSA PQ



FONTE: Elaborado pela autora e adaptado de Gertler et al. (2018).

4.4.1.1 Insumos

O primeiro elemento da cadeia de resultados são os *insumos* necessários para a execução das ações de planejamento estratégico e nas decisões tomadas para a concessão das bolsas PQ. Os insumos da bolsa PQ passam pelos recursos financeiros e humanos. Os recursos financeiros (orçamento federal) responsáveis pela provisão da política de fomento à pesquisa científica, como o pagamento das bolsas PQ e os recursos humanos, do CNPq, contam com o apoio de profissionais que realizaram o processo de análise administrativa e técnica dos projetos de pesquisa submetidos.

Dentre os recursos humanos, da bolsa PQ, destacam-se os membros do Conselho Deliberativo; Conselho Executivo; Comitês de Assessoramento, de acordo com a área de atuação e conhecimento; Consultores pareceristas *ad hoc* (composto por pesquisadores bolsistas de PQ e pesquisadores não-bolsistas indicados pelos CA's); e os profissionais técnicos do CNPq.

4.4.1.2 Atividades

O segundo elemento da cadeia de resultados, *atividades*, relacionam-se com as ações realizadas no programa bolsa PQ através da utilização dos insumos. A primeira atividade consiste na elaboração e abertura da chamada pública das bolsas PQ, em que o pesquisador (não-bolsista) adere à política de forma voluntária ao

submeter sua proposta de pesquisa. Assim que submetidas as propostas são organizadas em duas importantes fases: a avaliação técnica e o julgamento. Dessa forma, ações realizadas na avaliação técnica são subdivididas em duas etapas. A primeira se refere a análise da área técnica, a fim de aferir a qualificação do candidato e a viabilidade técnica dos projetos de pesquisas, como o histórico do candidato, a qualificação e a experiência do candidato para proposta de classificação por categoria/nível, o período de vigência da bolsa e a viabilidade técnica do projeto de pesquisa.

A segunda etapa corresponde a análise dos consultores *ad hoc*. Nessa análise será avaliado o mérito técnico-científico dos pedidos de bolsas, onde os consultores emitem os pareceres quanto a recomendações de favorável ou não das propostas ao Comitê de Assessoramento da área em que atua.

Realizadas as avaliações técnicas das propostas, a próxima fase se refere ao julgamento delas. O julgamento dos projetos de pesquisa que solicitam bolsa PQ é realizado pelos membros dos CA's, com o objetivo de emitir parecer recomendatório ou não para cada solicitação de bolsa. Dessa forma, o parecer emitido deve levar em consideração: os pareceres da área técnica e dos consultores *ad hoc*. Bem como as especificidades das modalidades, como o mérito científico do projeto; relevância, originalidade e repercussão da produção científica do proponente; formação de recursos humanos em pesquisa; contribuição científica, tecnológica e de inovação, incluindo patentes; coordenação ou participação em projetos e/ou redes de pesquisa; inserção internacional do proponente; participação como editor científico; gestão científica e acadêmica. Bem como, serão considerados, na análise das propostas, quando pertinente: foco nos grandes problemas nacionais; abordagens multi e transdisciplinares; impacto social; comunicação com a sociedade; interação com o parque produtivo; conservação ambiental e sustentabilidade.

As recomendações emitidas pelos CA's em seus pareceres, recomendando ou não a concessão de bolsas PQ, serão consolidadas para análise e decisão final do Conselho Executivo.

4.4.1.3 Produtos

Os *produtos*, terceiro elemento da cadeia de resultados, corresponde ao resultado da transformação dos *insumos* pelas *atividades*. O Conselho Executivo em posse dos pareceres dos CA's analisa e emite a decisão final quanto as propostas

que serão contempladas com a concessão da bolsa PQ, de acordo com a previsão orçamentária para o ano.

A divulgação dos resultados de julgamento ocorre via a *home page* do CNPq e por meio de notificação aos candidatos, informando-os sobre o parecer final do Conselho.

4.4.1.4 Resultados

Dando sequência à cadeia de resultados, chega-se aos *resultados*, que se referem à utilização dos produtos pela população-alvo. Dessa forma a concessão das bolsas aos pesquisadores consistem nos pagamentos delas, dentro do período de vigência.

4.4.1.5 Resultados finais

O último elemento da cadeia de resultados, os *resultados finais*, referem-se às metas de longo prazo e não estão sob controle das unidades interventoras. Consiste na publicação de artigos científicos resultantes das propostas de pesquisas contempladas com a bolsa PQ. Bem como, o reconhecimento sobre a produtividade científica do pesquisador na comunidade científica.

Através da cadeia de resultados, buscou-se identificar os indicadores de resultados e organizar de forma lógica os seus componentes. Dessa maneira, em que pese que os *resultados finais* não estão sob controle direto do CNPq. Contudo, é importante considerar a possibilidade das existências de variáveis exógenas, capazes de interferir sobre os resultados esperados.

4.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

O presente capítulo abordou a evolução da política de fomento ao conhecimento científico, tendo o CNPq como agência no incentivo e formação de pesquisadores brasileiros e na atuação no âmbito da gestão da concessão de bolsas e auxílios. Dessa forma, como foco desta dissertação, e com base em resoluções normativas e informações disponíveis no sítio do Conselho, a evolução, o funcionamento e a cobertura da bolsa PQ, sendo essa a principal bolsa individual do País. E, por último, a fim de justificar a avaliação de impacto da bolsa PQ como produto da descoberta científica, contextualizou a relação de causa e efeito na metodologia da Teoria da Mudança e da Cadeia de Resultados.

5 DADOS E MÉTODO

5.1 DADOS

A base de dados construída para o desenvolvimento deste estudo empírico abrangeu informações de dados disponibilizados na Plataforma Sucupira, em Dados Abertos da CAPES. Sendo essa uma importante ferramenta para coletar de informações, realizar análises e avaliações, além de ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) no Brasil.

Para a realização deste estudo foram extraídos, da plataforma, dois conjuntos de dados: “Docentes da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil”¹⁹ e “Autor da produção intelectual de PPG no Brasil - subtipo artigos em periódicos”²⁰, ambos referentes ao período de 2013-2016.

5.1.1 Base docentes

O primeiro conjunto de dados, refere-se aos docentes, onde traz informações sobre as características dos pesquisadores dos PPG, tais como nível de titulação, sexo, faixa etária, vínculo com a instituição, área do conhecimento e conceito CAPES do programa, dentre outros. Numa análise preliminar dos dados se verificou a necessidade de tratamento das informações, que consistiu em excluir do conjunto de dados: 1) entradas duplicadas para um mesmo pesquisador; 2) pesquisadores que não atenderam ao requisito, da RN n.º 028/2015, como o título de doutorado; 3) os pesquisadores que apresentaram o campo da variável de controle “faixa etária” em branco; 4) pesquisadores com bolsa PQ Sênior²¹ por não serem o foco desta dissertação.

Além disso, outro tratamento dos dados consistiu em considerar, para os pesquisadores que se encontravam em mais de um programa de pós-graduação ou

¹⁹ Disponível no sítio da CAPES, Plataforma Sucupira, em Dados Abertos. Disponível no link <https://dadosabertos.capes.gov.br/dataset/docentes-posgraduacao>. Acesso em 15 de janeiro de 2020 (CAPES, 2019).

²⁰ Disponível no sítio da CAPES, Plataforma Sucupira, em Dados Abertos. Disponível no link <https://dadosabertos.capes.gov.br/dataset/docentes-posgraduacao>. Acesso em 15 de janeiro de 2020 (CAPES, 2019).

²¹Para este estudo se optou pela análise de dados dos pesquisadores contemplados pela bolsa PQ, categorias e níveis PQ-1 (A, B, C e D) e PQ-2, no período de 2013 a 2016.

instituição, priorizou-se por manter o pesquisador vinculado ao programa com maior conceito CAPES. Obviamente, trata-se de uma hipótese importante, mas, tendo em vista a impossibilidade de analisar caso a caso a produção intelectual, optou-se por essa estratégia metodológica.

Após o tratamento inicial dos dados, a população foi dividida em dois grupos. O primeiro, denominado grupo tratamento (bolsista), composto pelos pesquisadores que receberam a bolsa PQ, nas categorias 1A, 1B, 1C, 1D e 2, em cada um dos anos compreendidos entre 2013-2016. O segundo, denominado grupo controle (não-bolsista), por sua vez, refere-se aos demais pesquisadores que, no determinado ano, não foram contemplados pela política.

5.1.2 Base de produção intelectual

O segundo conjunto de dados refere-se à base de produção intelectual, no período de 2013 a 2016. Nessa base foram excluídas as informações de publicação referentes a outros grupos de pós-graduação, como discentes, egressos e participantes externos, por não serem o foco do presente estudo.

5.1.3 Base final

A base final foi construída com base no pareamento da base docentes com a base publicação intelectual. Para cada docente, em cada um dos períodos, somou-se a produção intelectual do período, e criou-se uma variável indicadora se aquele docente recebeu a bolsa PQ no ano de referência. Desse modo, a base total apresentou 264.499 observações, as quais se encontram repetidas por docente no tempo. Os docentes com identificação única totalizam 77.805 observações, em quatro períodos de tempo possíveis. Lembrando que temos os dados em painel não balanceado, ou seja, há docentes que podem não constar em uma base ou outra em determinado ano.

5.1.4 Variáveis

A TABELA 1 apresenta as variáveis utilizadas neste trabalho.

TABELA 1 – VARIÁVEIS DA BASE DE DADOS UTILIZADOS NO PERÍODO DE 2013-2016

Etiqueta	Variável	Tipo	Descrição
AN_BASE	Ano base	Numérica	Ano de referência (2013-2016)
TP_SEXO_DOCENTE	Sexo do respondente	Categórica	1, se feminino; 2, se masculino
DS_FAIXA_ETARIA	Faixa etária do respondente	Categórica	Menos de 34 anos 35-39 anos 40-44 anos 45-49 anos 50-54 anos 55-59 anos 60-64 anos 65-69 anos 70 anos ou mais
NM_REGIAO	Nome da região de vinculação do PPG	Categórica	Centro Oeste Nordeste Norte Sudeste Sul
NM_GRANDE_AREA_CONHECIMENTO	Nome grande área do conhecimento de vinculação do PPG	Categórica	Ciências Agrárias Ciências Biológicas Ciências da Saúde Ciências Exatas e da Terra Ciências Humanas Ciências Sociais Aplicadas Engenharias Linguística, Letras e Artes Multidisciplinar
CD_CONCEITO_PROGRAMA	Conceito CAPES do PPG	Categórica	1, 2, 3, ..., 7
BOLSA_PQ	Indicadora para o grupo tratamento	Categórica	1, se recebeu bolsa PQ 2, se não recebeu bolsa PQ
NM_ARTIGOS	Número de artigos publicados no ano de referência	Numérica	-
PUBLICACAO_BOLSA_AREA	Indicadora de resultado	Categórica	1, se publicou ao menos um artigo no ano de referência 0, se não publicou

FONTE: Elaborado pela autora.

5.2 MÉTODO

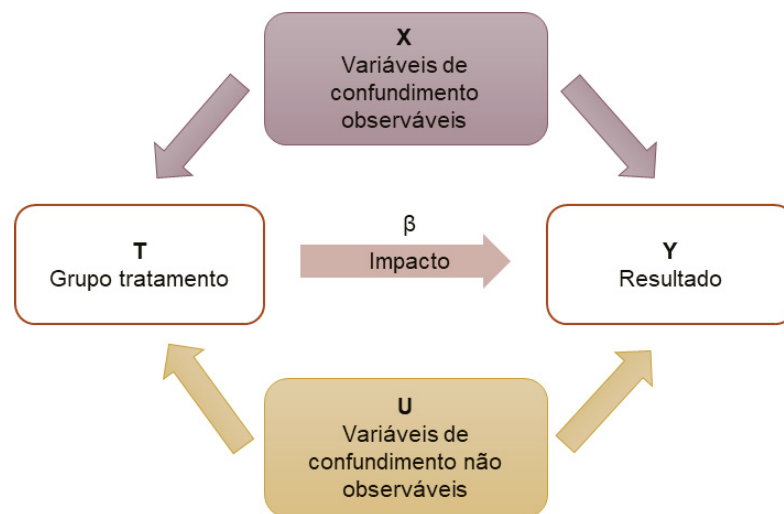
5.2.1 Modelo causal

Os desenhos de pesquisa quase-experimentais demandam a utilização de modelos estatísticos que permitam estimar o efeito causal da política, mas, também,

hipóteses sobre os canais de transmissão da política (bolsa PQ) para a variável de resultado (publicação científica). O esquema causal para essa avaliação, foi baseado em Murnane e Willet (2010) e pode ser esquematizado na FIGURA 5.

De acordo com esse esquema, o tratamento T (recebimento da bolsa PQ) tem um efeito causal β sobre o resultado Y (publicação científica). Contudo, na estimação do efeito causal, devem ser considerados dois efeitos de confundimento X e U. Esses efeitos influenciam tanto a participação dos indivíduos na política de bolsas PQ (T) quanto sua produtividade acadêmica (Y). Todavia, X compreende variáveis observadas e U variáveis não-observadas pelo pesquisador. Por exemplo, para variável observada, temos a faixa etária do indivíduo. Ela afeta tanto a probabilidade de participar da política – espera-se que o pesquisador, com maior senioridade, tenha maior conhecimento sobre a mesma e, portanto, se candidate – como, também, afeta o nível de produtividade acadêmica – espera-se que indivíduos mais sêniores, por estarem a mais tempo na profissão, tenham ganhos de escala de conhecimento e publiquem mais.

FIGURA 5 – ESQUEMA CAUSAL PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO



FONTE: Elaborado pela autora e baseado em Murnane e Willet (2010).

Por sua vez, como exemplo de variável não-observada U, temos, a motivação do pesquisador. Um pesquisador mais motivado com a carreira tem maiores chances de buscar participar ativamente da vida acadêmica e, portanto, de participar da política de bolsas. Por sua vez, indivíduos mais motivados tendem, também, a serem mais produtivos. Ou seja, há uma limitação do não-controle pelas variáveis não-observáveis “fatores psicológicos, hábitos de trabalho, a habilidade inata do cientista e/ou sua

motivação em produzir criativamente, capazes de explicar o desempenho produtivo do cientista.” (KANNEBLEY JUNIOR; CAROLO; NEGRI, 2013, p.665).

Cabe mencionar que o efeito das variáveis X e U somente ocorre porque a participação dos indivíduos na política é realizada de maneira não-aleatória. Se a alocação é aleatória, pela teoria dos grandes números, o efeito causal é não viesado (RUBIN, 1974; ROSENBAUM; RUBIN, 1984). Por outro lado, se a política não ocorre por sorteio e a alocação não-aleatória dos pesquisadores não é considerada nas análises, o impacto da política β é viesado (viés de seleção). O viés de seleção ocorre quando as razões pelas quais um indivíduo participa de um programa são correlacionadas com os resultados. Esse viés ocorre geralmente quando o grupo de comparação é inelegível ou se auto seleciona para o tratamento (GERTLER et al., 2018, p. 374).

Desse modo, para se reduzir o viés de seleção, controla-se nos modelos de avaliação pelos efeitos de confundimento observáveis. Infelizmente, para os efeitos não-observáveis, não há como que eles sejam controlados nas análises, e sobre eles é feita a hipótese de que não geram viés na estimativa. Para lidar com o viés de seleção decorrente de efeitos de confundimento observáveis, o controle foi realizado segundo as seguintes características do pesquisador: sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES do programa e área do conhecimento. Sob o pressuposto da independência condicional, após o controle pelas covariáveis observadas, temos o impacto não-viesado da política (ANGRIST; PISCHKE, 2008).

5.2.2 Modelos econométricos

Para a avaliação de impacto, realizamos dois tipos de exercício. No primeiro exercício, estima-se o efeito da bolsa de produtividade sobre a probabilidade de o indivíduo publicar pelo menos um artigo no ano. No segundo exercício, considera-se um efeito-dose, ou seja, o efeito de se participar da política sobre o número de artigos publicados.

Cabe destacar que outra inovação desta dissertação é avaliar a heterogeneidade do impacto da política nas diferentes áreas do conhecimento. A heterogeneidade do impacto pode ser verificada por meio de variáveis de interação, conforme será explicitado a seguir.

5.2.2.1 Modelo para a probabilidade de publicar ao menos um artigo

Para a estimação do impacto, em se tratando de uma variável dependente binária (publicou ou não no ano de referência), e dado o controle pelas características observadas, utiliza-se regressões logísticas para inferir o impacto causal da política de bolsas PQ:

$$\begin{aligned} \frac{\log(p_{ij})}{1 - \log(p_{ij})} = & \alpha + \beta \text{BolsaPQ}_{ij} + \gamma \text{sexo}_{ij} + \delta_k \sum_{k=1}^9 \text{faixa etária}_{ij} + \zeta_l \sum_{l=1}^5 \text{região}_{ij} \\ & + \eta_m \sum_{m=1}^9 \text{área do conhecimento}_{ij} + \mu_n \sum_{n=1}^7 \text{conceito CAPES}_{ij} \\ & + \lambda_p \sum_p^{18} \text{Bolsa PQ}_{ij} \times \text{área do conhecimento}_{ij} + \theta_j + \varepsilon_{ij} \end{aligned}$$

Onde i refere-se ao indivíduo; j ao período (2013, 2014, 2015, 2016); p_{ij} a probabilidade do pesquisador i publicar pelo menos um artigo no ano j ; ($\alpha, \beta, \gamma, \delta, \zeta, \eta, \mu, \lambda, \theta$) vetores de parâmetros de interesse.

O primeiro parâmetro de interesse é β , ou seja, o efeito da política PQ sobre a probabilidade de publicação, mantidos constantes os fatores de confundimento sexo (γ), faixa etária (δ), região (ζ), conceito CAPES (μ) e área do conhecimento (η). O segundo parâmetro de interesse é λ , que representa o efeito específico da política de bolsas PQ sobre a área do conhecimento. O modelo inclui ainda efeitos fixos θ para a evolução na probabilidade de publicação no tempo. Assume-se, pelo pressuposto da independência condicional, que o termo de erro aleatório ε_{ij} é independente e identicamente distribuído.

5.2.2.2 Modelo para o número de publicações no período

Considere y_{ij} como o número de publicações do indivíduo i no ano j . O modelo de Poisson especifica que cada y_{ij} é tomado de uma distribuição de Poisson com parâmetro λ_{ij} :

$$\text{Prob}(Y_{ij} = y_{ij}) = \frac{e^{-\lambda_{ij}} \lambda_{ij}^{y_{ij}}}{y_{ij}!}, \text{ onde } y_{ij} = 0, 1, 2, \dots$$

Destaca-se que esta distribuição fosse relacionada com a política de bolsas PQ e o vetor de efeitos de confundimento, sumarizados aqui numa matriz x_{ij} . Desta maneira, a esperança do número de artigos publicados, dada a observação dos x_{ij} , é:

$$E[y_{ij}|x_{ij}] = var[y_{ij}|x_{ij}] = \lambda_{ij} = e^{\beta'x_{ij}}$$

Tal que:

$$\frac{\partial E[y_{ij}|x_{ij}]}{\partial x_{ij}} = \lambda_{ij}\beta$$

Desta maneira, o modelo de Poisson é caracterizado por uma regressão não-linear e os parâmetros com técnicas de máxima verossimilhança. Obtidas as estimativas dos parâmetros, a previsão para a observação i é $\lambda_{ij} = e^{\beta'x_{ij}}$.

Para a estimação do impacto, em se tratando de uma variável dependente de contagem (número de artigos publicados no ano) e dado o controle pelas características observadas, utiliza-se regressões de Poisson para inferir o impacto causal da política de bolsas PQ:

$$\begin{aligned} y_{ij} = & \alpha + \beta BolsaPQ_{ij} + \gamma sexo_{ij} + \delta_k \sum_{k=1}^9 faixa\ etária_{ij} + \zeta_l \sum_{l=1}^5 região_{ij} \\ & + \eta_m \sum_{m=1}^9 área\ do\ conhecimento_{ij} + \mu_n \sum_{n=1}^7 conceito\ CAPES_{ij} \\ & + \lambda_p \sum_p^{18} Bolsa\ PQ_{ij} \times área\ do\ conhecimento_{ij} + \theta_j + \varepsilon_{ij} \end{aligned}$$

Onde i refere-se ao indivíduo; j ao período (2013, 2014, 2015, 2016); p_{ij} a probabilidade do pesquisador i publicar pelo menos um artigo no ano j ; $(\alpha, \beta, \gamma, \delta, \zeta, \eta, \mu, \lambda, \theta)$ vetores de parâmetros de interesse.

Novamente, o primeiro parâmetro de interesse é β , ou seja, o efeito da política PQ sobre o número de artigos publicados, y_{ij} , mantidos constantes os fatores de confundimento sexo (γ), faixa etária (δ), região (ζ), conceito CAPES (μ) e área do conhecimento (η). O segundo parâmetro de interesse é λ , que representa o efeito específico da política de bolsas PQ sobre a área do conhecimento. O modelo inclui ainda efeitos fixos θ para a evolução na probabilidade de publicação no tempo. Assume-se, pelo pressuposto da independência condicional, que o termo de erro aleatório ε_{ij} é independente e identicamente distribuído.

5.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Nesse capítulo foram abordados os dados e os métodos para o teste da hipótese desta dissertação. Os dados foram apresentados de forma a permitir a replicabilidade pela leitora ou leitor interessado. O modelo causal para avaliação de impacto da bolsa de produtividade PQ sobre medidas de produtividade acadêmica. Para tanto, abordou-se o modelo causal, que explicita as relações entre as variáveis e os pressupostos. Em seguida, apresentou-se as especificações econométricas para a estimação do efeito da política. Com este capítulo, tem-se toda a formalização necessária para a inferência dos resultados, realizada no capítulo seguinte.

6 RESULTADOS

O capítulo 6, reservado para a apresentação dos resultados desta dissertação, está dividido em três seções. A primeira seção reporta a análise descritiva e exploratória dos dados, ou seja, uma exploração das frequências e distribuições das variáveis de resultado e das covariáveis, e a segunda seção apresenta os resultados dos modelos econométricos de avaliação de impacto. Realizou-se uma análise em separado conforme a variável de resultado: a *probabilidade de publicação de pelo menos um artigo no ano* e o *número médio de artigos* publicados no ano. Por fim, a terceira seção sumariza os resultados do capítulo.

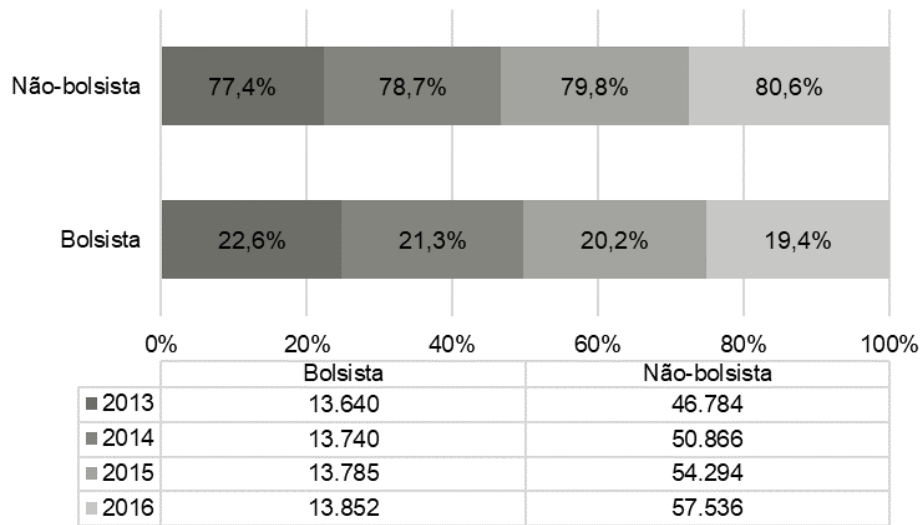
6.1 ANÁLISE DESCRITIVA E EXPLORATÓRIA DOS DADOS

6.1.1 Probabilidade de publicação de ao menos um artigo no ano

A base de dados do estudo inicial abrangeu informações de 268.427 registros de pesquisadores atuantes em PPG no Brasil, sendo as bases empilhadas entre 2013-2016. Nessa base, há observações repetidas por docente (ou seja, um docente que aparece em vários pontos no tempo) e também há docentes que podem não constar em um ano ou aparecer em outro. Destes, 264.499 (98,5%) registros atenderam aos principais requisitos da bolsa PQ, como o título de doutor. Os demais pesquisadores foram excluídos da amostra²². Dos pesquisadores doutores da base inicial, 55.018 (20,5%) receberam a bolsa PQ em pelo menos um ano no período 2013-2016. O GRÁFICO 2, apresenta os percentuais e o número de pesquisadores por ano. Pode-se verificar que, no tempo, a proporção de bolsista PQ entre os pesquisadores doutores atuantes em PPG foi relativamente estável, embora tenha havido crescimento do número de pesquisadores com doutorado nessas instituições (de 60.424 em 2013 para 71.388 em 2016).

²² Os pesquisadores que não atenderam ao requisito de titulação de doutor foram desconsiderados da amostra. Sendo assim, foram excluídos 3.930 registros, composto por 470 registro do grupo tratamento e 3.460 registros do grupo controle. Ambos os grupos somados, representaram 1% da amostra total.

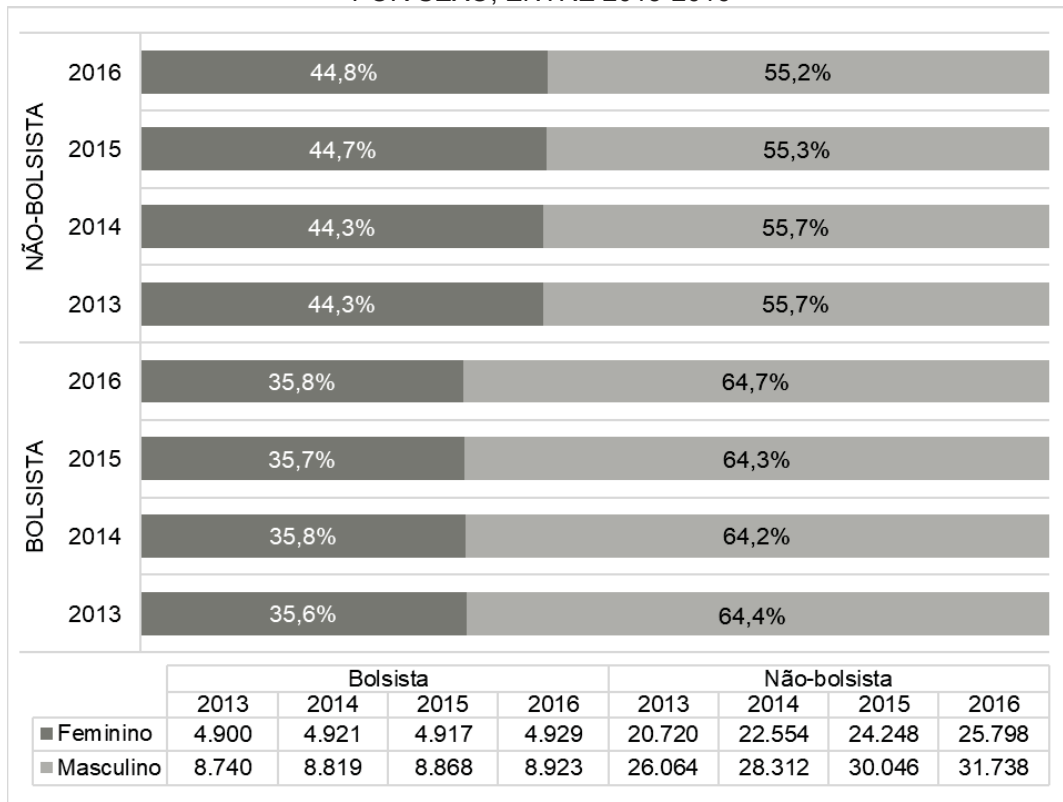
GRÁFICO 2 – NÚMERO E DISTRIBUIÇÃO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Em relação às variáveis de controle, são apresentadas estatísticas e gráficos exploratórios, que buscam verificar evidências de viés de seleção na participação do programa. No GRÁFICO 3, apresenta-se a composição por gênero dos grupos tratamento e controle. Tanto entre bolsistas quanto não-bolsistas, há uma maior prevalência de homens pesquisadores doutores em PPG. Todavia, o hiato de gênero é maior entre os bolsistas PQ, onde 64% dos bolsistas são homens (esse percentual é de 55% entre não-bolsista). Essa evidência vai de encontro com estudos para o Brasil que apontam um grande diferencial na composição sexual dos pesquisadores dos PPG em virtude da distribuição de bolsas PQ nas diferentes áreas do conhecimento, como por exemplo as áreas de Engenharias e Ciências Exatas e da Terra que, tradicionalmente, apresentam um perfil de pesquisadores do sexo masculino (GUEDES; AZEVEDO; FERREIRA, 2015; RORSTAD; AKSNES, 2015).

GRÁFICO 3 - NÚMERO E DISTRIBUIÇÃO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR SEXO, ENTRE 2013-2016



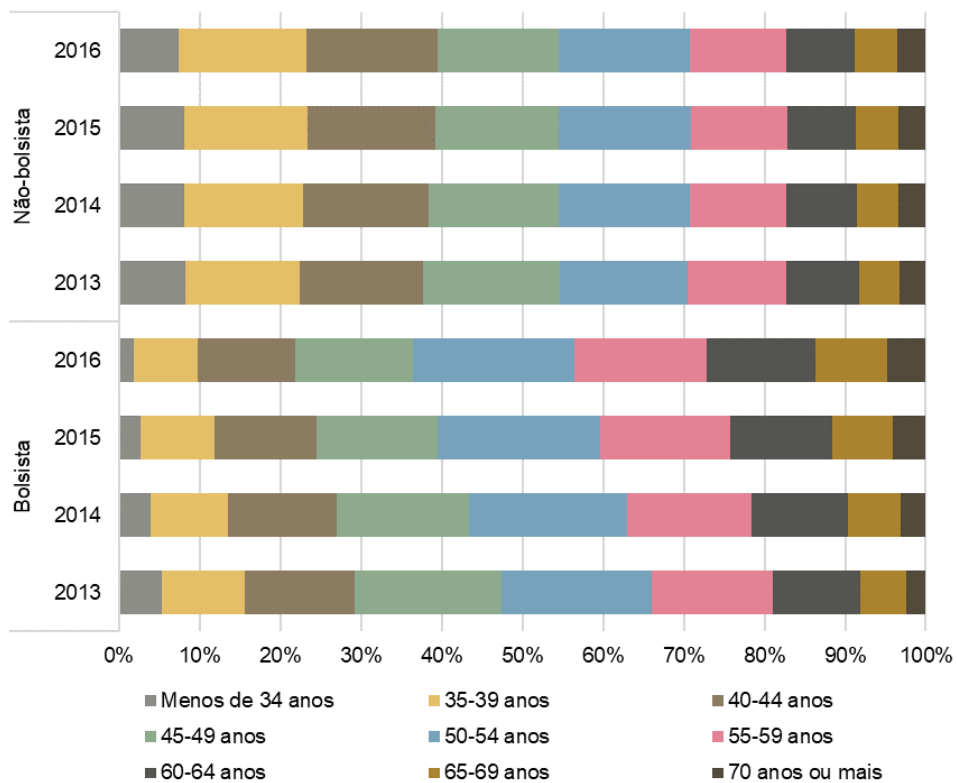
FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Outra possível variável de confundimento na relação entre o recebimento da bolsa PQ e a produtividade acadêmica do pesquisador é sua idade. Isso porque a experiência (senioridade) na academia está associada a maior prestígio e acúmulo de conhecimento (STEPHAN, 1996; 2010). O GRÁFICO 4 apresenta a distribuição etária dos pesquisadores conforme o grupo de tratamento ou controle e o período de referência.

A análise pelo perfil etário dos pesquisadores, bolsistas e não-bolsistas, traz uma novidade em termos de mudança temporal (TABELA 2). Entre os bolsistas PQ, há um claro rejuvenescimento populacional entre 2013-2016, o que pode ter sido causado tanto pela maior concessão de bolsas aos pesquisadores mais jovens, quanto por uma maior taxa de aposentadoria entre os bolsistas. Já entre os não-bolsistas, não há qualquer padrão de mudança. A maior prevalência na população de estudo é a de indivíduos com idade entre 50 a 54 anos, tanto entre bolsistas quanto não-bolsistas. Essa evidência vai de encontro com as predições da Teoria do Capital Humano, segundo a qual a produtividade individual varia ao longo do ciclo de vida, tendo seu pico nas chamadas *prime-ages* (idades douradas) e depois diminuindo nas

idades avançadas (MINCER, 1958; PRPIC, 2002). De acordo com Rorstad e Aksnes (2015), a taxa de publicação dos pesquisadores, geralmente, aumenta quando atingem a faixa etária entre 40 e 50 anos, bem como o tempo de vida acadêmica. Desse modo, efeitos de idade podem culminar no acúmulo de reconhecimento científicos a um grupo de pesquisadores que, por exemplo, já dispõe de considerável reputação (MERTON, 1968).

GRÁFICO 4 – DISTRIBUIÇÃO ETÁRIA DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

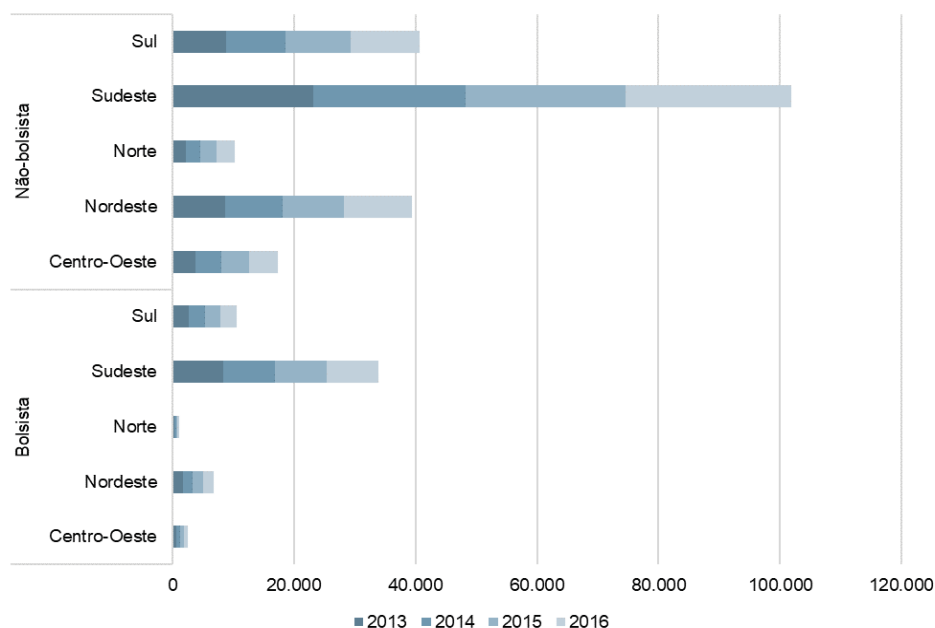
TABELA 2 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR FAIXA ETÁRIA, ENTRE 2013-2016

Grupos	Faixa etária	2013		2014		2015		2016	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Não-bolsista	Menos de 34 anos	3.835	8,20	4.128	8,12	4.375	8,06	4.255	7,40
	35-39 anos	6.669	14,25	7.476	14,70	8.291	15,27	9.134	15,88
	40-44 anos	7.107	15,19	7.932	15,59	8.656	15,94	9.304	16,17
	45-49 anos	7.962	17,02	8.217	16,15	8.239	15,17	8.646	15,03
	50-54 anos	7.368	15,75	8.201	16,12	8.929	16,45	9.342	16,24
	55-59 anos	5.771	12,34	6.091	11,97	6.456	11,89	6.920	12,03
	60-64 anos	4.181	8,94	4.502	8,85	4.638	8,54	4.866	8,46
	65-69 anos	2.360	5,04	2.603	5,12	2.846	5,24	3.024	5,26
	70 anos ou mais	1.531	3,27	1.716	3,37	1.864	3,43	2.045	3,55
	Total		46.784	100	50.866	100	54.294	100	57.536
Bolsista	Menos de 34 anos	718	5,26	543	3,95	372	2,70	245	1,77
	35-39 anos	1.401	10,27	1.309	9,53	1.252	9,08	1.111	8,02
	40-44 anos	1.870	13,71	1.856	13,51	1.751	12,70	1.665	12,02
	45-49 anos	2.482	18,20	2.249	16,37	2.074	15,05	2.035	14,69
	50-54 anos	2.528	18,53	2.701	19,66	2.766	20,07	2.755	19,89
	55-59 anos	2.045	14,99	2.110	15,36	2.236	16,22	2.281	16,47
	60-64 anos	1.487	10,90	1.641	11,94	1.737	12,60	1.867	13,48
	65-69 anos	778	5,70	896	6,52	1.040	7,54	1.220	8,81
	70 anos ou mais	331	2,43	435	3,17	557	4,04	673	4,86
	Total		13.640	100	13.740	100	13.785	100	13.852

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Agora analisou-se a distribuição e o percentual dos bolsistas e não-bolsistas segundo a localização geográfica e o período (GRÁFICO 5 e TABELA 3). A análise, segundo cada uma das cinco macrorregiões brasileiras, mostra a existência de grande concentração de bolsistas no Sudeste do país (62%). Corroborando o estudo Sidone et al. (2016), sobre o desenvolvimento da ciência nas regiões brasileiras, há uma grande concentração do capital humano e científico na região Sudeste, em virtude que essa região apresenta a maior infraestrutura de pesquisa e as principais instituições de ensino do país.

GRÁFICO 5 - DISTRIBUIÇÃO POR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

TABELA 3 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA, ENTRE 2013-2016

Grupos	Localização geográfica	2013		2014		2015		2016	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Não-bolsista	Centro-Oeste	3865	8,3	4200	8,3	4552	8,4	4800	8,3
	Nordeste	8660	18,5	9405	18,5	10177	18,7	11115	19,3
	Norte	2252	4,8	2395	4,7	2633	4,8	2898	5,0
	Sudeste	23185	49,6	25069	49,3	26267	48,4	27322	47,5
	Sul	8822	18,9	9797	19,3	10665	19,6	11401	19,8
	Total		46.784	100	50.866	100	54.294	100	57.536
Bolsista	Centro-Oeste	636	4,7	632	4,6	502	3,6	509	3,7
	Nordeste	1680	12,3	1690	12,3	3.117	22,6	3.153	22,8
	Norte	291	2,1	289	2,1	3.973	28,8	3.987	28,8
	Sudeste	8390	61,5	8480	61,7	3.184	23,1	3.196	23,1
	Sul	2643	19,4	2649	19,3	3.009	21,8	3.007	21,7
	Total		13.640	100	13.740	100	13.785	100	13.852

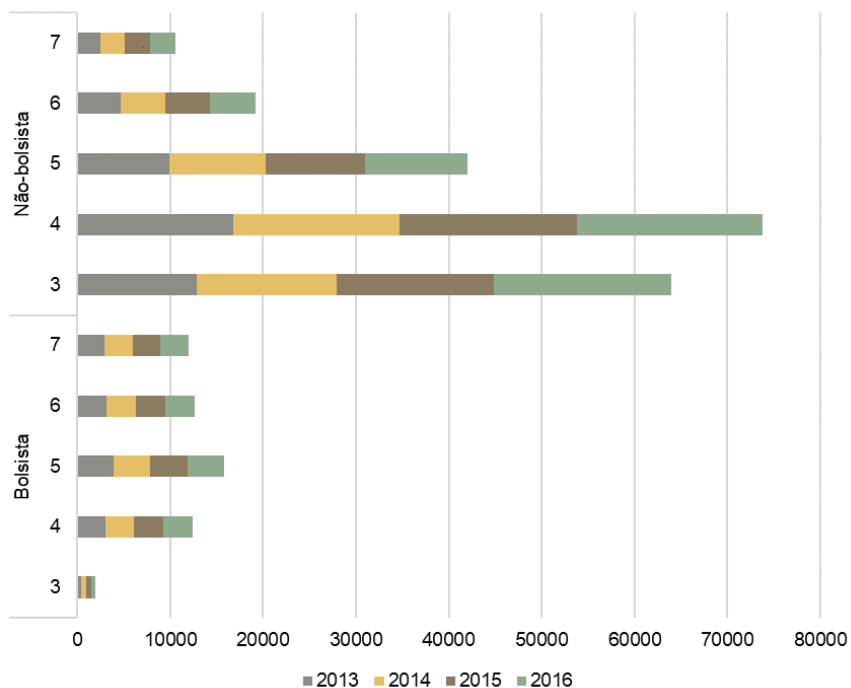
FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

A análise do número e da distribuição dos bolsistas e não-bolsistas segundo o conceito CAPES, para fins deste estudo, agregamos os pesquisadores pertencentes aos PPG 1, 2, e 3 devido à sua expressividade estatística. O GRÁFICO 6 reporta os a distribuição no período e a TABELA 4 aponta a frequência e a percentagem de pesquisadores entre os PPG. Verifica-se que os conceitos CAPES 6, 5 e 4

apresentaram, em média, a maior concentração de bolsistas, com 29%, 23% e 22% respectivamente.

Ao observar os dados absolutos entre os conceitos 4 e 5 é perceptível uma discreta predominância, na distribuição de bolsas PQ, aos pesquisadores vinculados ao programa com o conceito 5 da CAPES. Isto é, no período de 2013 a 2016, foram concedidas 15.880 bolsas aos programas com conceito 5, enquanto para os programas de conceito 4 foram disponibilizadas 12.422 bolsas.

GRÁFICO 6 - DISTRIBUIÇÃO POR CONCEITO CAPES DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

TABELA 4 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR CONCEITO CAPES, ENTRE 2013-2016

Grupos	Conceito CAPES	2013		2014		2015		2016	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Não-bolsista	3	12.885	27,5	15.076	29,6	16.922	31,2	19.065	33,1
	4	16.761	35,8	17.991	35,4	19.069	35,1	19.911	34,6
	5	9.930	21,2	10.365	20,4	10.741	19,8	10.943	19,0
	6	4.680	10,0	4.810	9,5	4.838	8,9	4.849	8,4
	7	2.528	5,4	2.624	5,2	2.724	5,0	2.768	4,8
	Total		46.784	100	50.866	100	54.294	100	57.536
Bolsista	3	500	3,7	498	3,6	502	3,6	509	3,7
	4	3.064	22,5	3.088	22,5	3.117	22,6	3.153	22,8
	5	3.936	28,9	3.984	29,0	3.973	28,8	3.987	28,8
	6	3.159	23,2	3.166	23,0	3.184	23,1	3.196	23,1
	7	2.981	21,9	3.004	21,9	3.009	21,8	3.007	21,7
	Total		13.640	100	13.740	100	13.785	100,0	13.852

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Por fim, realizamos uma análise exploratória do número e distribuição dos bolsistas e não-bolsistas PQ, de acordo com a área do conhecimento e os anos de referência (TABELA 5). Observa-se que as Ciências Exatas e da Terra apresentam o maior número de pesquisadores bolsistas (19%), seguido das áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, com 14% de bolsas em cada área. Dentre as áreas que apresentam menos pesquisadores bolsistas estão a Linguística, Letras e Artes (3%), Ciências Sociais Aplicadas (6%) e Multidisciplinar (6%). De acordo com Kannebley Júnior; Carolo e Negri (2013), o condicionamento pela área do conhecimento auxilia na comparação dos pesquisadores dada as diferentes dinâmicas de publicação entre as ciências.

TABELA 5 – NÚMERO E PERCENTUAL DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA POR ÁREA DO CONHECIMENTO, ENTRE 2013-2016.

Grupos	Faixa etária	2013		2014		2015		2016	
		Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Não-bolsista	Ciências Agrárias	3.951	8,4	4.136	8,1	4.329	8,0	4.541	7,9
	Ciências Biológicas	2.872	6,1	3.074	6,0	3.334	6,1	3.377	5,9
	Ciências da Saúde	7.993	17,1	8.469	16,6	9.060	16,7	9.525	16,6
	Ciências Exatas e da Terra	4.671	10,0	5.113	10,1	5.639	10,4	6.005	10,4
	Ciências Humanas	7.362	15,7	8.039	15,8	8.522	15,7	8.906	15,5
	Ciências Sociais Aplicadas	5.711	12,2	6.366	12,5	6.850	12,6	7.475	13,0
	Engenharias	4.468	9,6	4.686	9,2	4.822	8,9	4.939	8,6
	Linguística, Letras e Artes	3.277	7,0	3.604	7,1	3.773	6,9	3.948	6,9
	Multidisciplinar	6.479	13,8	7.379	14,5	7.965	14,7	8.820	15,3
	Total		46.784	100	50.866	100	54.294	100	57.536
Bolsista	Ciências Agrárias	1.699	12,5	1.697	12,4	1.697	12,3	1.708	12,3
	Ciências Biológicas	1.943	14,2	1.956	14,2	1.972	14,3	1.949	14,1
	Ciências da Saúde	1.917	14,1	1.922	14,0	1.907	13,8	1.913	13,8
	Ciências Exatas e da Terra	2.627	19,3	2.680	19,5	2.705	19,6	2.740	19,8
	Ciências Humanas	1.563	11,5	1.563	11,4	1.561	11,3	1.575	11,4
	Ciências Sociais Aplicadas	892	6,5	887	6,5	897	6,5	903	6,5
	Engenharias	1.672	12,3	1.679	12,2	1.688	12,2	1.689	12,2
	Linguística, Letras e Artes	506	3,7	509	3,7	507	3,7	507	3,7
	Multidisciplinar	821	6,0	847	6,2	851	6,2	868	6,3
	Total		13.640	100	13.740	100	13.785	100	13.852

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

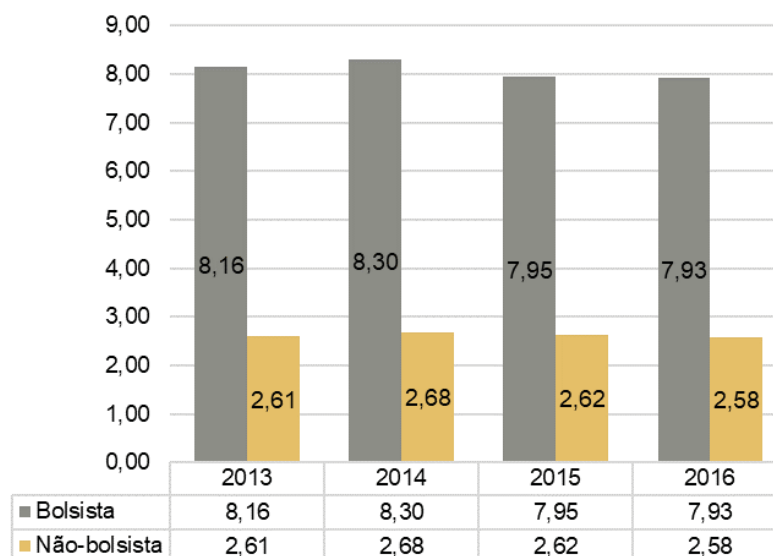
A próxima seção apresentará os resultados da avaliação de impacto deste estudo, mediante a análise do efeito ingênuo, em que se compara a variável de resultado entre os grupos tratamento e controle, e a análise de impacto, em que os fatores de confundimento são controlados.

6.1.2 Número de artigos

Nesta subseção apresenta-se a análise descritiva e exploratória do número médio de artigos publicados conforme o grupo tratamento (bolsista) e controle (não-bolsista) no período de 2013 a 2016. No GRÁFICO 7, aponta o número médio de artigos publicados conforme o ano e o status de tratamento. Observamos que o pesquisador bolsista, em 2016, publicou, em média, 5,35 artigos a mais que os pesquisadores não-bolsista (bolsista 7,93 artigos publicados e não-bolsista 2,58

artigos publicados). A longo do tempo, houve ligeira queda no número médio de artigos publicados pelos bolsistas, e relativa estabilidade para os não-bolsistas.

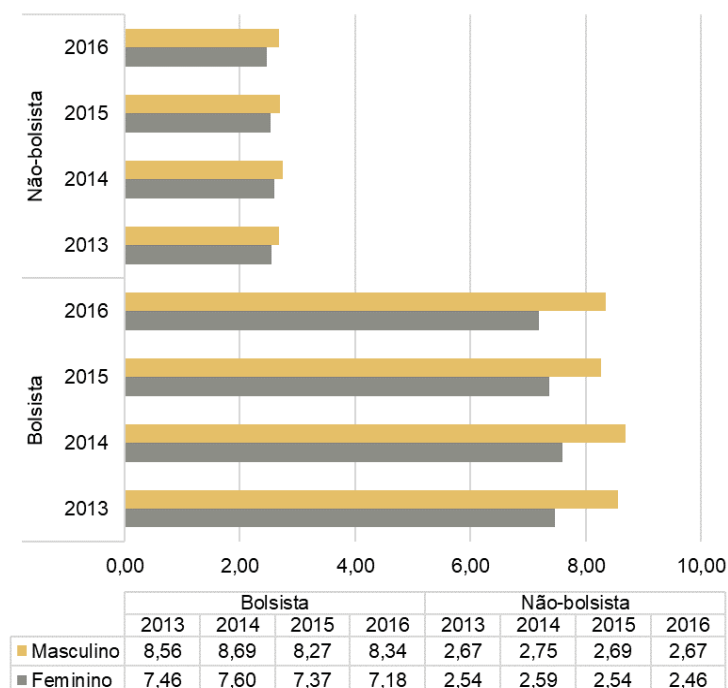
GRÁFICO 7 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Em relação às variáveis de controle, são apresentadas estatísticas e gráficos exploratórios, que buscam verificar evidências de diferenças entre os grupos populacionais (de acordo com sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES do programa e área do conhecimento) no número médio de artigos publicados. O GRÁFICO 8, apresenta o número médio de artigos publicados segundo o status de tratamento e o sexo do pesquisador. Os bolsistas pesquisadores doutores em PPG do sexo masculino apresentaram o maior número médio de artigos publicados, cerca de 8,5 artigos no período de 2013 a 2016. Todavia, o diferencial por sexo é muito superior entre os bolsistas do que entre os não-bolsistas.

GRÁFICO 8 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR SEXO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

A análise do número de artigos publicados conforme o status de tratamento e a faixa etária dos pesquisadores traz um resultado interessante em termos de mudança no tempo. Na TABELA 6, observar-se um aumento marcante no número médio de artigos publicados entre os pesquisadores PQ na faixa etária “Menos de 34 anos” entre 2013-2016. Os jovens pesquisadores PQ, em 2013 publicaram, em média, 7,6 artigos, enquanto em 2016 foram 9,3 artigos publicados, correspondendo a um crescimento de 1,7 artigos publicados no período da análise.

Passando-se a uma análise do número médio de artigos publicados segundo o status do tratamento e a localização geográfica (TABELA 7), observa-se uma novidade quanto a distribuição média do número de artigos publicados pelos pesquisadores bolsistas. As regiões Norde e Nordeste se destacaram com maior número médio de artigos publicados, tanto entre bolsistas quanto entre não-bolsistas PQ, sendo a maior diferença observada entre os bolsistas. Trata-se, contudo, de um artefato do valor médio. Em sendo o número de pesquisadores menor nessas regiões, o valor médio é elevado devido ao baixo valor do denominador. De forma a esclarecer essa evidência, reportamos na TABELA 7, também, o número de pesquisadores e o total de artigos publicados por ano, região e status de tratamento.

TABELA 6 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR FAIXA ETÁRIA DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016

Faixa etária	2013		2014		2015		2016	
	Bolsista	Não-bolsista	Bolsista	Não-bolsista	Bolsista	Não-bolsista	Bolsista	Não-bolsista
Menos de 34 anos	7,58	2,86	8,43	2,80	8,25	2,84	9,30	2,92
35-39 anos	8,63	2,67	8,69	2,85	8,72	2,79	8,93	2,81
40-44 anos	8,34	2,63	8,98	2,77	8,53	2,75	9,03	2,79
45-49 anos	8,53	2,63	8,81	2,74	8,50	2,67	8,62	2,53
50-54 anos	8,17	2,69	8,24	2,67	7,87	2,61	7,95	2,51
55-59 anos	8,02	2,62	8,17	2,68	7,92	2,58	7,66	2,54
60-64 anos	8,00	2,51	8,12	2,50	7,72	2,43	7,35	2,32
65-69 anos	7,52	2,29	6,86	2,34	6,87	2,24	6,89	2,12
70 anos ou mais	6,71	1,99	6,12	1,92	5,37	1,81	5,29	1,76

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

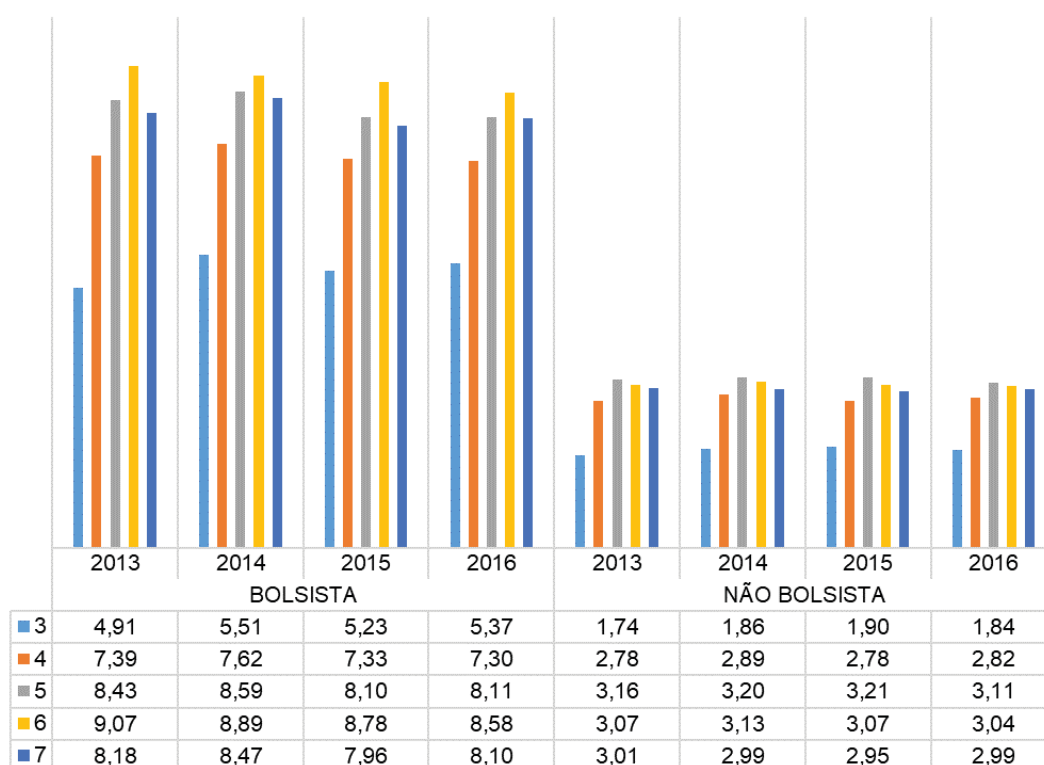
TABELA 7 – TOTAL DE ARTIGOS PUBLICADOS, NÚMERO DE PESQUISADORES E NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS POR ANO, STATUS DE TRATAMENTO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA ENTRE 2013-2016

Período	Artigos	Bolsista					Não-bolsista				
		Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
2013	Total de artigos publicados	5069	16391	3295	62917	23656	9931	21910	5450	59202	25772
	Total de pesquisadores	636	1680	291	8390	2643	3865	8660	2252	23185	8822
	Número médio de artigos	7.97	9.76	11.32	7.50	8.95	2.57	2.53	2.42	2.55	2.92
2014	Total de artigos publicados	5135	16887	3295	64622	24132	11383	24887	6469	64388	29057
	Total de pesquisadores	632	1690	289	8480	2649	4200	9405	2395	25069	9797
	Número médio de artigos	8.13	9.99	11.40	7.62	9.11	2.71	2.65	2.70	2.57	2.97
2015	Total de artigos publicados	5104	15722	3439	62322	22974	11937	25273	6926	66275	31949
	Total de pesquisadores	621	1698	287	8512	2667	4552	10177	2633	26267	10665
	Número médio de artigos	8.22	9.26	11.98	7.32	8.61	2.62	2.48	2.63	2.52	3.00
2016	Total de artigos publicados	5204	16174	3363	62472	22631	13125	26532	7177	67935	33549
	Total de pesquisadores	634	1717	293	8525	2683	4800	11115	2898	27322	11401
	Número médio de artigos	8.21	9.42	11.48	7.33	8.43	2.73	2.39	2.48	2.49	2.94

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Para a análise do número médio de artigos publicados segundo o status do tratamento e o conceito CAPES, foram agregados os pesquisadores pertencentes aos PPG 1, 2 e 3 em virtude à sua expressividade estatística (GRÁFICO 9). É possível observar que os pesquisadores bolsistas vinculados aos PPG, conceito 5, 6 e 7, apresentaram o maior número médio de artigos publicados. Porém, nota-se que os pesquisadores bolsistas vinculados aos programas com conceito CAPES 6 se destacaram, pois publicaram, em média, 8,5 artigos no período analisado.

GRÁFICO 9 - NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS POR CONCEITO CAPES DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Por fim, realizou-se uma análise exploratória do número médio de artigos publicados, dos bolsistas e não-bolsistas, pelas áreas do conhecimento e os anos de referência (TABELA 8). A área de Ciências da Saúde apresentou a maior média de artigos publicados por pesquisadores bolsistas, com 12,7 artigos, seguido das áreas de Ciências Biológicas e Ciências Agrárias, com 11 e 10,4 artigos respectivamente. O menor hiato se dá para as áreas de Linguística, Letras e Artes (1,9 artigos), Ciências Humanas (3,3 artigos) e Ciências Sociais Aplicadas (4,2 artigos).

TABELA 8 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR ÁREA DO CONHECIMENTO DOS PESQUISADORES BOLSISTA E NÃO-BOLSISTA ENTRE 2013-2016

Grupos	Áreas do Conhecimento	2013	2014	2015	2016
Não-bolsista	Ciências Agrárias	3,57	3,82	3,72	3,65
	Ciências Biológicas	3,28	3,39	3,43	3,56
	Ciências da Saúde	4,61	4,51	4,39	4,25
	Ciências Exatas e da Terra	1,72	1,65	1,64	1,63
	Ciências Humanas	1,55	1,70	1,62	1,62
	Ciências Sociais Aplicadas	2,16	2,34	2,34	2,27
	Engenharias	1,83	1,96	1,99	1,96
	Linguística, Letras e Artes	1,24	1,30	1,20	1,08
	Multidisciplinar	2,76	2,83	2,74	2,73
Bolsista	Ciências Agrárias	11,15	11,45	10,46	10,46
	Ciências Biológicas	10,90	10,77	11,06	11,02
	Ciências da Saúde	13,45	13,59	13,25	12,76
	Ciências Exatas e da Terra	6,16	6,06	5,71	6,18
	Ciências Humanas	3,72	3,90	3,52	3,39
	Ciências Sociais Aplicadas	4,59	4,58	4,75	4,28
	Engenharias	5,73	6,40	5,81	5,95
	Linguística, Letras e Artes	2,36	2,23	2,18	1,94
	Multidisciplinar	10,46	10,84	10,13	10,26

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Na próxima seção serão apresentados os resultados da avaliação de impacto deste estudo, mediante a análise do efeito ingênuo, em que se compara a variável de resultado quanto probabilidade de publicação de pelo menos um artigo no ano e o número médio de artigos publicados no ano entre os grupos tratamento e controle.

6.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTO

6.2.1 Probabilidade de publicação de ao menos um artigo no ano

Passamos primeiramente a uma análise do efeito ingênuo, em que somente se compara a média da variável de resultado (probabilidade de publicação de pelo menos um artigo no ano) entre os grupos tratamento (bolsista) e controle (não-bolsista). Chama-se de efeito ingênuo aquele que não leva em consideração a presença dos efeitos de confundimento decorrentes da atribuição não-aleatória da política. Para o cálculo desse efeito, é suficiente um teste estatístico para a diferença da proporção de pesquisadores que publicou pelo menos uma vez no ano no período 2013-2016 entre bolsista e não-bolsista.

Entre os bolsistas, a proporção média de indivíduos que publicaram ao menos um artigo no ano, no período 2013-2016, foi de 0,911 (erro-padrão 0,001), enquanto entre os não-bolsistas a proporção foi de 0,650 (erro-padrão 0,001). Com 95% de confiança e um valor-p menor do que 0,000, a diferença entre os grupos é estatisticamente significativa, ou seja, os bolsistas apresentaram maior proporção de indivíduos que publicaram que os não-bolsistas no período 2013-2016.

O efeito ingênuo da política é de, portanto, 26 pontos percentuais na proporção de indivíduos que publicaram, ou seja, temos um efeito ingênuo positivo e estatisticamente significativo. Lembrando-se que o efeito ingênuo é aquele que desconsidera o efeito de confundimento na relação entre a política e o resultado. Dessa forma, um efeito de magnitude de 26 pontos percentuais pode estar viesado pelas diferentes características entre os grupos tratamento e controle que estão associadas tanto com a participação na política como a produtividade acadêmica. Portanto, a análise de regressão, sob o pressuposto da independência condicional, irá informar sobre o efeito da política de forma mais crível.

Para estimar o efeito da política de bolsas PQ sem o efeito de confundimento, utilizamos regressões logísticas para modelar a probabilidade de publicar no período 2013-2016, conforme as equações descritas na seção de métodos. Incluímos efeitos fixos para controlar pela evolução da política no tempo. Note que, dentre as inovações metodológicas desta dissertação, está o teste do impacto diferencial da política de bolsas PQ nas diferentes áreas do conhecimento. Para tanto, estimamos os modelos com termos de interação entre a variável indicadora do recebimento de bolsa e as variáveis indicadoras das grandes áreas do conhecimento.

A TABELA 9 reporta o resultado dos modelos, incluindo-se uma a uma das variáveis de confundimento, permitindo-se uma análise de sensibilidade do efeito da política. Em relação ao modelo nulo (sem variável explicativa), a inclusão de todas as variáveis no modelo gera um ganho de poder explicativo de 11 pontos percentuais da variação total na probabilidade de o pesquisador publicar ao menos um artigo no período 2013-2016, dada pelo pseudo-R². Em todas as especificações, a política de bolsas PQ do CNPq apresentou um impacto positivo e estatisticamente significativo sobre a chance de o pesquisador publicar pelo menos um artigo no período. Contudo, do modelo 1 ao modelo 7, o tamanho do impacto é menor (5,52 pontos percentuais em relação a quem não participou da política no modelo 1 versus 5,08 pontos percentuais no modelo 7).

O Modelo 8 apresenta um coeficiente para a BOLSA_PQ (β) igual a 10,66. Contudo, tendo em vista que o modelo possui efeitos de interação da política com a área do conhecimento, esse valor não é diretamente interpretável, sendo necessário o cálculo dos efeitos marginais, que serão apresentados a seguir. De toda forma, tem-se uma evidência forte e robusta de que a política, no período em estudo, foi benéfica aos participantes da política em termos de sua produção acadêmica, controlando-se pelos fatores observáveis. Mais ainda, dada a significância estatística dos parâmetros de interação entre a bolsa de Produtividade em Pesquisa e as áreas do conhecimento, de que esse efeito foi diferencial nas diversas áreas.

Embora não se trate do foco do estudo, os coeficientes estimados para as covariáveis dos modelos estão coerentes com a literatura. No modelo 8, que é o mais completo e em que podemos ter mais confiança, observamos que os homens têm chance 1,01 pontos percentual maior de publicar do que as mulheres no período 2013-2016, mantidos todos os demais fatores constantes. Outra observação interessante se refere ao perfil etário dos pesquisadores. Os resultados apontam que os pesquisadores que se encontravam nas faixas etárias de 35 a 39 anos têm 20 pontos percentuais de chance maior em publicar do que os pesquisadores na faixa de 55 a 59 anos no período de 2013-2016, mantidos todos os demais fatores constantes. Todavia, a seguir, reportam-se as análises dos efeitos marginais

TABELA 9 – RESULTADOS DO MODELO LOGÍSTICO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA POLÍTICA DE BOLSAS PQ DO CNPQ ENTRE OS PESQUISADORES CONTEMPLADOS. VARIÁVEL DEPENDENTE: PROBABILIDADE DE PUBLICAR PELO MENOS UM ARTIGO NO PERÍODO 2013-2016

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
<i>Variável de Impacto</i>								
BOLSA_PQ (β)	5,525 (0,087)	5,515 (0,086)	5,524 (0,087)	5,829 (0,092)	5,700 (0,090)	5,020 (0,082)	5,080 (0,0,085)	10,633 (0,918)
<i>Variáveis de Controle</i>								
<i>Período</i>								
2014 (θ_{2014})	0,999 (0,013)	0,999 (0,013)	0,999 (0,013)	1,000 (0,013)	0,999 (0,013)	1,001 (0,013)	1,012 (0,013)	1,014 (0,013)
2015 (θ_{2015})	0,989 (0,013)	0,989 (0,013)	0,989 (0,013)	0,991 (0,013)	0,991 (0,013)	1,003 (0,013)	1,011 (0,013)	1,011 (0,013)
2016 (θ_{2016})	0,907 (0,011)	0,907 (0,011)	0,907 (0,011)	0,911 (0,011)	0,911 (0,011)	0,928 (0,009)	0,934 (0,012)	0,933 (0,012)
<i>Sexo</i>								
Masculino (γ_{homem})			0,981 (0,009)	0,983 (0,009)	0,984 (0,009)	0,979 (0,009)	1,023 (0,009)	1,014 (0,009)
<i>Faixa etária</i>								
35-39 anos (δ_{35-39} anos)				0,888 (0,018)	0,888 (0,018)	0,883 (0,018)	0,876 (0,019)	0,865 (0,018)
40-44 anos (δ_{44-44} anos)				0,835 (0,017)	0,835 (0,017)	0,824 (0,017)	0,850 (0,018)	0,836 (0,017)
45-49 anos (δ_{45-49} anos)				0,762 (0,015)	0,756 (0,015)	0,734 (0,015)	0,783 (0,017)	0,768 (0,016)
50-54 anos (δ_{50-54} anos)				0,734 (0,015)	0,724 (0,015)	0,690 (0,014)	0,735 (0,015)	0,722 (0,015)
55-59 anos (δ_{55-59} anos)				0,711 (0,015)	0,700 (0,015)	0,657 (0,014)	0,671 (0,015)	0,661 (0,014)
60-64 anos (δ_{60-64} anos)				0,632 (0,014)	0,624 (0,014)	0,575 (0,013)	0,597 (0,013)	0,589 (0,013)
65-69 anos (δ_{65-69} anos)				0,528 (0,013)	0,522 (0,013)	0,475 (0,012)	0,519 (0,013)	0,517 (0,013)
70 anos ou mais (δ_{70} anos ou mais)				0,387 (0,011)	0,378 (0,011)	0,340 (0,010)	0,374 (0,011)	0,376 (0,011)

Variáveis	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
<i>Região</i>									
Nordeste (ζ_{Nordeste})						0,830 (0,015)	0,837 (0,016)	0,834 (0,016)	0,831 (0,015)
Norte (ζ_{Norte})						0,766 (0,019)	0,811 (0,021)	0,766 (0,020)	0,773 (0,020)
Sudeste (ζ_{Sudeste})						1,070 (0,018)	0,994 (0,017)	0,922 (0,016)	0,920 (0,016)
Sul (ζ_{Sul})						1,334 (0,025)	1,295 (0,025)	1,285 (0,025)	1,281 (0,024)
<i>Conceito CAPES</i>									
4 (μ_4)							0,386 (0,640)	1,552 (0,0,018)	1,558 (0,018)
5 (μ_5)							2,254 (0,698)	1,653 (0,023)	1,681 (0,023)
6 (μ_6)							2,251 (0,698)	1,662 (0,029)	1,660 (0,029)
7 (μ_7)							2,219 (0,688)	1,844 (0,040)	1,805 (0,039)
<i>Grande área do conhecimento</i>									
Ciências Biológicas ($\eta_{\text{Biológicas}}$)								0,822 (0,023)	0,813 (0,023)
Ciências da Saúde ($\eta_{\text{Saúde}}$)								1,116 (0,025)	1,133 (0,027)
Exatas e da Terra ($\eta_{\text{Exatas e da Terra}}$)								0,285 (0,006)	0,274 (0,006)
Ciências Humanas (η_{Humanas})								0,322 (0,007)	0,362 (0,008)
Ciências Sociais Aplicadas ($\eta_{\text{Sociais Aplicadas}}$)								0,391 (0,009)	0,432 (0,010)
Engenharias ($\eta_{\text{Engenharías}}$)								0,364 (0,008)	0,381 (0,009)

Variáveis	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
Linguística, Letras e Artes (η Ling., Letras e Artes)							0,207	0,233	
							(0,005)	(0,006)	
							0,492	0,511	
							(0,011)	(0,011)	
Multidisciplinar (η Multidisciplinar)									
<i>Grande área do conhecimento x bolsa PQ</i>									
Bolsista X Ciências Biológicas								0,802	
(λ Bolsista x C. Biológicas)								(0,087)	
Bolsista X Ciências da Saúde								1,330	
(λ Bolsista x C. da Saúde)								(0,172)	
Bolsista X Ciências Exatas e da Terra								0,853	
(λ Bolsista x C. Exatas e da Terra)								(0,080)	
Bolsista X Ciências Humanas								0,239	
(λ Bolsista x C. Humanas)								(0,022)	
Bolsista X Ciências Sociais Aplicadas								0,229	
(λ Bolsista x C. Sociais Aplicadas)								(0,022)	
Bolsista X Engenharias								0,526	
(λ Bolsista x Engenharias)								(0,050)	
Bolsista X Linguística, Letras e Artes								0,236	
(λ Bolsista x Ling., Letras e Artes)								(0,023)	
Bolsista X Multidisciplinar								0,710	
(λ Bolsista x Multidisciplinar)								(0,080)	
Constante (α)	2,38 (0,010)	1,86 (0,008)	1,91 (0,018)	1,93 (0,020)	2,57 (0,050)	2,50 (0,061)	2,57 (0,450)	4,06 (0,126)	3,92 (0,123)
Número de Observações	264.958	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499
Pseudo-R2	0,000	0,053	0,053	0,053	0,059	0,063	0,071	0,111	0,116

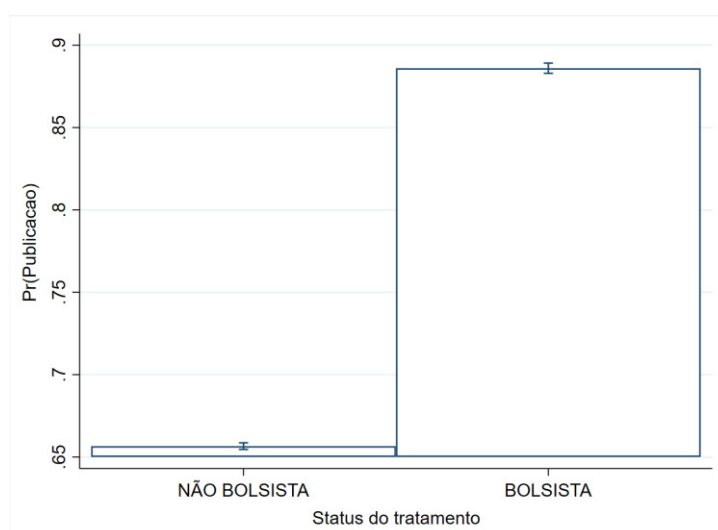
FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

6.2.1.1 Efeitos marginais da probabilidade de publicação

A análise dos efeitos marginais corresponde à análise do impacto da política de bolsas PQ não sobre as chances de publicação (logaritmo da razão entre sucesso e insucesso), mas sim sobre a probabilidade de publicação. Tais efeitos são dependentes dos valores estabelecidos pela matriz X de covariáveis, na medida em que o modelo logístico é do tipo não linear. Para a estimação dos efeitos marginais, consideramos o modelo completo (Modelo 8), em que todas as covariáveis foram incluídas.

Primeiramente se analisou o efeito marginal do recebimento da bolsa PQ sobre a probabilidade de publicação, que está apresentado no GRÁFICO 10. Percebe-se no modelo completo que a probabilidade de publicação para um bolsista, mantida as variáveis constantes (sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES, área do conhecimento e a interação entre o programa de bolsas e as áreas do conhecimento) resulta numa probabilidade predita de 0,886 (erro-padrão 0,001), ao passo que a probabilidade predita para um não-bolsista é de 0,656 (erro-padrão 0,001). Sendo assim, o impacto da política é de 23 pontos percentuais na chance de publicação no ano. Tal efeito é 3 pontos percentuais inferior ao efeito ingênuo, dando uma medida de que 3 pontos percentuais se referem ao viés de seleção.

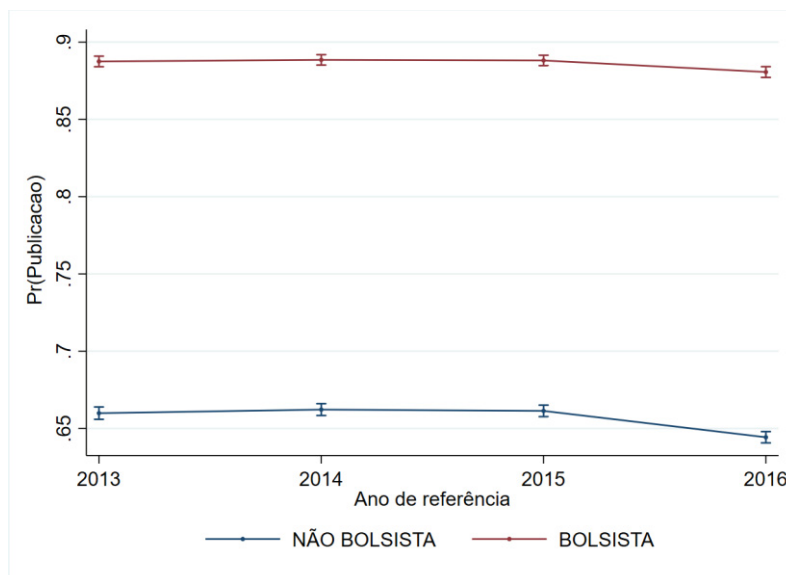
GRÁFICO 10 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Contudo, resta investigar se o efeito da bolsa PQ sobre a probabilidade de publicar pelo menos um artigo no ano de referência se deu de forma uniforme no período 2013-2016. O GRÁFICO 11 apresenta os efeitos marginais conforme o ano e o status do tratamento, onde é possível observar que o modelo completo prediz a probabilidade de publicação para um bolsista PQ e, também, para um não-bolsista é relativamente estável no tempo. No entanto, para ambos os grupos, há um ligeiro declínio, um pouco mais acentuado para os não-bolsistas, porém, de magnitude insignificante. O que é mais visível no gráfico é o hiato na probabilidade de publicação entre bolsistas e não-bolsistas, de cerca de 22 pontos percentuais, ou seja, o efeito da política PQ foi positivo e estável no tempo.

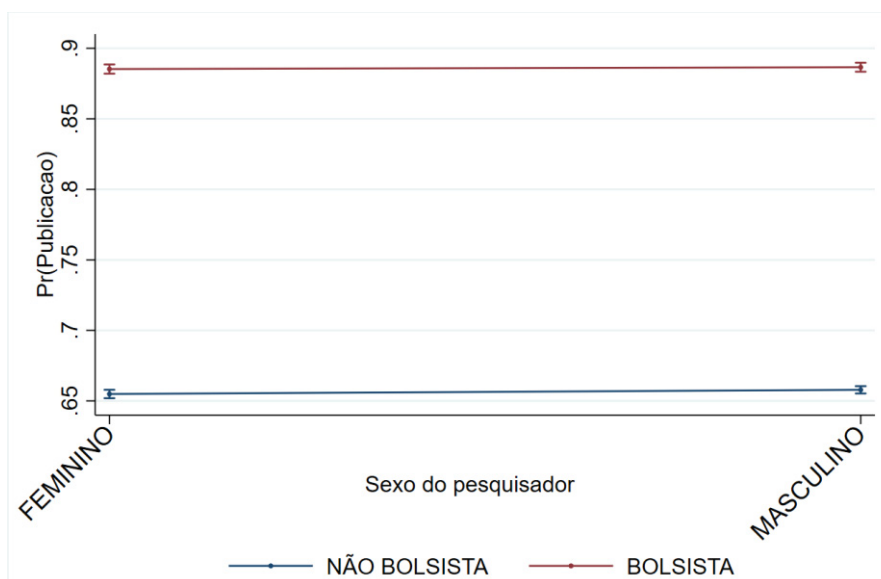
GRÁFICO 11 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E PERÍODO DE REFERÊNCIA ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Analisou-se ainda o efeito da bolsa de produtividade sobre a probabilidade de publicação para os níveis das covariáveis (sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES, área do conhecimento). A análise dos efeitos marginais segundo o sexo do pesquisador no GRÁFICO 12, percebe-se que o modelo completo prediz que não há diferenciais estatisticamente significantes por sexo na probabilidade de publicação entre homens e mulheres, considerando-se cada um dos grupos. A grande diferença, novamente, encontra-se no fato de ser ou não um pesquisador PQ.

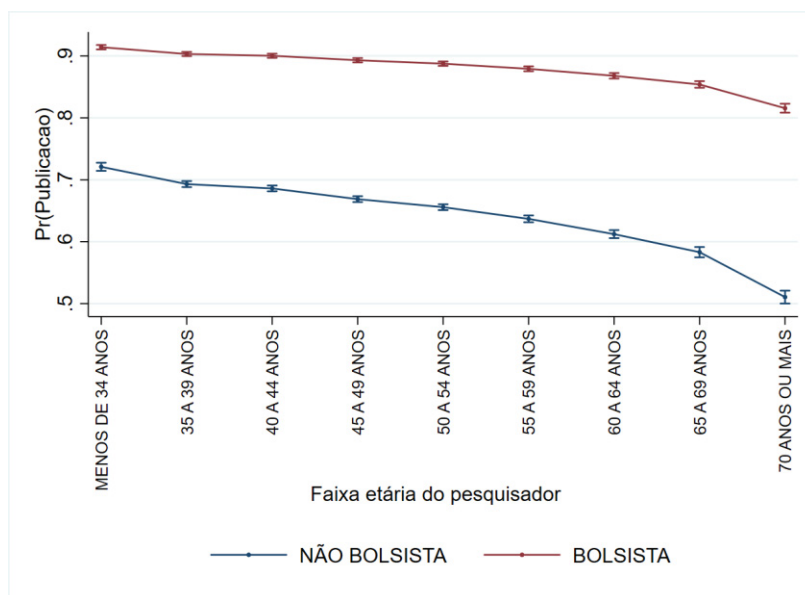
GRÁFICO 12 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E SEXO DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Agora observa-se o efeito da bolsa de produtividade sobre a probabilidade de publicação para as diferentes faixas de idade (GRÁFICO 13). Nota-se que o modelo completo prediz um declínio na produtividade do pesquisador, medida em termos de sua probabilidade de publicar ao menos um artigo no ano. Todavia, o declínio da probabilidade ao longo das idades é maior para os não-bolsistas. Para um mesmo grupo de idade, a distância entre a probabilidade de publicação é maior para os grupos etários mais avançados. Por exemplo: na faixa etária de “35 a 39 anos”, o hiato entre o grupo tratamento (bolsistas PQ) e o grupo controle (não-bolsistas PQ) é de 21 pontos percentuais, enquanto, para a faixa de “65 a 69 anos”, esse hiato é de 27 pontos percentuais.

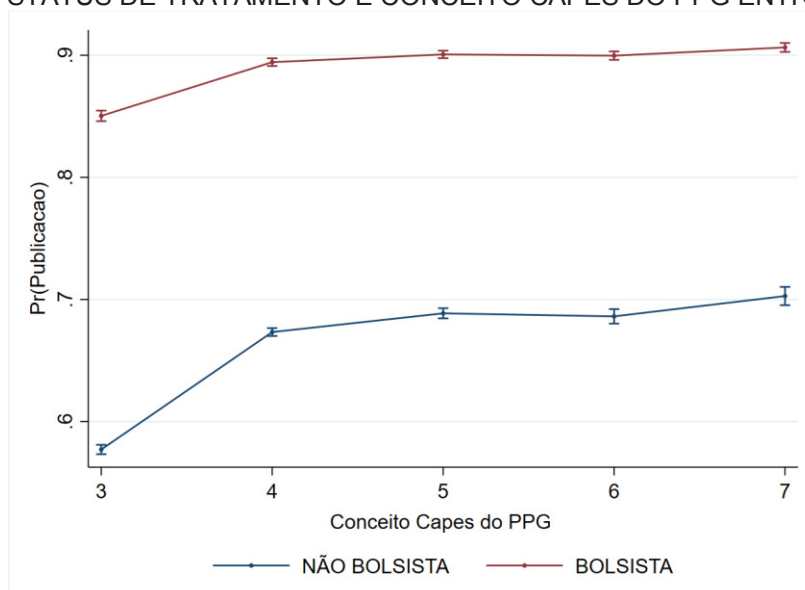
GRÁFICO 13 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E FAIXA ETÁRIA DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Outra análise importante refere-se ao efeito da bolsa de produtividade sobre a probabilidade de publicação para os pesquisadores em diferentes PPG segundo o conceito CAPES (GRÁFICO 14). Verifica-se que o modelo completo prediz um aumento da produtividade do pesquisador quanto maior for a classificação de seu PPG segundo o conceito CAPES. No entanto, tal incremento é mais significativo do conceito 3 para o conceito 4, e depois mantém-se estável. Novamente, tal como nas análises anteriores, para todos os níveis do conceito CAPES, a probabilidade estimada pelo modelo da publicação de um bolsista é superior à de um não-bolsista, mantendo as variáveis constantes.

GRÁFICO 14 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E CONCEITO CAPES DO PPG ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Por fim, e de interesse central para o teste da hipótese desta dissertação, apresento os diferenciais na probabilidade de publicação no ano de referência conforme o status de participação na política (bolsista versus não-bolsista). Tal análise, novamente, é realizada pela estimação dos efeitos marginais. A TABELA 10 apresenta essas probabilidades estimadas para as diferentes áreas do conhecimento, com seu respectivo erro-padrão e estatística de teste z, p-valor e intervalo de confiança 95%. A TABELA 11 traz o efeito diferencial estimado da política, ou seja, o contraste entre os grupos tratamento e controle.

Ao analisar os resultados, da TABELA 10, verificou-se que os pesquisadores com bolsa PQ têm maior probabilidade de publicação que os pesquisadores não-bolsistas. No entanto, entre os bolsistas alguns apresentam maior probabilidade de publicação, como é o caso dos bolsistas da área de Ciências da Saúde (0,984, erro-padrão 0,002), Ciências Agrárias (0,976, erro-padrão 0,002) e as Ciências Biológicas (0,963, erro-padrão 0,002). E, a menor probabilidade predita de publicação foi entre os não-bolsistas das áreas de Linguística, Letras e Artes (0,695, erro-padrão 0,010).

TABELA 10 – ESTIMATIVA MARGINAL DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016

Grupos	Áreas do conhecimento	Probabilidade	Erro-padrão	Estatística z	P-valor	I.C. 95%	
Não-bolsista	Ciências Agrárias	0,794	0,003	255,28	0,000	0,788	0,800
	Ciências Biológicas	0,759	0,004	196,68	0,000	0,751	0,766
	Ciências da Saúde	0,813	0,002	390,51	0,000	0,809	0,817
	Ciências Exatas e da Terra	0,521	0,003	151,05	0,000	0,515	0,528
	Ciências Humanas	0,588	0,003	217,5	0,000	0,583	0,593
	Ciências Sociais Aplicadas	0,629	0,003	213,03	0,000	0,623	0,635
	Engenharias	0,600	0,004	168,53	0,000	0,593	0,607
	Linguística, Letras e Artes	0,481	0,004	116,26	0,000	0,473	0,489
	Multidisciplinar	0,667	0,003	245,98	0,000	0,661	0,672
Bolsistas	Ciências Agrárias	0,976	0,002	490,42	0,000	0,972	0,980
	Ciências Biológicas	0,963	0,002	423,19	0,000	0,959	0,968
	Ciências da Saúde	0,984	0,002	643,05	0,000	0,981	0,987
	Ciências Exatas e da Terra	0,905	0,003	296,51	0,000	0,899	0,911
	Ciências Humanas	0,781	0,005	147,89	0,000	0,770	0,791
	Ciências Sociais Aplicadas	0,802	0,007	118,78	0,000	0,789	0,816
	Engenharias	0,891	0,004	223,08	0,000	0,883	0,898
	Linguística, Letras e Artes	0,695	0,010	68,89	0,000	0,676	0,715
	Multidisciplinar	0,936	0,004	216,02	0,000	0,928	0,945

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

É possível observar na TABELA 11 as estimativas do efeito do recebimento da bolsa PQ sobre a probabilidade de publicação por área do conhecimento, entre 2013-2016. O menor hiato é para as Ciências da Saúde (17 pontos percentuais, erro-padrão 0,003), e o maior hiato é para Ciências Exatas e da Terra (38 pontos percentuais, erro padrão 0,005).

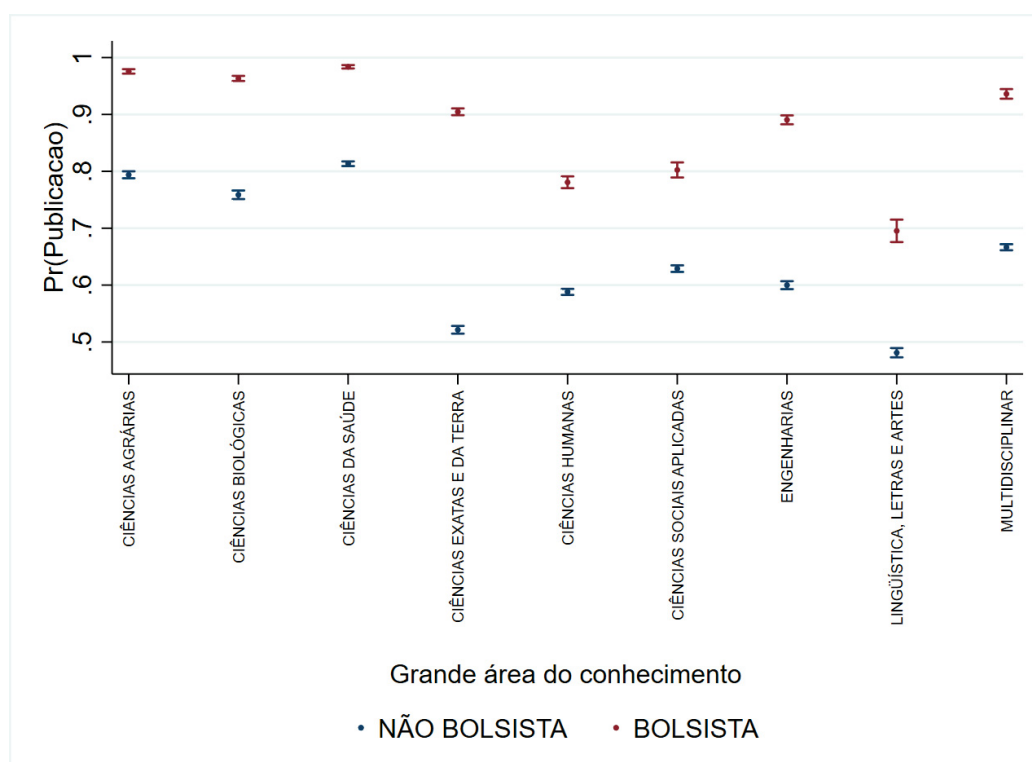
TABELA 11 – ESTIMATIVAS DO EFEITO DO RECEBIMENTO DA BOLSA PQ (CONTRASTE ENTRE TRATAMENTO E CONTROLE) SOBRE A PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO POR ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016

Status de tratamento e área do conhecimento	Diferença na probabilidade de publicação	Erro-padrão	IC 95%	
(Bolsista x Não-bolsista) Ciências Agrárias	0,182	0,004	0,175	0,189
(Bolsista x Não-bolsista) Ciências Biológicas	0,205	0,004	0,196	0,213
(Bolsista x Não-bolsista) Ciências da Saúde	0,170	0,003	0,165	0,175
(Bolsista x Não-bolsista) Ciências Exatas e da Terra	0,383	0,005	0,374	0,392
(Bolsista x Não-bolsista) Ciências Humanas	0,193	0,006	0,181	0,204
(Bolsista x Não-bolsista) Ciências Sociais Aplicadas	0,174	0,007	0,159	0,188
(Bolsista x Não-bolsista) Engenharias	0,291	0,005	0,280	0,301
(Bolsista x Não-bolsista) Ling., Letras e Artes	0,214	0,011	0,193	0,236
(Bolsista x Não-bolsista) Multidisciplinar	0,270	0,005	0,260	0,280

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Por fim, o GRÁFICO 15 apresenta as informações das tabelas numa visualização gráfica. Interessante perceber as áreas em que a bolsa PQ de fato apresenta um efeito significativo sobre a probabilidade de publicação, como as Ciências Exatas e da Terra, seguida das Engenharias e Multidisciplinares. Já nas áreas de Ciências da Saúde, Ciências Sociais Aplicadas e nas Ciências Agrárias, a política apresenta efeito positivo, mas de pequena magnitude.

GRÁFICO 15 – EFEITO MARGINAL (COM I.C. 95%) DA PROBABILIDADE DE PUBLICAÇÃO SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Na próxima seção serão apresentados os resultados da avaliação de impacto, mediante a análise pela estimativa ingênua da bolsa PQ, dado pela diferença média de artigos publicados entre os bolsistas e não-bolsistas.

6.2.2 Número de artigos

Nesta subseção avaliou-se o impacto da bolsa PQ sobre o número médio de artigos publicados. Tal como na subseção anterior, inicia-se a avaliação pela estimativa ingênua, isto é, pela diferença do resultado (número médio de artigos publicados) entre os grupos tratamento e controle.

A estimativa ingênua para uma variável quantitativa discreta – número de artigo – é dada por um teste de médias (teste t) que segue a distribuição t de *Student*. Portanto, o efeito ingênuo da política de bolsas PQ é dado pela *diferença entre a média de artigos publicados entre os bolsistas e a média de artigos publicados pelos não-bolsistas*. Na base de dados analisada, o efeito ingênuo da política foi positivo e estatisticamente significativo: os bolsistas PQ publicaram, em média, 5,46 artigos por ano (erro-padrão 0,002) a mais que os não-bolsistas considerando o período 2013-2016. Tal efeito (diferença entre bolsistas e não-bolsistas no número médio de artigos publicados) foi relativamente estável analisando-se ano a ano: 5,55 artigos em 2013 (erro-padrão 0,006), 5,63 artigos em 2014 (erro-padrão 0,006), 5,32 artigos em 2015 (erro-padrão 0,005) e 5,35 artigos em 2016 (erro-padrão 0,005). Com 95% de confiança e um p-valor menor do que 0,000, a diferença entre os grupos foi estatisticamente significativa em todos os anos, ou seja, os bolsistas apresentaram maior proporção do número médio de artigos publicados que os não-bolsistas em todos os anos compreendidos entre 2013-2016.

Todavia, conforme se argumenta nesta dissertação, o efeito ingênuo não é crível na presença de políticas não-aleatórias, ou seja, naquelas em que o indivíduo se auto seleciona para a participação. Desse modo, tal como no modelo anterior e apresentado na seção metodológica, realizou-se um ajuste por regressão de Poisson, comparando os grupos tratamento e controle conforme níveis das seguintes variáveis observadas de confundimento: sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES, área do conhecimento e, para o teste específico desta dissertação, por uma interação entre o efeito da política por diferentes áreas do conhecimento.

A TABELA 12 reporta os resultados do efeito causal da política obtido via ajustamento por regressão conforme o modelo estimado. Sendo ajustado o modelo incluindo-se uma a uma das covariáveis de tal forma a analisar-se a sensibilidade do efeito da política à inclusão de variáveis de confundimento. Do modelo nulo (sem covariadas) ao modelo completo (com todas as variáveis de confundimento), há um ganho no poder explicativo de 21,8% da variação total observada no número de artigos publicados no ano, medido pelo pseudo-R².

No modelo de Poisson, os modelos são estimados de forma não-linear e, portanto, não são diretamente interpretáveis. Somente a magnitude e o sinal

do coeficiente nos dão uma medida da direção do efeito da variável de interesse. Sobretudo em um modelo com interação, o efeito da política PQ não é dado somente pelo valor de β , mas sim pela interação entre esse coeficiente e os coeficientes de interação λ . Portanto, na TABELA 12, pode-se apenas inferir que a política de bolsas PQ, tudo mais mantido constante, apresentou efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o número de publicações. A análise das magnitudes, contudo, será realizada pelos efeitos marginais, na seção seguinte.

TABELA 12 – RESULTADOS DO MODELO DE POISSON DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA POLÍTICA DE BOLSAS DO CNPQ ENTRE OS PESQUISADORES CONTEMPLADOS. VARIÁVEL DEPENDENTE: NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS NO ANO NO PERÍODO 2013-2016

Variáveis	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
<i>Variável de Impacto</i>									
BOLSA_PQ (β)	1,126 (0,002)	1,126 (0,002)	1,126 (0,002)	1,117 (0,002)	1,131 (0,002)	1,141 (0,002)	0,991 (0,002)	0,965 (0,002)	0,959 (0,005)
<i>Variáveis de controle</i>									
<i>Período</i>									
2014 (θ_{2014})		0,020 (0,002)	0,020 (0,002)	0,020 (0,002)	0,023 (0,002)	0,023 (0,002)	0,029 (0,002)	0,031 (0,002)	0,031 (0,002)
2015 (θ_{2015})		- 0,009 (0,002)	- 0,009 (0,002)	- 0,009 (0,002)	- 0,004 (0,002)	- 0,005 (0,002)	0,006 (0,002)	0,007 (0,002)	0,007 (0,002)
2016 (θ_{2016})		- 0,020 (0,002)	- 0,020 (0,002)	- 0,020 (0,002)	- 0,011 (0,002)	- 0,013 (0,002)	0,004 (0,002)	0,005 (0,002)	0,005 (0,002)
<i>Sexo</i>									
Masculino (γ homem)			0,093 (0,002)		0,897 (0,002)	0,090 (0,002)	0,084 (0,002)	0,147 (0,002)	0,142 (0,002)
<i>Faixa etária</i>									
35-39 anos (δ_{35-39} anos)					0,001 (0,004)	0,005 (0,004)	- 0,001 (0,004)	- 0,017 (0,004)	- 0,024 (0,004)
40-44 anos (δ_{44-44} anos)					- 0,006 (0,004)	- 0,001 (0,004)	- 0,020 (0,004)	- 0,014 (0,004)	- 0,023 (0,004)
45-49 anos (δ_{45-49} anos)					- 0,028 (0,004)	- 0,025 (0,004)	- 0,058 (0,004)	- 0,036 (0,004)	- 0,047 (0,004)
50-54 anos (δ_{50-54} anos)					- 0,063 (0,004)	- 0,056 (0,004)	- 0,103 (0,004)	- 0,072 (0,004)	- 0,081 (0,004)
55-59 anos (δ_{55-59} anos)					- 0,072 (0,004)	- 0,059 (0,004)	- 0,118 (0,004)	- 0,110 (0,004)	- 0,119 (0,004)
60-64 anos (δ_{60-64} anos)					- 0,115 (0,005)	- 0,100 (0,005)	- 0,172 (0,005)	- 0,142 (0,005)	- 0,150 (0,005)
65-69 anos (δ_{65-69} anos)					- 0,210 (0,005)	- 0,191 (0,005)	- 0,271 (0,005)	- 0,202 (0,006)	- 0,206 (0,006)

Variáveis	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
70 anos ou mais (δ_{70} anos ou mais)		-0,405 (0,007)			-0,471 (0,007)	-0,379 (0,007)	-0,471 (0,007)	-0,352 (0,007)	-0,354 (0,007)
Região									
Nordeste (ζ Nordeste)			0,024 (0,004)		0,025 (0,004)		0,025 (0,004)	0,024 (0,004)	0,021 (0,004)
Norte (ζ Norte)			0,068 (0,006)		0,121 (0,006)		0,121 (0,006)	0,089 (0,006)	0,099 (0,006)
Sudeste (ζ Sudeste)			-0,056 (0,004)		-0,142 (0,004)		-0,142 (0,004)	-0,205 (0,004)	-0,206 (0,004)
Sul (ζ Sul)			0,093 (0,004)		0,043 (0,004)		0,043 (0,004)	0,200 (0,004)	0,018 (0,004)
Conceito CAPES									
4 (μ_4)					0,450 (0,003)		0,450 (0,003)	0,440 (0,003)	0,445 (0,003)
5 (μ_5)					0,595 (0,003)		0,595 (0,003)	0,563 (0,003)	0,574 (0,003)
6 (μ_6)					0,645 (0,003)		0,645 (0,003)	0,616 (0,004)	0,621 (0,004)
7 (μ_7)					0,623 (0,004)		0,623 (0,004)	0,706 (0,004)	0,704 (0,004)
Grande área do conhecimento									
Ciências Biológicas (η Biológicas)								-0,052 (0,003)	-0,129 (0,006)
Ciências da Saúde (η Saúde)								0,224 (0,003)	0,217 (0,004)
Exatas e da Terra (η Exatas e da Terra)								-0,737 (0,004)	-0,891 (0,006)
Ciências Humanas (η Humanas)								0,004 (0,004)	0,770 (0,005)
Ciências Sociais aplicadas (η Sociais Aplicadas)								-0,868 (0,004)	-0,428 (0,004)

Variáveis	Modelo Nulo	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
Engenharias (η Engenharias)							(0,004)	(0,005)	(0,005)
							-0,614	-0,606	-0,606
							(0,004)	(0,006)	(0,006)
Linguística, Letras e Artes (η Ling., Letras e Artes)							-1,181	-1,084	-1,084
							(0,007)	(0,008)	(0,008)
Multidisciplinar (η Multidisciplinar)							-0,130	-0,175	-0,175
							(0,004)	(0,005)	(0,005)
Grande área do conhecimento x bolsa PQ									
Bolsista X Ciências Biológicas									0,120
(λ Bolsista x C. Biológicas)									(0,008)
Bolsista X Ciências da Saúde									0,015
(λ Bolsista x C. da Saúde)									(0,006)
Bolsista X Ciências Exatas e da Terra									0,252
(λ Bolsista x C. Exatas e da Terra)									(0,008)
Bolsista X Ciências Humanas									-0,300
(λ Bolsista x C. Humanas)									(0,009)
Bolsista X Ciências Sociais Aplicadas									-0,404
(λ Bolsista x C. Sociais Aplicadas)									(0,010)
Bolsista X Engenharias									-0,011
(λ Bolsista x Engenharias)									(0,009)
Bolsista X Linguística, Letras e Artes									-0,421
(λ Bolsista x Ling. Letras e Artes)									(0,017)
Bolsista X Multidisciplinar									0,157
(λ Bolsista x Multidisciplinar)									(0,008)
Constante (α)	1,323	0,963	0,966	0,913	0,967	0,959	0,643	0,944	0,954
	(0,001)	(0,001)	(0,002)	(0,002)	(0,004)	(0,005)	(0,006)	(0,006)	(0,007)
Número de Observações	264.958	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499	264.499
Pseudo-R2	0,000	0,123	0,123	0,124	0,126	0,128	0,143	0,215	0,218

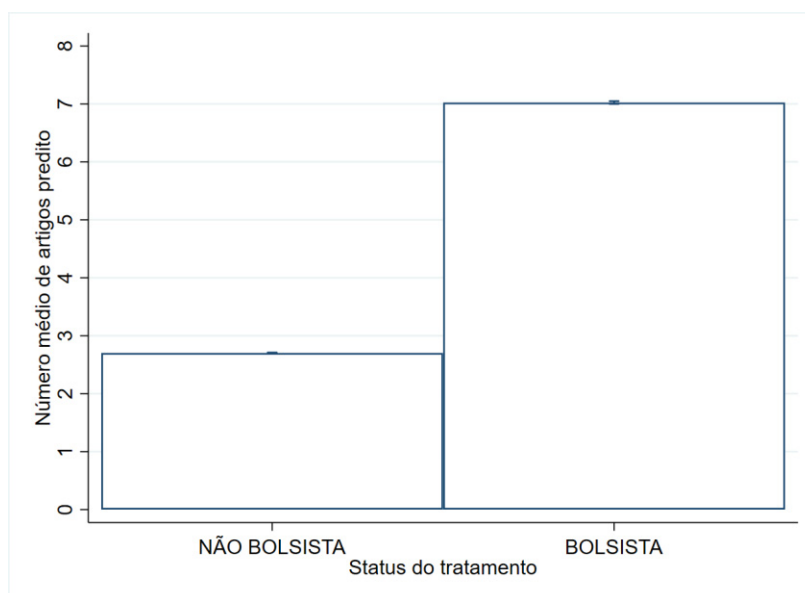
FONTE: Resultado da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

6.2.2.1 Efeitos marginais do número de artigos

A análise dos efeitos marginais corresponde à análise do impacto da política de bolsas PQ pelo número médio de artigos predito pelo Modelo de Poisson. Tais efeitos são dependentes dos valores estabelecidos pela matriz X de covariáveis, na medida em que o modelo logístico é do tipo não linear. Para a estimação dos efeitos marginais, consideramos o modelo completo (Modelo 8), em que todas as covariáveis foram incluídas.

Analizamos o efeito marginal do recebimento da bolsa PQ sobre o número médio de artigos publicados segundo status de tratamento (GRÁFICO 16). Percebe-se que o modelo completo prediz que o número médio de artigos, mantido as variáveis constantes (sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES, grande área do conhecimento e a interação entre o programa de bolsas e as áreas do conhecimento) é 7,023 artigos (erro-padrão 0,012) para os bolsistas PQ, ao passo que o número médio de artigos publicados de um não-bolsista é de 2,702 artigos (erro-padrão 0,003). Sendo assim, o impacto da política é de um aumento de 4,321 artigos em relação aos não-participantes.

GRÁFICO 16 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO ENTRE 2013-2016

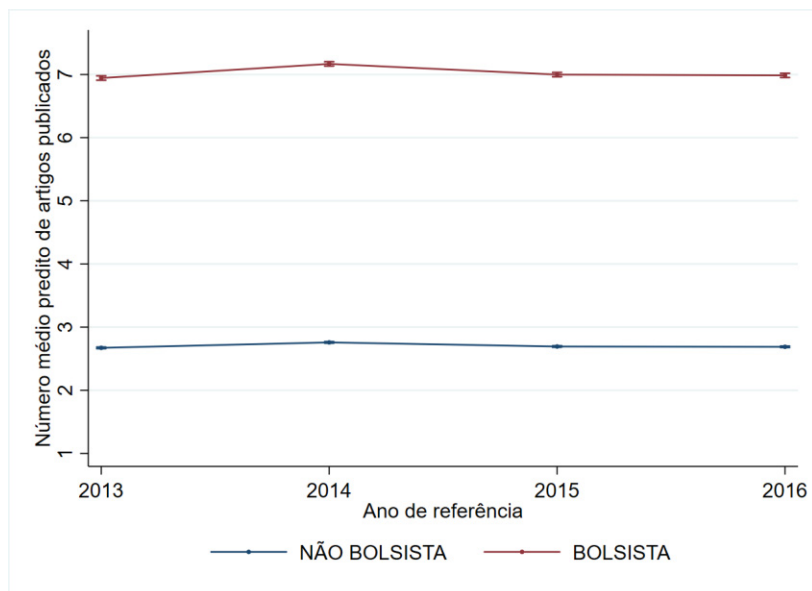


FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

A análise do número médio de artigos predito segundo o status de tratamento e o ano, está representada no GRÁFICO 17. É possível observar que

o modelo completo prediz que o número médio de artigos publicados pelos bolsistas PQ e para os não-bolsistas é relativamente estável no tempo.

GRÁFICO 17 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E ANO DE REFERÊNCIA ENTRE 2013-2016

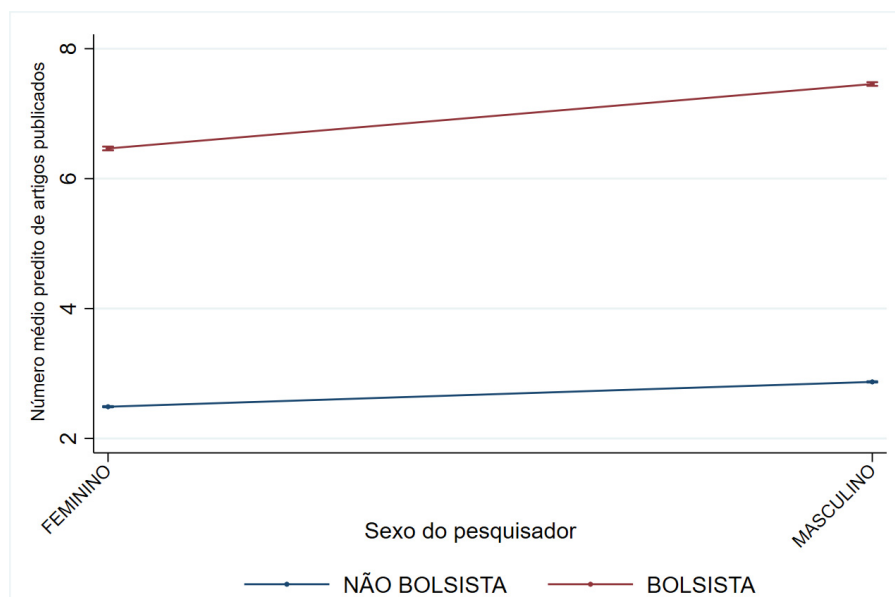


FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Em relação aos efeitos marginais da política de bolsas PQ segundo o sexo do pesquisador, o GRÁFICO 18 mostra que o modelo completo prediz que os homens bolsistas apresentam um maior número médio de artigos, 4,58 (erro-padrão 0,014) artigos, quando comparados com as mulheres bolsistas, com 3,98 artigos (0,013). A grande diferença, novamente, encontra-se no fato de ser ou não um pesquisador PQ.

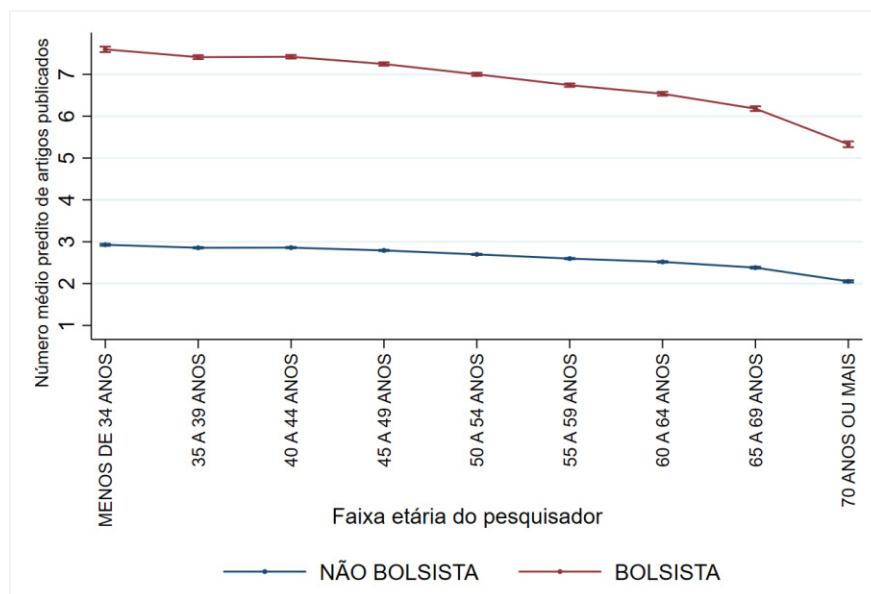
Outra análise interessante é o efeito da bolsa de produtividade sobre o número de artigos publicados para as diferentes faixas de idade (GRÁFICO 19). Percebe-se que o modelo completo prediz um declínio na produtividade do pesquisador, medida em termos do número médio de artigos publicados no ano de referência. Todavia, esse declínio ao longo das idades é maior para os não-bolsistas. Para um mesmo grupo de idade, a distância entre o número médio de artigos publicados é maior para os grupos etários mais avançados.

GRÁFICO 18 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E SEXO DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

GRÁFICO 19 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E FAIXA ETÁRIA DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016

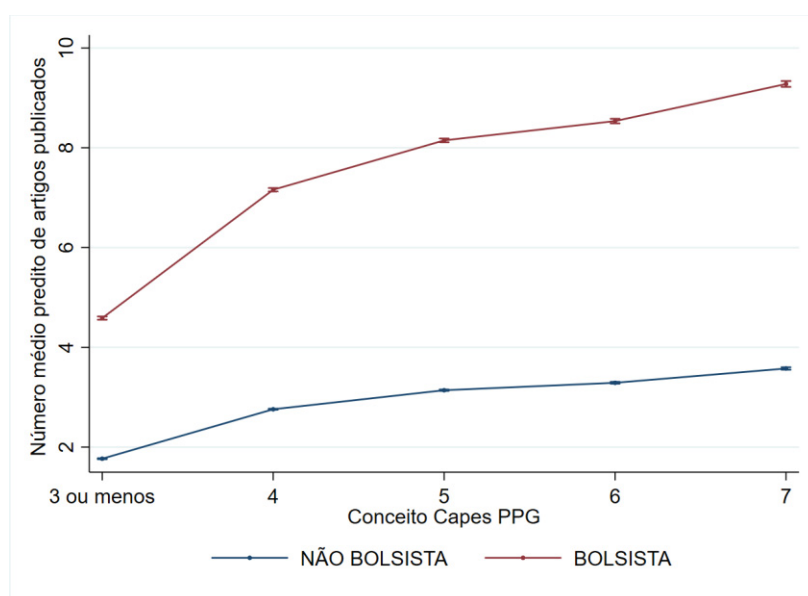


FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Analisa-se agora o efeito da bolsa de produtividade sobre o número médio de artigos para os pesquisadores segundo o recebimento da bolsa PQ e o conceito CAPES do PPG (GRÁFICO 20). Observamos que o modelo completo prediz um aumento do número médio de artigos publicados quanto maior for a

classificação de seu PPG segundo o conceito CAPES. Dentro dos critérios de avaliação dos PPG da CAPES, os conceitos 6 e 7 são destinados, exclusivamente aos programas de doutorado. No GRAFICO 20, observa-se que os bolsistas, vinculados aos programas com conceitos 6 e 7, são aqueles que apresentam maior número médio de artigos, tudo mais mantido constante. Tal como nas análises anteriores, para todos os níveis do conceito CAPES, a o número médio de artigos de um bolsista PQ é superior ao de um não-bolsista, mantendo as variáveis constantes.

GRÁFICO 20 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E CONCEITO CAPES DO PPG DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Por fim, e de interesse central para o teste da hipótese desta dissertação, apresento os diferenciais no número médio de artigos no ano de referência conforme o status de participação na política (bolsista versus não-bolsista). Ao analisar os resultados da TABELA 13, observa-se que os pesquisadores bolsistas apresentam maior predito no número médio de artigos os pesquisadores não-bolsistas. No entanto, entre os bolsistas, alguns apresentam maior número médio de artigos, como é o caso dos bolsistas da área de Ciências da Saúde (12,20, erro-padrão 0,040), Ciências Agrárias (9,67, erro-padrão 0,036) e as Ciências Biológicas (9,58, erro-padrão 0,034). E o maior número médio de artigos entre os não-bolsistas foi observado na área de Ciências da Saúde (4,60, erro-padrão 0,012).

TABELA 13 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016

Grupos	Áreas do conhecimento	Número médio de artigos	Erro-padrão	Estatística z	P-valor	I.C. 95%	
Não-bolsista	Ciências Agrárias	3,71	0,015	248,51	0	3,68	3,73
	Ciências Biológicas	3,25	0,016	205,79	0	3,22	3,28
	Ciências da Saúde	4,6	0,012	388,74	0	4,58	4,63
	Ciências Exatas e da Terra	1,52	0,008	186,97	0	1,5	1,54
	Ciências Humanas	1,71	0,007	230,3	0	1,7	1,73
	Ciências Sociais Aplicadas	2,41	0,01	244,02	0	2,39	2,43
	Engenharias	2,02	0,011	190,39	0	2	2,04
	Linguística, Letras e Artes	1,25	0,009	132,21	0	1,23	1,27
	Multidisciplinar	3,11	0,011	283,33	0	3,09	3,13
Bolsistas	Ciências Agrárias	9,67	0,036	267,3	0	9,6	9,74
	Ciências Biológicas	9,58	0,034	279,37	0	9,52	9,65
	Ciências da Saúde	12,2	0,04	308,46	0	12,12	12,28
	Ciências Exatas e da Terra	5,11	0,021	243,02	0	5,06	5,15
	Ciências Humanas	3,31	0,022	148,68	0	3,27	3,36
	Ciências Sociais Aplicadas	4,21	0,033	127,38	0	4,14	4,27
	Engenharias	5,21	0,027	195,5	0	5,16	5,27
	Linguística, Letras e Artes	2,15	0,032	66,4	0	2,08	2,21
	Multidisciplinar	9,51	0,051	184,92	0	9,41	9,61

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

A TABELA 14 apresenta a mesma informação, porém contrastando o efeito da política PQ sobre o número de artigos publicados, comparando-se bolsistas e não-bolsistas. O maior hiato foi observado para as Ciências da Saúde, com um efeito da política de 7,59 artigos, em média, publicados (desvio-padrão ,041) favorável aos bolsistas. O menor hiato foi observado para a área de Linguística, Letras e Artes, com um impacto da política de bolsas de somente 0,89 artigo publicado (erro-padrão 0,034) favorável aos bolsistas PQ.

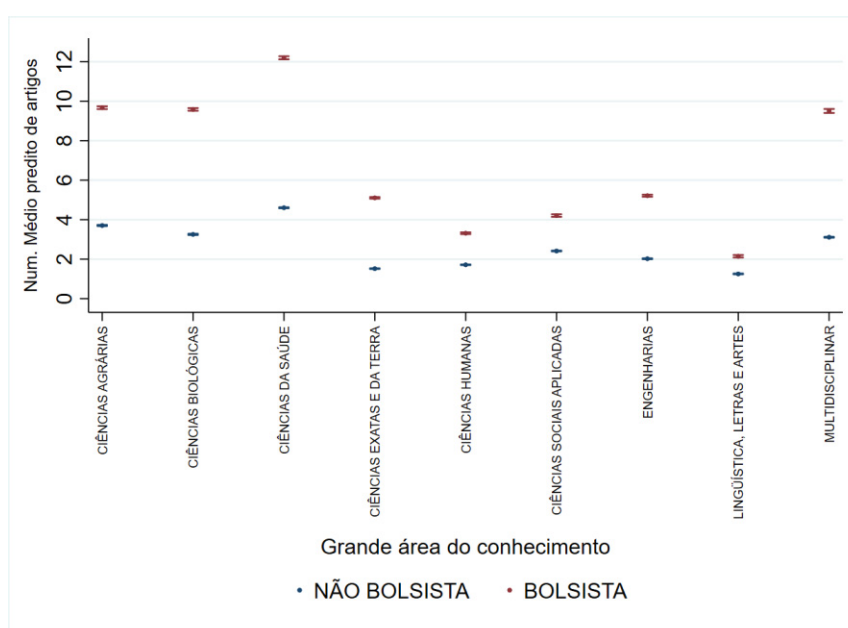
TABELA 14 – ESTIMATIVAS DO EFEITO DO RECEBIMENTO DA BOLSA PQ (CONTRASTE ENTRE TRATAMENTO E CONTROLE) SOBRE O NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO ENTRE 2013-2016

Status de tratamento e área do conhecimento	Diferença entre o número médio de artigos publicados	Erro-padrão	IC 95%	
(Bolsista X Não-bolsista) Ciências Agrárias	5,966	0,039	5,889	6,043
(Bolsista X Não-bolsista) Ciências Biológicas	6,331	0,038	6,257	6,405
(Bolsista X Não-bolsista) Ciências da Saúde	7,596	0,041	7,515	7,677
(Bolsista X Não-bolsista) Ciências Exatas e da Terra	3,586	0,022	3,542	3,630
(Bolsista X Não-bolsista) Ciências Humanas	1,598	0,023	1,552	1,644
(Bolsista X Não-bolsista) Ciências Sociais Aplicadas	1,793	0,035	1,725	1,861
(Bolsista X Não-bolsista) Engenharias	3,193	0,029	3,137	3,249
(Bolsista X Não-bolsista) Ling., Letras e Artes	0,893	0,034	0,827	0,959
(Bolsista X Não-bolsista) Multidisciplinar	6,396	0,053	6,293	6,500

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

Por fim, o GRÁFICO 21 apresenta as informações das tabelas numa visualização gráfica. Interessante perceber as áreas em que a bolsa PQ de fato apresenta um efeito significativo sobre o número de artigos publicados, como as Ciências da Saúde, seguida das Ciências Biológicas, Ciências Agrárias e Interdisciplinar. Já nas áreas de Linguística, Letras e Artes e nas Ciências Humanas/Sociais Aplicadas, a política apresenta efeito positivo, mas de pequena magnitude.

GRÁFICO 21 – NÚMERO MÉDIO DE ARTIGOS PREDITO PELO MODELO DE POISSON (COM I.C. 95%) SEGUNDO STATUS DE TRATAMENTO E GRANDE ÁREA DO CONHECIMENTO DO PESQUISADOR ENTRE 2013-2016



FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES.

6.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo foi dedicado a apresentar os resultados empíricos desta pesquisa. A apresentação foi dividida em duas partes. Na primeira parte realizou-se uma análise descritiva e exploratória da frequência e distribuição da variável resultado (bolsa PQ), das variáveis de controle (sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES do programa e área do conhecimento) e das variáveis de resultado – a probabilidade de publicação de pelo menos um artigo no ano e o número médio de artigos de artigos publicados entre os grupos tratamento (bolsista) e controle (não-bolsista).

Os resultados da análise descritiva e exploratória apontaram que as áreas do conhecimento que mais receberam bolsas PQ foram Ciências Exatas e da Terra (19% do total), Ciências Biológicas e Ciências da Saúde (cada uma com 14% do total). Em relação ao número médio de artigos publicados por bolsistas, os resultados mostraram que a área de Ciências da Saúde foi a que mais publicou no período analisado, uma média de 12,7 artigos no ano por pesquisador, enquanto os pesquisadores que menos publicaram em média, no período, foram os da área de Linguística, Letras e Artes, com uma média de 1,9 artigo por pesquisador/ano. Todas essas estatísticas, contudo, são apenas exploratórias, não necessariamente refletindo o efeito da política.

Na segunda parte apresentou os resultados dos modelos econométricos de avaliação de impacto da bolsa de Produtividade em Pesquisa. Nessa seção, foram analisados os resultados do efeito da variável de política (bolsa PQ) sobre a probabilidade de publicação de pelo menos um artigo no ano; e o número médio de artigos publicados no ano entre os pesquisadores bolsistas e os não-bolsistas. Para controlar pelo viés de seleção, utilizou-se o método de ajuste de regressão segundo variáveis de controle: sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES do programa e área do conhecimento.

Os resultados apresentados neste estudo corroboram o efeito positivo e estatisticamente significativo da política de bolsas PQ entre 2013-2016, tanto sobre a probabilidade de publicar ao menos um artigo no ano de referência, quanto sobre o número médio de artigos publicados no ano. Para facilitar a interpretação dos resultados, apresentamos na TABELA 15 uma síntese dos

mesmos conforme o efeito geral (todas as áreas) e os efeitos específicos por área do conhecimento, que são do interesse central desta dissertação.

TABELA 15 – RESUMO DOS ACHADOS EMPÍRICOS DESTA DISSERTAÇÃO SOBRE O EFEITO DA BOLSA PQ (DIFERENÇA ENTRE O RESULTADO DE BOLSISTAS E NÃO-BOLSISTAS) ENTRE 2013-2016

Áreas do conhecimento	Nº de bolsistas PQ médio no período por ano	Nº de não-bolsistas médio no período por ano	Razão Não-Bolsista/Bolsista	Diferença na probabilidade de publicação no ano de referência (em pontos percentuais)	Diferença no número médio de artigos
Ciências Agrárias	1.700	4.239	2,5	18,2	5,9
Ciências Biológicas	1.955	3.164	1,6	20,5	6,3
Ciências da Saúde	1.915	8.762	4,6	17,0	7,5
Ciências Exatas e da Terra	2.688	5.357	2,0	38,3	3,5
Ciências Humanas	1.566	8.207	5,2	19,3	1,5
Ciências Sociais Aplicadas	895	6.601	7,4	17,4	1,7
Engenharias	1.682	4.729	2,8	29,1	3,1
Linguística, Letras e Artes	507	3.651	7,2	21,4	0,8
Multidisciplinar	847	7.661	9,0	27,0	6,3
Geral	13.754	52.370	3,8	23,0	4,3

FONTE: Resultados da pesquisa, a partir dos dados procedentes de Dados Abertos da CAPES. Nota: Todos os efeitos foram estatisticamente significantes a 1%.

Conforme a TABELA 15, a política de bolsas PQ teve um efeito causal positivo e estatisticamente significativo para os contemplados: ser um bolsista PQ causou um aumento de 23 pontos percentuais na probabilidade de publicação em relação ao não-bolsista PQ. Ademais, os bolsistas PQ publicaram, em média, 4,3 artigos a mais não-participantes da política.

Mais ainda, nosso teste empírico endossa a hipótese do nosso trabalho:

Existe um diferencial estatisticamente significativo, por áreas do conhecimento, no impacto da política de bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a produção científica dos docentes contemplados, tanto em termos da probabilidade de publicação no ano, quanto em termos do número médio de artigos publicados.

Analisando a heterogeneidade do impacto da política pelas grandes áreas do conhecimento, verificamos que o efeito da bolsa PQ é maior na área de Ciências Exatas no que concerne a probabilidade de publicação no ano de referência (38,3 pontos percentuais em relação aos não-bolsistas), seguido das

áreas Engenharias (29,1 pontos percentuais) e Multidisciplinar (27 pontos percentuais).

Por sua vez, o impacto da política de bolsas PQ também é diferenciado pelas áreas do conhecimento no que tange ao número médio de artigos publicados. Comparando-se bolsistas e não-bolsistas, tudo mais mantido constante, a área de Ciências da Saúde apresentou o maior efeito da política de (7,59 artigos a mais que o grupo controle), ao passo que a área de Linguística, Letras e Artes apresentou o menor efeito da política de bolsas PQ (0,89 artigos a mais que o grupo controle).

Tais resultados, que reforçam a existência da heterogeneidade do impacto da política, podem ser essenciais no desenho de novos incentivos dentro da política, bem como informam os formuladores de políticas para estratégias que busquem uma maior eficiência e equidade no sistema.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar e testar pelo diferencial, por áreas do conhecimento, no impacto da política de bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a produção científica dos pesquisadores de PPG nas universidades brasileiras contempladas pela política entre 2013-2016. A partir do aporte teórico, relatou-se sobre a importância do conhecimento científico para explicar os diferentes estágios de desenvolvimento econômico entre os países. Há um consenso, entre os especialistas, ele é uma variável-chave para os países na atualidade, pois contribui para a criação de empregos e para o desenvolvimento socioeconômico. Contudo, são notáveis os diferenciais no desenvolvimento científico entre os países, os quais podem ser atribuídos pela heterogeneidade no fomento à sua produção, em especial pelo setor público.

Ao investigar a literatura especializada (política científica, política pública, política de fomento à produção científica, economia da ciência, produtividade acadêmica), verificou-se a importância da relação entre o financiamento público e a produção acadêmica do pesquisador, elementos propostos por Paula Stephan, onde os efeitos do financiamento em pesquisa sobre a produtividade se dão pela natureza pública do conhecimento, que não se esgota quando compartilhado; estrutura de recompensa se encontra fundamentada em três pilares (prioridade da descoberta, satisfação pela solução do problema e remuneração financeira); e produção do conhecimento como produto da descoberta científica. Dentre os estudos empíricos, nacionais e internacionais, relacionados a avaliação de políticas de fomento na pesquisa científica, sinalizaram pelo efeito positivo da política sobre a produtividade científica dos pesquisadores contemplados pelos diferentes tipos de bolsas de fomento à pesquisa científica em diferentes países.

No Brasil, o CNPq é um dos agentes-chave da política de fomento do conhecimento científico e tecnológico, bem como incentiva a formação de pesquisadores brasileiros. Dentre seus programas, está a concessão de bolsas de Produtividade em Pesquisa (bolsa PQ), oferecidas exclusivamente pesquisadores doutores que atuam em PPG das universidades brasileiras. Esse programa destina-se aos pesquisadores que se destacam entre seus pares, com

o objetivo de valorizar e fomentar sua produção científica. Tal política se aplica nas diferentes áreas do conhecimento, sendo documentadas variações no número de bolsas. Na sequência, foi construído um modelo da cadeia de resultados da bolsa PQ, onde se buscou identificar os indicadores (insumos, atividades, produtos, resultados e resultados finais) da política, com o objetivo de apresentar uma organização lógica de seus indicadores. Foi possível verificar, portanto, como o funcionamento da política, mediante os insumos, gera o resultado esperado.

Para a análise empírica deste estudo, realizou-se dois tipos de exercícios. O primeiro exercício estimou o efeito da bolsa PQ sobre a probabilidade de o indivíduo publicar pelo menos um artigo no ano. Os resultados da análise descritiva e exploratória da variável tratamento (bolsa PQ) e das variáveis de controle (sexo, faixa etária, localização geográfica, conceito CAPES do programa e área do conhecimento) apontaram uma prevalência de pesquisadores bolsistas homens (64%); jovens (com menos de 34 anos), e sendo que esses aumentam sua participação no tempo; a região Sudeste concentra 62% dos pesquisadores bolsistas; e 29% dos pesquisadores bolsistas estão vinculados a PPG com o conceito 6 da CAPES. Todavia, os dados mais pertinentes deste estudo são os por áreas do conhecimento, que apontou que as áreas que mais receberam concessão de bolsas PQ foram as áreas de Ciências Exatas e da Terra (19%), Ciências Biológicas e Ciências da Saúde (cada uma com 14%).

Os resultados da avaliação de impacto da bolsa sobre a probabilidade de publicação pelo menos um artigo ao ano corrobora com o impacto positivo da política. Os resultados apontam que os pesquisadores bolsistas apresentaram uma probabilidade de publicação 23 pontos percentuais superior aos pesquisadores não-bolsistas, tudo mais mantido constante. Em relação a estimativa do efeito de recebimento da bolsa PQ por área do conhecimento, e contrastando-se a probabilidade entre os grupos tratamento e controle, destaca-se a área de Ciências Exatas e da Terra (38,3 pontos percentuais), as Engenharias (29,1 pontos percentuais) e Multidisciplinar (27 pontos percentuais). O menor efeito da política sobre a probabilidade de publicar ao menos um artigo, por sua vez, se deu na área de Ciências da Saúde (17 pontos percentuais).

No segundo exercício, considerou-se o efeito-dose, ou seja, o efeito de se participar da política sobre o número médio de artigos publicados, tudo mais mantido constante. Os resultados novamente apontaram para o sucesso da política: os pesquisadores bolsistas publicaram, em média, 4,3 artigos a mais que os pesquisadores não-bolsistas no período 2013-2016.

Ao analisar o efeito da política sobre o número médio de artigos publicados por área do conhecimento, os resultados apontaram que a de Ciências da Saúde, a despeito de ter apresentado o menor efeito da política sobre a probabilidade de publicar ao menos um artigo, foi a que apresentou maior efeito-dose da política, em que o grupo de bolsistas PQ publicou, em média, 7,6 artigos no ano a mais que os não-bolsistas. Em seguida, destacam-se as áreas de Ciências Biológicas (6,3 artigos a mais), Multidisciplinar (6,4 artigos a mais). No efeito-dose, contudo, para a área de Linguística, Letras e Artes (0,893 artigos), a política apresenta efeito positivo, mas de pequena magnitude.

Em termos de políticas públicas, o estudo corrobora a literatura atual que destaca a importância das políticas de fomento, calcadas na recompensa (conforme o arcabouço de Paula Stephan), como promotoras de desenvolvimento científico. Todavia, o estudo também traz luz às desigualdades na produção acadêmica, em que os homens, mais jovens, residentes na região Sudeste e da área de Ciências da Saúde foram aqueles com maior chance de publicação no período 2013-2016, mantidos os demais fatores constantes.

Destaca-se também um importante efeito da política causal, ou seja, controlado pelos fatores de confundimento. Tal contribuição desta dissertação é inédita. Ademais, ao comprovar a hipótese de que **“existe um diferencial estatisticamente significativo, por áreas do conhecimento, no impacto da política de bolsas de Produtividade em Pesquisa do CNPq sobre a produção científica dos docentes contemplados, tanto em termos da probabilidade de publicação no ano, quanto em termos do número médio de artigos publicados”**, esta dissertação traz insumos para o debate em termos de eficiência e equidade da política nas diferentes áreas do conhecimento.

Como agenda de pesquisa futura, cabe estender a avaliação de impacto aqui realizada para incluir o custo-benefício da política. Uma Análise de Custo-Benefício da política de bolsas PQ, por exemplo, por áreas do conhecimento,

permitirá comparar o custo e impactos de diferentes alternativas de política pública, tornando possível que seja escolhida a alternativa que fornece o melhor resultado dado um recurso, ou que minimize a quantidade de recursos alocados, dado um resultado de interesse.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, J.D.; BLACK, G. C.; CLEMMONS, J. R.; STEPHAN, P. E. Scientific teams and institutional collaborations: evidence from U.S. universities, 1981–1999. **Research Policy**, Amsterdam, v. 34, n. 3, p. 259–285, 2005. DOI: 10.1016/J.RESPOL.2005.01.014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733305000132>. Acesso em: 16 ago. 2019.
- AGHION, P.; AKCIGIT, U.; HOWITT, P.. What do we learn from schumpeterian growth theory? *In: Handbook of Economic Growth*. Amsterdam: Elsevier BV, 2014. v. 2p. 515–563. DOI: 10.1016/B978-0-444-53540-5.00001-X. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978044453540500001X>. Acesso em: 28 maio. 2019.
- AGRAWAL, A.; GOLDFARB, A. How do communication costs affect scientific collaboration? exploring the effect of bitnet. **Unpublished draft**, Toronto, 2005. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43895180/agrawal-goldfarb-27-september-2005.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DHow_Do_Communication_Costs_Affect_Scient.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ. Acesso em: 25 jul. 2019.
- ANGIONI, L. Os seis requisitos das premissas da demonstração científica em aristóteles (Segundos Analíticos I2). **Manuscrito**, v. 35, n. 1, p. 7–60, 2012. DOI: 10.1590/s0100-60452012000100001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-60452012000100001&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 5 fev. 2020.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. **Mostly harmless econometrics : an empiricist's companion**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2008.
- ARRETCHE, M. T. S. Tendências no estudo sobre avaliação de políticas públicas. **Terceiro Milênio**, v. 1, n. 1, p. 126-133, 2013. Disponível em: <http://revistaterceiromilenio.uenf.br/index.php/rtm/article/view/64/113>. Acesso em: 25 fev. 2020.
- ANJOS, F. A.; RODRIGUES, G. J. M. Bolsa CNPq produtividade em pesquisa: perfil dos pesquisadores na área de turismo. **Rosa dos Ventos - Turismo e Hospitalidade**, Caxias do Sul, v. 11, n. 1, 2019. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/6419/pdf>. Acesso em: 4 jul. 2019.
- ARROW, K. J. Economic welfare and the allocation of resources for invention. *In: The rate and direction of inventive activity: economic and social factors*. Princeton University Press, 1962. p. 609–626. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt183pshc.26>.
- AURANEN, O.; NIEMINEN, M. University research funding and publication performance: An international comparison. **Research Policy**, Amsterdam, v. 39, n. 6, p. 822–834, 2010. DOI: 10.1016/J.RESPOL.2010.03.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733310000764>. Acesso em: 19 jun. 2019.

BANAL-ESTAÑOL, A.; MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, D. Evaluation in research funding agencies: Are structurally diverse teams biased against? **Research Policy**, Amsterdam, v. 48, n. 7, p. 1823–1840, 2019. DOI: 10.1016/j.respol.2019.04.008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.008>.

BARATA, R. B.; GOLDBAUM, M. Perfil dos pesquisadores com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq da área de saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 6, p. 1863–1876, 2003. DOI: 10.1590/s0102-311x2003000600031. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000600031&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 jun. 2019.

BEAUDRY, C.; ALLAQUI, S. Impact of public and private research funding on scientific production: The case of nanotechnology. **Research Policy**, Amsterdam, v. 41, n. 9, p. 1589–1606, 2012. DOI: 10.1016/J.RESPOL.2012.03.022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733312000832>. Acesso em: 27 maio. 2019.

BELCHER, D. D. Academic writing for graduate students. **English for specific purposes**. v. 14, n. 2, p. 175–179, 1995. DOI: 10.1016/0889-4906(95)90003-9. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0889490695900039>.

BIN, A.; SALLES-FILHO, S.; CAPANEMA, L. M.; COLUGNATI, F. A. B. What difference does it make? Impact of peer-reviewed scholarships on scientific production. **Scientometrics**. v. 102, n. 2, p. 1167–1188, 2015. DOI: 10.1007/s11192-014-1462-9. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11192-014-1462-9>. Acesso em: 27 maio. 2019.

BLUME-KOHOUT, M. E.; KUMAR, K. B.; SOOD, N. **Federal life sciences funding and university R&D National Bureau of Economic Research**: National Bureau of Economic Research. Cambridge. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w15146>. Acesso em: 4 jul. 2019.

BORRAS, S.; EDQUIST, C. Education, training and skills in innovation policy. **Science and Public Policy**. v. 42, n. 2, p. 215–227, 2015. DOI: 10.1093/scipol/scu043. Disponível em: <https://academic.oup.com/spp/article-lookup/doi/10.1093/scipol/scu043>. Acesso em: 10 set. 2019.

BRASIL. CASA CIVIL. **Avaliação de políticas públicas**: guia prático de análise ex post. Brasília: Presidência da República, 2018. v. 2

CÂNDIDO, L. F. O.; SANTOS, N. C. F.; ROCHA, J. B. T. As geociências do CNPq a partir de seus bolsistas de produtividade em pesquisa. Anuário do Instituto de Geociências. Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, 2016. p.-142-155. DOI: 10.11137/2016_1_142_155. Disponível em: http://www.anuario.igeo.ufrj.br/2016_1/2016_1_142_155.pdf. Acesso em: 26 maio 2019.

CARDOSO, T.; ALARCÃO, I. ; CELORICO, J. **Revisão da literatura e sistematização do conhecimento**. Porto: Porto Editora, 2010, v.1.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.. Sistemas de inovação e desenvolvimento: As implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v.

19, n. 1, p. 34–45, 2005. DOI: 10.1590/s0102-88392005000100003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392005000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 26 maio. 2019.

CATANI, A. M.; OLIVEIRA, J.F.; MICHELOTTO, R.M. Série-Estudos periódico do Programa de Pós-Graduação em educação da UCDB. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, Campo Grande, v. 0, n. 30, p. 267–281, 2010. Disponível em: <http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/170/200>. Acesso em: 29 maio. 2019.

CAVALCANTE, T.B.; CAMPOS, M.O. B.; MONTEIRO, A.K.C.; ANDRADE, E. M. R. L.; ANDRADE, J.X. Perfil e produção científica dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq da área de estomaterapia. **Revista Enfermagem Atual InDerme**, v. 78, n. 16, p. 17–21, 2016. Disponível em: <http://revistaenfermagematual.com.br/index.php/revista/article/view/355>.

CAVALCANTI, A.L.; PEREIRA, D.S.A. Perfil do bolsista de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na área de odontologia. **RBPG**, v. 5, n. 9, p. 67–88, 2008. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/142/136>. Acesso em: 16 jun. 2019.

CLARIVATE ANALYTICS. **Research in Brazil: a report for CAPES**. 2018. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2019.

CLARK, H.; TAPLIN, D. **Theory of change basics: a primer on theory of change**. New York: ActKnowledge, 2012. DOI: 10.5327/Z201600010002RBM. Disponível em: <https://www.alnap.org/help-library/theory-of-change-basics-a-primer-on-theory-of-change>. Acesso em: 12 jan. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **RN n.º 028/2015: bolsas individuais no País**. Brasília, 2015. Disponível em: http://cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/2958271?COMPANY_ID=10132. Acesso em: 16 jun. 2019.

_____. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: 2016 - 2022**. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf.

_____. **Bolsas e auxílios**. 2019a. Disponível em: <http://centrodememoria.cnpq.br/Missao.html>. Acesso em: 3 dez. 2019.

_____. **Centro de Memória**. 2019b. Disponível em: <http://centrodememoria.cnpq.br/Missao.html>. Acesso em: 3 dez. 2019.

_____. **CNPq: demandas e atendimento**. 2019c. Disponível em: <http://centrodememoria.cnpq.br/Missao.html>. Acesso em: 3 dez. 2019.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Tabela de áreas do conhecimento / avaliação**. 2020a.

Disponível em: <https://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>. Acesso em: 12 jan. 2020.

_____. **Conjuntos de dados - Dados Abertos CAPES**. 2020b. Disponível em: <https://dadosabertos.capes.gov.br/dataset?organization=diretoria-de-avaliacao>. Acesso em: 15 jan. 2020.

COTTA, T. C. Metodologias de avaliação de programas e projetos sociais: análise de resultados e de impacto. **Revista do Serviço Público**, v. 49, n. 2, p. 103–124, 1998. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/1634/1/1998_Vol.49%2Cn.2_Cotta.pdf. Acesso em: 25 jun. 2019.

COUTINHO, C. **Estudos correlacionais em educação : potencialidades e limitações**, 2008. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8549#>.

COZZENS, S. E. Assessing federally-supported academic research in the United States. **Research Evaluation**, v. 8, n. 1, p. 5–10, 2000. Disponível em: <https://academic.oup.com/rev/article-abstract/9/1/5/1545714?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 30 jul. 2019.

CUNHA, C. G. S.. Avaliação de políticas públicas e programas governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil. **Revista Estudos de Planejamento**, n. 12, 2018. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/estudos-planejamento/article/view/4298>. Acesso em: 16 ago. 2019.

DALMARCO, G.; ZAWISLAK, P. A.; HULSINK, W.; BRAMBILLA, F. How knowledge flows in university-industry relations. **European Business Review**, v. 27, n. 2, p. 148–160, 2015. DOI: 10.1108/EBR-04-2013-0068. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/EBR-04-2013-0068>. Acesso em: 26 jul. 2019.

DIAS SOBRINHO, J. Universidade e novos modos de produção, circulação e aplicação do conhecimento. **Avaliação**, v. 19, n. 3, p. 643–662, 2014.

DOMINGOS, M. A Trajetória do CNPq. **Acervo**, v. 17, n. 2, p. 19–40, 2004. Disponível em: <http://revista.arquivonacional.gov.br/index.php/revistaacervo/article/view/159/159>.

EDQUIST, C. The systems of innovation approach and innovation policy: An account of the state of the art. *In*: DRUID CONFERENCE 2001, Aalborg. **Anais** [...]. Aalborg p. 1–24. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Charles_Edquist/publication/228823918_The_Systems_of_Innovation_Approach_and_Innovation_Policy_An_Account_of_the_State_of_the_Art/links/548177b90cf20f081e727cb6.pdf. Acesso em: 14 jun. 2019.

FABIANI, P.; REBEHY, S.; CAMELO, R.; VICENTE, F. J.; MOSANER, M. **Avaliação de impacto social: metodologias e reflexões**. São Paulo: IDIS, 2018. Disponível em: <http://forcatarefinancassociais.org.br/>. Acesso em: 9 jul. 2019.

FELLER, I. Peer review and expert panels as techniques for evaluating the quality of academic research. In: Handbook on the theory and practice of program evaluation. Edward Elgar Publishing, 2013. FEITOSA, A.H.C.; CAVALCANTE, T.B.; SANTOS, K.C.B.; RIBEIRO, G.S.C. Perfil dos bolsistas de produtividade do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde no triênio 2013-2015. **Enfermagem em Foco**, v. 10, n. 2, p. 58–63, 2019. DOI: 10.21675/2357-707x.2019.v10.n2.1739.

FIGUEIREDO, M.; FIGUEIREDO, A. M. C. Avaliação política e avaliação de políticas: um quadro de referência teórica. **Anál. & Conj.**, Belo Horizonte, v. 1, n., 3, p. 107-127, 1986.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Printer, 1989. Disponível em: [http://paper.shifitit.ir/sites/default/files/article/13LXIII. C Freeman.pdf](http://paper.shifitit.ir/sites/default/files/article/13LXIII.C%20Freeman.pdf). Acesso em: 8 ago. 2019.

FREEMAN, W. C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et Al (org.). **Technical Change and Economic Theory**. London: Francis Pinter, 1988. p. 38–66. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00213624.1991.11505251>.

FUKAHORI, M.A.V. **AS Práticas de publicação científica das áreas de ciência da informação, comunicação, letras e artes: as preferências dos bolsistas de produtividade em pesquisa PQ1 e PQ-SR do CNPq**. 2017. Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

FURTADO, A.T.; BIN, A.; BONACELLI, M.B.M.; PAULINO, S.R.; MAGLINO, M.A.; CASTRO, P.F.D. Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento: Avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gest. Prod.**, v. 15, n. 2, p. 381–392, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n2/a13v15n2>.

GARCIA, L.P.; DUARTE, E. Equidade de sexo e gênero na pesquisa e na publicação científica. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 3, p. 431–432, 2017. DOI: 10.5123/S1679-49742017000300001. Disponível em: http://revista.iec.gov.br/template_doi_ess.php?doi=10.5123/S1679-49742017000300431&scielo=S2237-96222017000300431. Acesso em: 13 fev. 2020.

GERTLER, P.J. et al. **Avaliação de impacto na prática**. 2. ed. Washington, DC: Banco Internacional de Desenvolvimento; Banco Mundial, 2018. DOI: 10.1596/978-1-4648-0889-0.

GEUNA, A.; MARTIN, B. R. University research evaluation and funding: An international comparison. **Minerva**, v. 41, n. 4, p. 277–304, 2003. DOI: 10.1023/B:MINE.0000005155.70870.bd. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1023/B:MINE.0000005155.70870.bd>. Acesso em: 22 jun. 2019.

GINTHER, D. K.; HEGGENESS, M. L. Administrative discretion in scientific funding: evidence from a prestigious postdoctoral training program. **Research Policy**, Amsterdam, v. 49, n. 4, p. 103953, 2020. DOI: 10.1016/j.respol.2020.103953. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733320300330?casa_to

ken=Rh3E7khflEAAAAAA:38Sd_Zpzx5d4Qi_HCi_6gi_evf1-fsj_pZQ8quNPHbDZ8IPDoSgDmJAn0G_ZFiua1ovAWWuLe0c. Acesso em: 22 mar. 2020.

GLENNERSTER, R.; TAKAVARASHA, K. **Running randomized evaluations: a practical guide.** [s.l.] : Princeton University Press, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=jGmYDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Glennerster+e+Takavarasha&ots=n7p4nxj9GZ&sig=HOdqOwb0iRJJQpb35EzYzvSwTPJ0>. Acesso em: 12 mar. 2020.

GUIDINI, M. B. et al. PPSUS / RS : um estudo sobre avaliação de impacto usando abordagem quase-experimental. **Parcerias Estratégicas**, v. 23, n. 47, p. 165–180, 2018. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/908/826.

GULBRANDSEN, M.; SMEBY, J.C. Industry funding and university professors' research performance. **Research Policy**, Amsterdam, v. 34, n. 6, p. 932–950, 2005. DOI: 10.1016/j.respol.2005.05.004. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez22.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0048733305000958?via%3Dihub>. Acesso em: 26 jul. 2019.

HOTTENROTT, H.; THORWARTH, S. Industry funding of university research and scientific productivity. **Kyklos**, v. 64, n. 4, p. 534–555, 2011. DOI: 10.1111/j.1467-6435.2011.00519.x. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-6435.2011.00519.x>. Acesso em: 26 jul. 2019.

JACOB, B. A.; LEFGREN, L. The impact of research grant funding on scientific productivity. **Journal of Public Economics**, v. 95, n. 9–10, p. 1168–1177, 2011. DOI: 10.1016/j.jpubeco.2011.05.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272711000776>. Acesso em: 6 jun. 2019.

JI-PING, G. et al. Research fund evaluation based on academic publication output analysis: the case of Chinese research fund evaluation. **Scientometrics**, v. 119, n. 2, p. 959–972, 2019. DOI: 10.1007/s11192-019-03073-4. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03073-4>.

JONES, C. I. Growth and ideas. *In: Handbook of Economic Growth*. Amsterdam: Elsevier BV, 2005. v. 1Bp. 1063–1111. DOI: 10.1016/S1574-0684(05)01016-6. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574068405010166>. Acesso em: 28 maio. 2019.

JONES, C. I.; VOLLRATH, D. **Introduction to economic growth**. 3. ed. New York: Norton & Company, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/36019669/Introduction_to_Economic_Growth_by_Charles_I._Jones_Dietrich_Vollrath. Acesso em: 16 ago. 2019.

KANNEBLEY JÚNIOR, S.; CAROLO, M.D.; NEGRI, F. Impacto dos Fundos Setoriais sobre a produtividade acadêmica de cientistas universitários. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 43, n. 4, p. 647–685, 2013. DOI: 10.1590/S0101-41612013000400002. Disponível em:

- http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612013000400002&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 jun. 2019.
- LARIVIÈRE, V. et al. Sex differences in research funding, productivity and impact: an analysis of Québec university professors. **Scientometrics**, v. 87, n. 3, p. 483–498, 2011. DOI: 10.1007/s11192-011-0369-y. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11192-011-0369-y>. Acesso em: 16 ago. 2019.
- LAVERDE-ROJAS, H.; CORREA, J. C. Can scientific productivity impact the economic complexity of countries? **Scientometrics**, v. 120, n. 1, p. 267–282, 2019. DOI: 10.1007/s11192-019-03118-8. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11192-019-03118-8>. Acesso em: 19 maio. 2019.
- LEE, S.; BOZEMAN, B. The impact of research collaboration on scientific productivity. **Social Studies of Science**, v. 35, n. 5, p. 673–702, 2005. DOI: 10.1177/0306312705052359. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306312705052359>. Acesso em: 22 maio. 2019.
- LEITE, A.C.F.; ROCHA NETO, I. Perfil dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq em Educação. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 3, n. 4, p. 97–112, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18256/2447-3944.2017.v3i4.2350>. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/REBES/article/view/2350>. Acesso em: 16 jun. 2019.
- LUNDEVALL, B. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Printer Publishers, 1992.
- MAMEDE, W. Proposta de análise segundo a Teoria da Mudança: do Ciência sem Fronteira ao Programa Insitucional de Internacionalização. In: I SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS DE CT&I 2018, **Anais [...]**. [s.l.: s.n.] p. 1–16.
- MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Brique de Lemos, 1999.
- MERTON, R.K. The Matthew Effect in Science. **Science**, v. 159, n. 3810, p. 56–63, 1968. DOI: 10.1126/science.128.3314.9.
- MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of Political Economy**, v. 66, n. 4, p. 281–302, 1958. DOI: 10.1086/258055. Disponível em: https://www-jstor-org.ez22.periodicos.capes.gov.br/stable/1827422?seq=1#metadata_info_tab_contents.
- MIRNEZAMI, S. R.; BEAUDRY, C. The effect of having a research chair on scientists' productivity. In: 15th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference, 2015, **Proceedings**. Istanbul:, v. 107, n. 2, p. 489–501, 2015. DOI: 10.1007/s11192-016-1848-y.
- MOON, S.; CHO, S.B. Differential impact of science policy on subfields of human embryonic stem cell research. **PLoS ONE**, v. 9, n. 4, p. 1–7, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0086395. Disponível em: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0086395>. Acesso em: 14 ago. 2019.

MORAVCSIK, M. J. Measures of scientific growth. **Research Policy**, Amsterdam, v. 2, n. 3, p. 266–275, 1973. DOI: 10.1016/0048-7333(73)90006-1.

MOTA, A. C.S. et al. **A evolução dos bolsistas de produtividade e de desenvolvimento tecnológico do CNPq: um estudo de caso para Ciências Ambientais**. Brasília, v. 23, n. 46, p. 135–154, 2018. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/893/811. Acesso em: 8 fev. 2020.

MUELLER, S.M.P.. A publicação da ciência: áreas científicas e seus canais preferenciais. **Data Grama Zero: Revista de Ciência da Informação**, v. 6, n. 1, 2005. DOI: 10.5822/978-1-59726-228-6_3_WATER. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/980/2/ARTIGO_PublicacaoCiencia.pdf. Acesso em: 31 jan. 2020.

MURNANE, R.J.; WILLETT, J. B. **Methods matter: improving causal inference in educational and social science research**. USA: Oxford University Press, 2010.

NELSON, R. R. The Simple Economics of Basic Scientific Research. **Journal of Political Economy**, v. 67, n. 3, p. 297–306, 1959. DOI: 10.1086/258177. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/258177>. Acesso em: 13 ago. 2019.

_____. **National innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.

NEVES, C.E.B.; NEVES, F.M. Pesquisa e inovação: Novos desafios para a educação superior no Brasil e na Alemanha. **Caderno CRH**, v. 24, n. 63, p. 481–501, 2011. DOI: 10.1590/S0103-49792011000300003.

OCDE. **OECD science, technology and industry outlook 2014**. OECD Publishing, 2014. DOI: 10.5860/choice.48-5436.

OLIVEIRA, A. **Política científica no Brasil: análise das políticas de fomento à pesquisa do CNPq**, 2003. Florianópolis: UFSC, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/85078>. Acesso em: 18 set. 2019.

OLIVEIRA, J. F. A pós-graduação e a pesquisa no Brasil: processos de regulação e de reconfiguração da formação e da produção do trabalho acadêmico. **Praxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 343–363, 2015. DOI: 10.5212/praxeduc.v.10i2.0004. Disponível em: http://revistas2.uepg.br/ojs_new/index.php/praxiseducativa.

PINHO, L. et al. Perfil e produtividade de pesquisadores da área de nutrição bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Revista de Nutrição**, v. 30, n. 6, p. 681–690, 2017. DOI: /10.1590/1678-98652017000600001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732017000600681&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

PIRO, F.n.; AKSNES, D. W.; RORSTAD, K. A macro analysis of productivity differences across fields: Challenges in the measurement of scientific publishing. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 64, n. 2, p. 307–320, 2013. DOI: 10.1002/asi.22746.

Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/asi.22746>. Acesso em: 5 mar. 2020.

RAMOS, M.P.; SCHABBACH, L.M.. O estado da arte da avaliação de políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 5, p. 1271–1294, 2012. DOI: 10.1590/s0034-76122012000500005.

REIS, G.P. **Caracterização da população dos pesquisadores bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq**. 2016. Porto Alegre: UFRS, 2016.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Endogenous technological change**, v. 98, n. 5 pt. 2, p. 71–102, 1990. DOI: 10.1093/acprof:osobl/9780199663897.003.0004. Disponível em: <http://www.journals.uchicago.edu/t-and-c>. Acesso em: 28 maio. 2019.

RORSTAD, K.; AKSNES, D. W. Publication rate expressed by age, gender and academic position: A large-scale analysis of Norwegian academic staff. **Journal of Informetrics**, v. 9, n. 2, p. 317–333, 2015. DOI: 10.1016/J.JOI.2015.02.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157715000218>. Acesso em: 16 ago. 2019.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. Reducing bias in observational studies using subclassification on the propensity score. **Journal of the American Statistical Association**, v. 79, n. 387, p. 516–524, 1984. DOI: 10.1080/01621459.1984.10478078.

RUBIN, D. B. Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. **Journal of Educational Psychology**, v. 66, n. 5, p. 688–701, 1974. DOI: 10.1037/h0037350.

RYDER, N. B. The cohort as a concept in the study of social change. **American Sociological Review**, v. 30, n. 6, p. 843–861, 1965. DOI: 10.2307/2090964. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2090964>.

SACCO, A.M. et al. Perfil dos Bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq atuantes em Psicologia no Triênio 2012-2014. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 36, n. 2, p. 292–303, 2016. DOI: 10.1590/1982-3703002702015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932016000200292&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 13 maio. 2019.

SALTER, A. J.; MARTIN, B. R. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. **Research Policy**, Amsterdam, v. 30, n. 3, p. 509–532, 2001. DOI: 10.1016/S0048-7333(00)00091-3. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733300000913>. Acesso em: 22 maio. 2019.

SANTOS, N. C. F.; CÂNDIDO, L. F. O.; KUPPENS, C.L. Produtividade em pesquisa do CNPq: Análise do perfil dos pesquisadores da química. **Química Nova**, v. 33, n. 2, p. 489–495, 2010. DOI: 10.1590/S0100-40422010000200044. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000200044&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 17 jun. 2019.

- SCHWARTZMAN, S. A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 2, p. 361, 2009. DOI: 10.20396/rbi.v1i2.8648864. Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648864>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- SCIMAGO. **SJR - Scimago Journal & Country Rank**. 2019. Disponível em: <https://www.scimagojr.com/>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- SEGERSTROM, P. S. Endogenous Growth Without Scale Effects. **American Economic Review**, v. 88, n. 5, p. 1290–1310, 1998. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/pdf/116872.pdf?refreqid=excelsior%3A1ed248cb0a7cc88e910af4df82944654>. Acesso em: 28 maio. 2019.
- SEGURA MUÑOZ, S. I. et al. Revisão sistemática de literatura e metanálise: noções básicas sobre seu desenho, interpretação e aplicação na área da saúde. *In*: SIMP. BRAS. COMUN. ENFERM. 2002, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, USP, 2002. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=msc000000052002000200010&ing=pt&nrm=isso. Acesso em: 12 mar. 2020.
- SILVA, L.L. Estudo do perfil científico dos pesquisadores com bolsa de produtividade do CNPq que atuam no ensino de ciências e matemática. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 3, p. 75–99, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4209>.
- SILVA, E.; VALENTIN, M.L.P.; LA MANO-GONZÁLEZ, M. Valorização do conhecimento científico em sistemas nacionais de inovação: análise de políticas públicas e indicadores de inovação em contextos brasileiro e espanhol. *In*: XIX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO 2018, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2018. p. 2785–2804.
- SILVA, R. B. Política para a ciência e política da ciência: entre o fomento e as demandas governamentais. **Educação & Sociedade (Campinas)**, v. 34, n. 122, p. 47–65, 2013. DOI: 10.1590/S0101-73302013000100003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302013000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 6 jan. 2020.
- SOUZA, C. Estado da arte da pesquisa em políticas públicas. *In*: HOCHMAN, Gilberto; ARRETCHE, Marta; MARQUES, Eduardo (org.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2007. p. 65–86.
- SOUZA, C.D.e; FILIPPO, D.; CASADO, E.S. Crescimento da atividade científica nas universidades federais brasileiras: análise por áreas temáticas. **Avaliação**, Sorocaba, v. 23, n. 1, p. 126–156, 2018. DOI: 10.1590/S1414-40772018000100008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772018000100126&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 20 maio. 2019.
- STEPHAN, P. E. The economics of science. **Journal of Economic Literature**, v. 34, n. 3, p. 1199–1235, 1996. DOI: 10.1016/S0169-7218(10)01005-1. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169721810010051>. Acesso em: 10 ago. 2019.

_____. The economics of science. In: **Handbook in Economics**. [s.l.] : Elsevier B.V., 2010. v. 1p. 218–273. DOI: 10.1016/S0169-7218(10)01005-1. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169721810010051>. Acesso em: 10 ago. 2019.

STREHL, L.. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 1, p. 19–27, 2005. DOI: 10.1590/s0100-19652005000100003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652005000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 13 maio. 2019.

UBFAL, D.; MAFFIOLI, A.. The impact of funding on research collaboration: Evidence from a developing country. **Research Policy**, Amsterdam, v. 40, n. 9, p. 1269–1279, 2011. DOI: 10.1016/j.respol.2011.05.023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733311001041>. Acesso em: 27 maio. 2019.

VALERO, A.; VAN REENEN, J. The economic impact of universities: Evidence from across the globe. **Economics of Education Review**, v. 68, p. 53–67, 2019. DOI: 10.1016/j.econedurev.2018.09.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775718300414>. Acesso em: 25 jun. 2019.

VINCENT-LANCRIN, S. What is changing in academic research? Trends and futures scenarios. **European Journal of Education**, v. 41, n. 2, p. 169–202, 2006. DOI: 10.1111/j.1465-3435.2006.00255.x. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1465-3435.2006.00255.x>. Acesso em: 13 ago. 2019.

WAINER, J.; VIEIRA, P. Avaliação de bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq e medidas bibliométricas: correlações para todas as grandes áreas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 18, n. 2, p. 60–78, 2013. DOI: 10.1590/s1413-99362013000200005. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/1586/1170>. Acesso em: 13 maio. 2019.

WANG, X.X. et al. Science funding and research output: a study on 10 countries. **Scientometrics**, v. 91, n. 2, p. 591–599, 2012. DOI: 10.1007/s11192-011-0576-6. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11192-011-0576-6>. Acesso em: 19 jun. 2019.

WEISS, Carol H. et al. Nothing as practical as good theory: Exploring theory-based evaluation for comprehensive community initiatives for children and families. **New approaches to evaluating community initiatives: concepts, methods, and contexts**, v. 1, p. 65-92, 1995. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/ff5a/3eea8d1d4e07a768ded6b426b425efde8f7c.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2020.

WINKLER, A. E.; LEVIN, S. G.; STEPHAN, P. E. The diffusion of IT in higher education: publishing productivity of academic life scientists. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 19, n. 5, p. 481-503, 2010.

YOUTIE, J et al. Institutionalization of international university research ventures. **Research Policy**, Amsterdam, v. 46, n. 9, p. 1692–1705, 2017. DOI: 10.1016/j.respol.2017.08.006. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733317301403>. Acesso em: 25 jun. 2019.

YOUTIE, J.; SHAPIRA, P. Building an innovation hub: a case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development. **Research Policy**, Amsterdam, v. 37, n. 8, p. 1188–1204, 2008. DOI: 10.1016/j.respol.2008.04.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733308000875>. Acesso em: 16 maio. 2019.

APÊNDICE I – PARÂMETROS PARA A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica desta dissertação adotou a estratégia de busca dos seguintes termos e expressões: política(s) pública (s), política(s) científica(s), impacto, efeito, fundo(s), financiamento(s), bolsa(s) de estudo, produtividade acadêmica, número(s) de artigo(s) publicado(s), Produtividade em Pesquisa, heterogeneidade(s), diferenciais; desigualdade(s), área(s) do conhecimento, campo(s) do conhecimento, disciplina(s) e CNPq, com suas respectivas traduções para o idioma em inglês, além dos seguintes critérios de refinamento: artigos publicados entre 2013 e 2019 e periódicos revisados por pares. Para a construção do referencial teórico foram realizadas estratégias de busca em bases de dados nacionais e internacionais, como: EBSCO, SciELO e *Web of Science* (WoS).

O objetivo desta estratégia foi obter um primeiro contato com os estudos publicados e com base nos resultados, resumidos na TABELA 16, onde se realizou a seleção das publicações para a revisão bibliográfica de acordo com uma leitura dos títulos e dos resumos.

TABELA 16 - RESULTADOS DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA NAS BASES DE DADOS POR PALAVRAS-CHAVES

Objetivo da pesquisa	Argumento de pesquisa	Idioma	SciELO*	WEB OF SCIENCE	EBSCO**
Efeito de financiamento ou de bolsas de estudo sobre artigos publicados ou produção acadêmica (não especificando o CNPq)	((impact* OR effect*) AND (fund* OR funding OR grant* OR scholarship* OR fellowships) AND ("academic productivity" OR "number of published article" OR "research productivity"))	Inglês	00	239	118
	((impacto* OR efeito*) AND (fundo* OR financiamento* OR "bolsa* estudo") AND ("produtividade acadêmica" OR "número artigo* publicado*" OR "Produtividade em Pesquisa"))	Português	05	00	01

Efeito de financiamento ou de bolsas de estudo sobre artigos publicados ou produção acadêmica (especificando o CNPq)	((impact* OR effect*) AND (fund* OR funding OR grant* OR scholarship* OR fellowships) AND ("academic productivity" OR "number of published article" OR "research productivity") AND cnpq)	Inglês	31	02	02
	((impacto* OR efeito*) AND (função* OR financiamento* OR "bolsa* estudo") AND ("produtividade acadêmica" OR "número artigo* publicado*" OR "Produtividade em Pesquisa") AND cnpq)	Português	04	00	01
Diferencial por áreas do conhecimento no efeito do financiamento ou de bolsas de estudo sobre artigos publicados ou produção acadêmica (não especificando o CNPq)	((impact* OR effect*) AND (fund* OR funding OR grant* OR scholarship* OR fellowships) AND ("academic productivity" OR "number of published article" OR "research productivity") AND (heterogeneit* OR differential* OR inequalit* OR "science field*" OR "knowledge field*" OR subjects))	Inglês	00	19	11
	((impacto* OR efeito*) AND (função* OR financiamento* OR "bolsa* estudo") AND ("produtividade acadêmica" OR "número artigo* publicado*" OR "Produtividade em Pesquisa") AND (heterogeneidade* OR diferencia* OR desigualdade* OR "área* conhecimento" OR "campo* conhecimento" OR disciplina*))	Português	04	00	00

Diferencial por áreas do conhecimento no efeito do financiamento ou de bolsas de estudo	((impact* OR effect*) AND (fund* OR funding OR grant* OR scholarship* OR fellowships) AND ("academic productivity" OR "number of published article" OR "research productivity") AND (heterogeneit* OR differential* OR inequalit* OR "science field*" OR "knowledge field*" OR subjects) AND cnpq)	Inglês	00	00	00
sobre artigos publicados ou produção acadêmica (especificando o CNPq)	((impacto* OR efeito*) AND (fundo* OR financiamento* OR "bolsa* estudo") AND ("produtividade acadêmica" OR "número artigo* publicado*" OR "Produtividade em Pesquisa") AND (heterogeneidade* OR diferencia* OR desigualdade* OR "área* conhecimento" OR "campo* conhecimento" OR disciplina*) AND cnpq)	Português	04	00	00
Políticas públicas e o efeito de financiamento ou de bolsas de estudo sobre artigos publicados ou produção acadêmica (não especificando o CNPq)	(("policy public" OR "science policy") AND (impact* OR effect*) AND (fund* OR funding OR grant* OR scholarship* OR fellowships) AND ("academic productivity" OR "number of published article" OR "research productivity"))	Inglês	1	5	31
	(("política* pública*" OR "política* científica*") AND (impacto* OR efeito*) AND (fundo* OR financiamento* OR "bolsa* estudo") AND ("produtividade acadêmica" OR "número artigo* publicado*" OR "Produtividade em Pesquisa"))	Português	0	0	0

Políticas públicas e o efeito de financiamento ou de bolsas de estudo sobre artigos publicados ou produção acadêmica (especificando o CNPq)	((“policy public” OR “science policy”) AND (impact* OR effect*) AND (fund* OR funding OR grant* OR scholarship* OR fellowships) AND (“academic productivity” OR “number of published article” OR “research productivity”) AND cnpq)	Inglês	0	0	0
Políticas públicas e o efeito de financiamento ou de bolsas de estudo sobre artigos publicados ou produção acadêmica (especificando o CNPq)	(“política* pública*” OR “política* da ciência”) AND (impacto* OR efeito*) AND (fundo* OR financiamento* OR “bolsa* estudo”) AND (“produtividade acadêmica” OR “número artigo* publicado*” OR “Produtividade em Pesquisa”) and cnpq)	Português	0	0	0
TOTAL			49	265	164

* Na ScIELO a estratégia de busca foi realizada nas bases de dados: ScIELO e ScIELO Brasil

** Na EBSCO a estratégia de busca foi realizada nas bases de dados: *Academic Search Premier, Library, Information Science & Technology Abstracts (ISTA) e Information Science & Technology (IST)*

FONTE: Elaborada pela autora a partir dos dados procedentes das bases EBSCO, ScIELO e Web of Science (WoS).