

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

PABLO GABRIEL FERREIRA

**PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL
EM PESQUISA: AVALIAÇÃO DE EFETIVIDADE E
EFEITO CONCENTRADOR**

SÃO CARLOS – SP
2025

PABLO GABRIEL FERREIRA

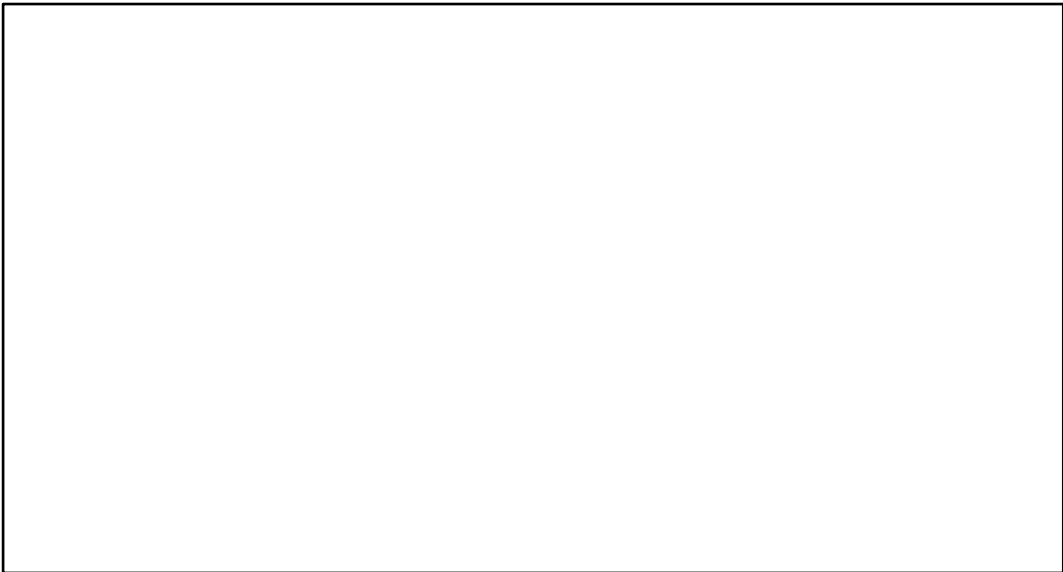
**PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM PESQUISA:
AVALIAÇÃO DE EFETIVIDADE E EFEITO CONCENTRADOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Orientador: Leandro Innocentini Lopes de Faria

São Carlos-SP
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the lower half of the page. It is intended for entering cataloging data.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Relatório de Defesa de Tese
Candidato: Pablo Gabriel Ferreira

Aos 13/08/2025, às 10:00, realizou-se na Universidade Federal de São Carlos, nas formas e termos do Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, a defesa de tese de doutorado sob o título: Programas de cooperação internacional em pesquisa: avaliação de efetividade e efeito concentrador, apresentada pelo candidato Pablo Gabriel Ferreira. Ao final dos trabalhos, a banca examinadora reuniu-se em sessão reservada para o julgamento, tendo os membros chegado ao seguinte resultado:

Participantes da Banca

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria	Presidente UFSCar	Conceito aprovado	Final aprovado
Prof. Dr. Roniberto Morato do Amaral	Titular UFSCar	aprovado	
Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade	Titular UFSCar	aprovado	
Prof. Dr. João de Melo Maricato	Titular UnB	aprovado	
Prof. Dr. Concepta Margaret Mcmanus Pimentel	Titular UnB	aprovado	

Parecer da Comissão Julgadora*:

O trabalho atende aos requisitos para obtenção do título de doutor, sendo necessária uma melhor organização do texto, aprimorar a discussão sobre o contexto e os resultados, assim como revisão de trechos destacados pelos membros da banca

Função Instituição Resultado

Encerrada a sessão reservada, o presidente informou ao público presente o resultado. Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada e, para constar, eu, Roniberto Morato do Amaral, representante do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, lavrei o presente relatório, assinado por mim e pelos membros da banca examinadora.

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria

Representante do PPG: Roniberto Morato do Amaral

Prof. Dr. Roniberto Morato do Amaral

Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade

Prof. Dr. João de Melo Maricato

Prof. Dr. Concepta Margaret Mcmanus Pimentel

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Thales Haddad Novaes de Andrade, João de Melo Maricato, Concepta Margaret Mcmanus Pimentel e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

Documento assinado digitalmente
gov.br LEANDRO INNOCENTINI LOPES DE FARIA
Data: 13/08/2025 12:55:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria

(X) Não houve alteração no título () Houve alteração no título. O novo título passa a ser

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Folha de aprovação

Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Doutorado do candidato Pablo Gabriel Ferreira, realizada em 13/08/2025:

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria (orientador)
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Prof^a. Dr^a. Roniberto Morato do Amaral
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Prof^a. Dr^a. Concepta Margaret McManus
Universidade de Brasília (UnB)

Prof. Dr. João de Melo Maricato
Universidade de Brasília (UnB)

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese de doutorado ao meu querido sobrinho Lucius Peter Pablo Pitton (Lulinha)
e à minha querida gatinha frajola Kiki.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a:

Milleis Pitton, minha mãe, por me apoiar em todos os meus projetos de vida;

Leandro Innocentini Lopes de Faria, pelas orientações, pelas aulas e pelos ensinamentos;

Lueide Moura Bittencourt, pelo companheirismo e pelo apoio moral, afetivo e espiritual;

Cecília Nunes Froemming, pelos aconselhamentos e pelas dicas acadêmicas;

Manoel Brod Siqueira, pelas tertúlias doutorais e pelas trocas constantes de ideias;

Caroline Amorim de Oliveira, pelos desabafos acadêmicos de vizinhança;

Laurie Gabrielle Pitton, minha irmãzinha, pela simbologia motivacional da tatuagem do Rei Ogum;

Cordula Thym, pelas constantes palavras de encorajamento;

Luciano Charlita de Freitas, pelas indicações bibliográficas em econometria;

Bruno Marques Schaeffer (UFRJ), pelas sugestões na aplicação de técnicas de pareamento estatístico;

Equipe NIT/UFSCar, pelos comentários e pelas contribuições ao longo da pesquisa.

Last, but not least, I would like to express my special gratitude to:

Robin Haunschild, for his collaboration and partnership, for helping me to improve my knowledge of R language, and to introduce me to OpenAlex; and

Lutz Bornmann, for advising me to study and apply match techniques to my research.

RESUMO

Em um contexto de globalização, a atividade acadêmica, científica e tecnológica é, em grande medida, organizada sob forma de redes globais de pesquisadores e de grupos de pesquisa vinculados a universidades e institutos de ciência & tecnologia (C&T) localizados em diversas partes do mundo. Nesse ambiente altamente transnacionalizado, pertencer às redes globais de pesquisa consiste em uma condição para se manter atualizado em termos de pesquisas de ponta e de fronteira da atividade científica e tecnológica. Por essa razão, universidades, institutos de pesquisa e agências de fomento à C&T incentivam o estabelecimento ou o aprofundamento de parcerias internacionais por meio de programas de cooperação.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo realizar uma avaliação de efetividade dos programas de cooperação internacional em pesquisa e, nesse aspecto, desenvolver uma metodologia avaliativa que possa ser aplicada, por extensão, a diversas modalidades de fomento à pesquisa.

A fim de cumprir a finalidade desta tese, realizou-se um estudo de caso sobre programas bilaterais de cooperação em pesquisa geridos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) entre 2015 e 2020. Aplicou-se uma abordagem multimetodológica gradual, em que se conferiu maior rigor analítico em cada etapa da pesquisa, de modo conferir, gradualmente, os resultados obtidos na etapa anterior. A abordagem multimetodológica gradual seguiu a seguinte ordem: (i) avaliação simples de antes e depois; (ii) criação de um grupo de controle (iii) realização de uma análise de diferença na diferença entre grupo de tratamento e grupo de controle; (iv) análise do incremento das cooperações bilaterais com os países de convênios; (v) identificação da teoria causal que subjaz os programas de cooperação; (vi) elaboração de modelos de regressão linear multivariáveis (modelos etiológicos) a fim de verificar a efetividade dos programas; e, finalmente, (vii) a aplicação de técnicas de pareamento estatístico entre grupo de tratamento e grupo de controle, de modo a mensurar o efeito causal dos programas de cooperação.

Por um lado, não foram encontradas evidências de que os programas de cooperação atingiram seus objetivos a contento – conforme indicadores selecionados –, sobretudo porque a maior parte dos recursos é canalizada para instituições altamente competitivas e consolidadas do ponto de vista das parcerias internacionais em pesquisa. Por outro lado, constatou-se um Efeito Concentrador das concessões de projetos conjuntos de pesquisa que podem acentuar as desigualdades inerentes ao Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) em matéria de cooperação internacional. Esse Efeito Concentrador funciona como uma variante do Efeito Mateus ou das Vantagens Cumulativas. Pode-se afirmar que os programas de cooperação operam mais na manutenção do status quo do que incremento das pesquisas

colaborativas internacionais.

Nesse aspecto, recomenda-se que se promovam políticas de cooperação internacional em pesquisa por região, a serem desenhadas por meio de editais específicos, de modo a contemplar a diversidade regional, federativa e institucional do país e a potencializar o desenvolvimento científico e tecnológico fora dos principais centros produtores de pesquisa.

ABSTRACT

In a context of globalization, academic, scientific and technological activity is largely organized in the form of global networks of researchers and research groups linked to universities and science & technology (S&T) institutes located in different parts of the world. In this highly transnationalized environment, belonging to global research networks is a condition for keeping up to date in terms of cutting-edge research and the frontier of scientific and technological activity. For this reason, universities, research institutes and S&T funding agencies encourage the establishment or deepening of international partnerships through cooperation programs.

In view of this scenario, the present study aims to evaluate the effectiveness of international research cooperation programs and, in this aspect, to develop an evaluative methodology that can be applied, by extension, to various modalities of research funding.

In order to fulfill the purpose of this thesis, a case study was carried out on bilateral research cooperation programs managed by the Brazilian Federal Agency for the Support and Evaluation of Graduate Education (Capes) between 2015 and 2020. A gradual multimethodological approach was applied, in which greater analytical rigor was conferred at each stage of the research, in order to gradually check the results obtained in the previous stage. The gradual multimethodological approach followed the following order: (i) simple before-and-after evaluation; (ii) creation of a control group; (iii) conducting a difference in difference (dif-in-dif) analysis between the treatment group and the control group; (iv) analysis of the increase in bilateral cooperation with the countries with specific agreements with Capes; (v) identification of the causal theory that underlies the cooperation programs; (vi) elaboration of multivariate linear regression models (etiological models) in order to verify the effectiveness of the programs; and, finally, (vii) the application of statistical matching techniques between the treatment group and the control group, in order to measure the causal effect of the cooperation programs.

On the one hand, no evidence was found that the cooperation programs achieved their objectives satisfactorily, according to the selected indicators, especially because most of the resources are addressed to highly competitive and consolidated institutions from the point of view of international research partnerships. On the other hand, a Concentrating Effect was found in the grants of joint research projects that can accentuate the inequalities inherent to the National Graduate System (SNPG) in terms of international cooperation. This Concentrating Effect functions as a variant of the Matthew Effect or Cumulative Advantages. It can be said that cooperation programs operate more in maintaining the status quo than in increasing international collaborative research.

In this regard, it is recommended that international cooperation policies in research be promoted by region, to be designed through specific calls for proposals, in order to take in account the regional, federative and institutional diversity of the country and to enhance scientific and technological development outside the main research producing centers.

RÉSUMEN

En un contexto de globalización, la actividad académica, científica y tecnológica se organiza en gran medida en forma de redes globales de investigadores y grupos de investigación vinculados a universidades e institutos de ciencia y tecnología (CyT) ubicados en diferentes partes del mundo. En este entorno altamente transnacionalizado, la pertenencia a redes globales de investigación es una condición para mantenerse al día en términos de investigación de vanguardia y de frontera de la actividad científica y tecnológica. Por esta razón, las universidades, los institutos de investigación y las agencias de financiación de la ciencia y la tecnología fomentan el establecimiento o la profundización de asociaciones internacionales a través de programas de cooperación.

Ante este panorama, el presente estudio se propone evaluar la efectividad de los programas internacionales de cooperación en investigación y, en este aspecto, desarrollar una metodología evaluativa que pueda ser aplicada, por extensión, a diversas modalidades de financiamiento a la investigación.

Para cumplir con el propósito de esta tesis, se realizó un estudio de caso sobre los programas bilaterales de cooperación en investigación gestionados por la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (Capes) entre 2015 y 2020. Se aplicó un enfoque multimetodológico gradual, en el que se confirmó un mayor rigor analítico en cada etapa de la investigación, con el fin de comprobar gradualmente los resultados obtenidos en la etapa anterior. El enfoque multimetodológico gradual siguió el siguiente orden: (i) evaluación simple antes y después; (ii) creación de un grupo de control; (iii) realización de un análisis de diferencia en la diferencia (dif-in-dif) entre el grupo de tratamiento y el grupo de control; (iv) análisis del incremento de la cooperación bilateral con los países de acuerdos; (v) identificación de la teoría causal que subyace a los programas de cooperación; (vi) elaboración de modelos de regresión lineal multivariados (modelos etiológicos) con el fin de verificar la efectividad de los programas; y, finalmente, (vii) la aplicación de técnicas de emparejamiento estadístico entre el grupo de tratamiento I y el grupo de control, con el fin de medir el efecto causal de los programas de cooperación.

Por un lado, no se encontró evidencia de que los programas de cooperación hayan alcanzado satisfactoriamente sus objetivos, de acuerdo con los indicadores seleccionados, especialmente porque la mayoría de los recursos se canalizan a instituciones altamente competitivas y consolidadas desde el punto de vista de las asociaciones internacionales de investigación. Por otro lado, se encontró un Efecto Concentrador en las concesiones de proyectos conjuntos de investigación que pueden acentuar las desigualdades inherentes al Sistema Nacional de Posgrado (SNPG) en materia de cooperación internacional. Este Efecto

Concentrador funciona como una variante del Efecto Mateo o Ventajas Acumulativas. Se puede decir que los programas de cooperación operan más en mantener el statu quo que en aumentar la investigación colaborativa internacional.

En este sentido, se recomienda que se promuevan políticas de cooperación internacional en investigación por regiones, a través de convocatorias específicas, con el fin de contemplar la diversidad regional, federativa e institucional del país y potenciar el desarrollo científico y tecnológico al margen de los principales centros productores de investigación.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Distribuição das concessões de projeto por estado – infográfico (2015-2020)	77
Figura 2 – Número de propostas de projeto não selecionadas por estado – infográfico (2015-2020).....	87
Figura 3 – Nuvem de palavras com base nos objetivos dos programas de cooperação internacional da Capes – Projetos conjuntos de pesquisa	120
Figura 4 – Mapa da taxa de crescimento do número de titulados relativamente à população.....	158

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição das concessões de projeto por região (2015-2020)	75
Gráfico 2 – Distribuição das concessões de projeto por estado (2015-2020)	76
Gráfico 3 – Distribuição das concessões de projeto por países parceiros (2015-2020)	78
Gráfico 4 – Distribuição das concessões de projeto por grandes áreas (2015-2020) ...	80
Gráfico 5 - Distribuição das concessões de projeto por sexo do(a) pesquisador(a) (2015-2020).....	81
Gráfico 6 – Número de propostas de projeto não selecionadas por região (2015-2020)	84
Gráfico 7 – Número de propostas de projeto não selecionadas por estado (2015-2020)	86
Gráfico 8 – Número de propostas de projeto não selecionadas por grandes áreas do conhecimento (2015-2020).....	89
Gráfico 9 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre as publicações científicas e acadêmicas.....	126
Gráfico 10 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre o número de publicações em revistas Q1	128
Gráfico 11 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre as citações	129
Gráfico 12 – Número de projetos implementados por ano (2015 - 2018).....	132
Gráfico 13 – Série temporal das variáveis bibliométricas: Grupo de tratamento.....	139
Gráfico 14 – Distribuições de observações pareadas e não pareadas (tratamento e controle) - Nearest Neighbour Matching (NNM).....	146
Gráfico 15 – Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – Nearest Neighbour Matching (NNM).....	147
Gráfico 16 - Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – Nearest Neighbour Matching (NNM) – Continuação	147
Gráfico 17 – Distribuições de observações pareadas e não pareadas (tratamento e controle) – Full Matching	151
Gráfico 18 - Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – Full Matching	152
Gráfico 19 - Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – Full Matching (Continuação)	152
Gráfico 20 - Número de propostas de projeto não selecionadas por ano e por região	160
Gráfico 21 – Fator de Concentração – Série temporal por região e ano (2016-2020) ..	161

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Bases bibliográficas por número de publicações	26
Tabela 2 – Instituições de referência por número e percentual de concessões	57
Tabela 3 – Total de linhas por base de dados	67
Tabela 4 - Programas de cooperação internacional em pesquisa – Programas analisados	69
Tabela 5 – Editais analisados	70
Tabela 6 – Número de concessões de projeto por principais instituições (2015-2020)	79
Tabela 7 – Número de propostas de projeto não selecionadas por principais instituições (2015-2020)	88
Tabela 8 – Fator de Concentração por região (2015-2020)	91
Tabela 9 – Fator de concentração por estado (2015-2020)	92
Tabela 10 – Fator de concentração por grandes áreas de pesquisa	93
Tabela 11 – TIM-C por instituições (IES e ICTs)	96
Tabela 12 – TIM-C por Grandes Áreas	98
Tabela 13 – TIM-C por região	98
Tabela 14 – TIM-C por estados	99
Tabela 15 – TIM-C por país parceiro	100
Tabela 16 - Número de publicações em coautorias internacionais por países específicos (grupo de tratamento)	108
Tabela 17 - Taxa de incremento das colaborações internacionais	109
Tabela 18 – Matriz de colaborações internacionais (publicações em coautorias) dos pesquisadores agrupados por países de convênio (PCIs bilaterais) – Antes da implementação da projetos (2010-2014)	113
Tabela 19 - Matriz de colaborações internacionais (publicações em coautorias) dos pesquisadores agrupados por países de convênio (PCIs bilaterais) – Após a implementação da projetos (2016-2020)	114
Tabela 20 – Produção acadêmica do grupo de tratamento por países de convênio, conforme indicadores de desempenho	115
Tabela 21 – Frequência de palavras constantes nos objetivos dos programas de cooperação internacional da Capes - Projetos conjuntos de pesquisa	119
Tabela 22 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre o número de publicações	125
Tabela 23 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre o número de publicações em revistas Q1	127
Tabela 24 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre as citações	129
Tabela 25 – Influência etiológica entre colaborações internacionais e indicadores de efetividade: Análise consolidada	130
Tabela 26 - Modelo Etiológico 1 - Número de publicações	132
Tabela 27 – Modelo Etiológico 1: Influência causal sobre o número de publicações em revistas Q1 (antes e depois – 3 anos)	133
Tabela 28 – Modelo Etiológico 2: Influência causal sobre o número de publicações	134
Tabela 29 – Modelo Etiológico 2: Influência causal sobre o número de publicações Q1	135
Tabela 30 – Efetividade dos programas de cooperação: Análise consolidada	136

Tabela 31 – Sumário do Balanceamento referentes a todos os dados (tratamento e controle)	143
Tabela 32 – Resultado dos dados pareados (tratamento e controle) – Nearest Neighbour Matching (NNM)	144
Tabela 33 – Efeito estimado do tratamento (ATT) - Nearest Neighbour Matching (NNM)	148
Tabela 34 – Resultado dos dados pareados (tratamento e controle) - Optimal Full Matching.....	150
Tabela 35 – Efeito estimado do tratamento (ATT) – Full Matching.....	153
Tabela 36 - Percentual de titulados relativamente à população por região (2011-2019)	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Avaliações bibliométricas e políticas de C&T – Tipologia.....	39
Quadro 2 – Indicadores bibliométricos de desempenho em pesquisa	47
Quadro 3 - Fontes de dados.....	73
Quadro 4 - Moldura Analítica de Efetividade dos PCIs	121

LISTA DE SIGLAS

Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EF – Efeito Concentrador
Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FC – Fator de Concentração
ICT – Instituições de ciência, tecnologia e inovação
IES – Instituição de ensino superior
PCI – Programa de cooperação internacional em pesquisa
PCP – Projetos conjuntos de pesquisa
PNS – Propostas de projeto de pesquisa não selecionadas
SNCTI – Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
SNPG – Sistema Nacional de Pós-Graduação
TIC – Taxa de Incremento das Colaborações Internacionais
TIM-C – Taxa de Incremento Médio das Colaborações Internacionais
UF – Unidade Federativa

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA	20
1.1. OBJETIVO DA PESQUISA.....	23
1.1.1. Objetivo Geral	23
1.1.2. Objetivos específicos	23
1.2. BIBLIOMETRIA E AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO	25
1.3. JUSTIFICATIVA	29
1.4. METODOLOGIA.....	32
1.5. CONSTATAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	35
1.6. CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA E EMPÍRICA DO TRABALHO	37
1.7. ESTRUTURA DA TESE	40
2. CONCEITOS E DEFINIÇÕES	42
2.1. PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM PESQUISA, PROJETOS CONJUNTOS DE PESQUISA E PESQUISAS COLABORATIVAS INTERNACIONAIS....	42
2.2. PESQUISAS COLABORATIVAS INTERNACIONAIS E INTERNACIONALIZAÇÃO..	43
2.3. BIBLIOMETRIA E PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	45
3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	48
3.1. HIPÓTESES.....	48
3.2. EFEITO CONCENTRADOR DAS CONCEÇÕES.....	49
3.3. ABORDAGEM MULTIMETODOLÓGICA GRADUAL.....	50
3.4. RESUMO DA GRADUALIDADE MULTIMETODOLÓGICA	54
3.5. GRUPO DE CONTROLE	55
3.5.1. Critérios institucionais e regionais	56
3.5.2. Fontes de dados	57
3.5.3. Extração de dados bibliométricos: Grupo de controle	58
3.6. DIFERENÇA NA DIFERENÇA.....	60
3.7. COOPERAÇÃO POR PAÍSES DE CONVÊNIO.....	61
3.8. MODELO ETIOLÓGICO 1	63
3.9. MODELO ETIOLÓGICO 2	65
3.10. PAREAMENTO ESTATÍSTICO	66
3.11. BASE DE DADOS CONSOLIDADA.....	66
3.11.1. Descrição dos Programas e Editais	68
3.11.2. Datasets e Legislação Aplicável	72

4. DESCRIÇÃO GERAL DAS CONCESSÕES DE PROJETOS CONJUNTOS DE PESQUISA	74
5. ANÁLISE DAS CONCESSÕES: EFEITO CONCENTRADOR DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	82
5.1. EFEITO CONCENTRADOR DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	82
5.2. PROPOSTAS NÃO SELECIONADAS: TAXAS DE CONCENTRAÇÃO	83
5.3. FATOR DE CONCENTRAÇÃO DAS CONCESSÕES.....	90
6. ANÁLISE DE RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	95
7. GRUPO DE CONTROLE: COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS	101
7.1. OBSERVAÇÃO SOBRE A CONSTRUÇÃO DO GRUPO DE CONTROLE.....	102
7.2. DIFICULDADES OPERACIONAIS COM A PLATAFORMA SCIVAL: DIGNÓSTICO	102
8. COOPERAÇÃO BILATERAL: TRATAMENTO E CONTROLE	105
8.1. COOPERAÇÃO BILATERAL: DIFERENÇA NA DIFERENÇA	106
8.2. COOPERAÇÃO BILATERAL POR PAÍSES DE CONVÊNIO	111
9. ESTRUTURA LÓGICA DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	119
10. ANÁLISE DE EFETIVIDADE DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	123
10.1. COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS E INDICADORES DE EFETIVIDADE..	123
10.2. INFLUÊNCIA CAUSAL DOS PROJETOS CONJUNTOS DE PESQUISA SOBRE AS COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS.....	131
10.3. MODELO ETIOLÓGICO 1	132
10.4. MODELO ETIOLÓGICO 2.....	134
10.5. ANÁLISE CONSOLIDADA SOBRE A EFETIVIDADE DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	136
10.6. PARADOXO DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	136
11. PAREAMENTO ESTATÍSTICO	141
11.1. BALANCEAMENTO ENTRE TRATAMENTO E CONTROLE.....	142
11.2. NEAREST NEIGHBOUR MATCHING	144
11.3. FULL MATCHING	149
11.4. GRUPO DE CONTROLE E PAREAMENTO ESTATÍSTICO.....	153
12. DISCUSSÃO	155
12.1. COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS, INDICADORES DE EFETIVIDADE E POLÍTICAS DE FOMENTO	155
12.2. EFEITO CONCENTRADOR E MUDANÇAS NA ESTRUTURA DO SNPG.....	157
12.3. CONCENTRAÇÃO DAS CONCESSÕES, EFEITO MATEUS E VANTAGENS CUMULATIVAS	162

13. CONCLUSÃO	166
13.1. TAXAS DE CONCENTRAÇÃO E EFEITO CONCENTRADOR	166
13.2. METODOLOGIA E RESULTADOS.....	168
13.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	171
REFERÊNCIAS	172

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Programas de cooperação internacional têm sido usados por universidades, institutos de pesquisa e agências de fomento como um importante instrumento de desenvolvimento acadêmico e de incentivo à produção científica e tecnológica. Em um contexto de globalização, a atividade científica e acadêmica tem se tornado cada vez mais internacionalizada. Conforme ressaltado por Wagner (2018, p. 88), a ciência, atualmente, organiza-se em uma enorme rede global formada por pesquisadores, grupos de pesquisa e instituições acadêmicas e científicas, de forma a constituir um sistema auto-organizativo que determina a agenda, inclusive, daquelas entidades (governos, instituições de pesquisa, etc.) que pertencem à rede.

Depreende-se que pertencer às redes internacionais (ou transnacionais) de pesquisa tornou-se um fator importante para se manter atualizado em matéria de ciência e tecnologia (C&T) e de participar das discussões de fronteira em termos de inovação tecnológica. Acrescenta-se o fato de que a cooperação internacional consiste, igualmente, em uma forma de tornar as instituições de ensino superior (IES)¹ e os institutos científicos, tecnológicos e de inovação (ICT)² mais competitivos e prestigiados em um mercado global (cf. Moed, 2017, local. 807 e1015).

Por essas razões, pesquisadores, grupos de pesquisa e instituições têm procurado desenvolver pesquisas colaborativas por meio de parcerias no exterior. Governos (estaduais e federais) têm promovido ações de incentivo a essas parcerias por meio de programas de cooperação internacional, que se consolidaram como um instrumento relevante de desenvolvimento acadêmico em um contexto de ciência globalizada.

De acordo com Wagner e Leydesdorff (Wagner; Leydesdorff, 2005), as colaborações científicas internacionais seguem uma lógica *bottom-up*, fundada

¹ Conforme definição da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB).

² Conforme definição da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (Lei da Inovação Científica e Tecnológica).

nas decisões individuais de pesquisadores ou de grupos de pesquisa. Em outras palavras, as redes científicas globais não são, em regra, constituídas em razão de políticas nacionais ou de grandes estratégias traçadas pelos governos, o que caracterizaria uma lógica *top-down*. Segundo os referidos autores:

[As colaborações internacionais em pesquisa] podem ser consideradas como um sistema emergente e auto-organizado, onde a seleção de um parceiro e a localização da pesquisa dependem de escolhas feitas pelos próprios pesquisadores, em vez de emergir por meio de incentivos ou restrições nacionais ou institucionais (Wagner; Leydesdorff, 2005, p. 1610).

As redes analisadas têm características auto-organizativas, o que indica que o crescimento espetacular das colaborações internacionais pode ser devido mais à dinâmica criada pelos interesses próprios de cientistas individuais do que a outros fatores estruturais, institucionais ou relacionados a políticas, que foram sugeridos por outros [autores] (Wagner; Leydesdorff, 2005, p. 1616).

Trata-se de uma estrutura superveniente que se forma a partir do “interesse próprio dos pesquisadores em se unirem em busca de recompensas, reputação e recursos oferecidos por uma rede colaborativa” (Wagner; Leydesdorff, 2005, p. 1610).

Esse sistema global de colaborações científicas em rede baseia-se, segundo Wagner e Leydesdorff, em um mecanismo denominado associações preferenciais³, que consiste em um conceito baseado em “renome e recompensas”, por meio do qual pesquisadores e grupos de pesquisa (nível individual de análise) buscam “ganhar visibilidade, reputação, capacidades complementares ou acesso a recursos”, associando-se, preferencialmente, a outros pesquisadores e grupos que já disponham de boa visibilidade, reputação e recursos (Wagner, 2018, p. 1611). Nesse sentido, os autores destacam que se trata de uma vertente do Efeito Mateus, conceito desenvolvido por Robert Merton, segundo o qual, pesquisadores já reconhecidos ou mais influentes tendem a receber ainda mais crédito, reconhecimento e oportunidade, que pesquisadores menos conhecidos ou iniciantes (Wagner; Leydesdorff, 2005, p. 1611–1612).

³ Em inglês, *preferential attachment*.

Ainda que colaborar com parceiros no exterior ou pertencer a redes transnacionais de pesquisa seja uma a escolha dos pesquisadores, no caso brasileiro, a dinâmica *top-down* não deve ser descartada. As principais agências de fomento do Brasil⁴, há muitos anos, criaram e gerem uma grande quantidade de programas de cooperação internacional com foco no desenvolvimento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) e do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG).

Como exemplos desses programas, pode-se mencionar, além de diversos programas de pequena ou média dimensão, implementaram-se programas de grande envergadura, tanto em termos financeiros como em termos de número de beneficiários, como:

- i. os programas da Capes: o Ciências se Fronteiras (CsF), o Programa Institucional de Internacionalização (PrInt), o Capes-Cofecub (em parceria com instituições francesas) e o Probral (em parceria com o Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico – DAAD);
- ii. os programas do CNPq: Programa Cytel (Programa Ibero-Americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento) e o Programa CNPq-NSF (National Science Foundation – EUA);
- iii. e os programas da Fapesp: Fapesp-CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique, França) Fapesp-Max Planck Society (Alemanha).

Alguns dos motivos para a atuação das agências em cooperação internacional são: a indução de esforços de pesquisa em áreas estratégicas, nem sempre contempladas pela demanda espontânea dos pesquisadores; o fornecimento de recursos de forma estruturada, para além dos recursos próprios dos pesquisadores; a redução de assimetrias e a inclusão de grupos menos estabelecidos; o estímulo à excelência científica, normalmente associada à cooperação internacional; a maximização do impacto científico e social. A

⁴ Como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

importância conferida já há muitos anos pelas principais agências de fomento à cooperação internacional, tanto em termos de formação acadêmica como em termos de produção científica, sugere que, no caso do Brasil, a cooperação internacional em pesquisa é, igualmente, uma questão de Governo e de Estado.

1.1. OBJETIVO DA PESQUISA

Por ser uma questão de Governo e de Estado, programas de cooperação internacional em pesquisa são políticas públicas que visam ao desenvolvimento da ciência e da pós-graduação no Brasil

1.1.1. Objetivo Geral

A partir desse pressuposto, esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar a efetividade dos Programas de Cooperação Internacional em Pesquisa (PCIs)⁵ geridos pela Capes entre 2015 e 2020, desenvolvendo e aplicando um modelo de avaliação que possa mensurar seu desempenho e identificar possíveis efeitos concentradores na distribuição dos recursos.

1.1.2. Objetivos específicos

Nesse aspecto, a presente pesquisa se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- i. **Mensurar o Efeito Concentrador das concessões de Projetos Conjuntos de Pesquisa (PCPs)** por meio do cálculo do Fator de Concentração, verificando a distribuição geográfica, institucional e por áreas do conhecimento dos recursos concedidos.

⁵ Não confundir com Projetos de Cooperação entre Instituições para Qualificações de Profissionais de Nível Superior, também geridos pela Capes e igualmente chamados PCIs.

- ii. **Analisar o incremento das colaborações internacionais após a implementação dos PCPs**, comparando o grupo de tratamento com um grupo de controle e observando especificamente as cooperações com países parceiros.
- iii. **Aplicar modelos estatísticos (regressões lineares multivariáveis) para avaliar a influência causal dos PCPs** sobre indicadores bibliométricos de efetividade — número total de publicações, publicações em revistas Q1 e citações – com base na teoria causal subjacente aos programas, considerando como o fomento à cooperação internacional poderia impactar a produtividade, qualidade e projeção da pesquisa.
- iv. **Utilizar técnicas de pareamento estatístico (Nearest Neighbour Matching e Full Matching) para estimar o efeito causal dos PCPs**, isolando o impacto da intervenção em relação ao grupo de controle.

Com essa finalidade, será analisado um universo de dados referentes aos programas de cooperação internacional em pesquisa (PCIs) da Capes, executados entre 2015 e 2020, com foco em parcerias bilaterais⁶. Esses programas têm como objetivo geral “fomentar o intercâmbio de projetos de pesquisa científica entre grupos e instituições, com foco em pesquisadores e estudantes brasileiros, nos níveis de doutorado e pós-doutorado, tendo em vista apoiar o ensino superior na pós-graduação no Brasil”⁷.

Sublinha-se que o presente estudo foca, *especificamente*, em programas de cooperação em pesquisa, ou seja, programas de fomento que financiam projetos conjuntos com instituições estrangeiras. Nesse contexto, foram analisados 307 projetos conjuntos de pesquisa (processos de concessão)

⁶ Os programas bilaterais de cooperação com foco em pesquisa são, em regra, estabelecidos por meio de Acordos de Cooperação Acadêmica entre a Capes e instituições homólogas no exterior.

⁷ Essa formulação geral foi obtida partir da análise de conteúdo dos objetivos dos programas (Cf. Capítulo 9). A descrição dos objetivos dos programas examinados estão disponíveis em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>. Consultas realizadas entre 2020 e 2023.

implementados entre 2015 e 2020, no âmbito de programas bilaterais de cooperação⁸.

1.2. BIBLIOMETRIA E AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO

A fim de avaliar os resultados e a efetividade dos programas de cooperação internacional, serão empregados indicadores bibliométricos, que são instrumentos quantitativos baseados em comunicação científica. Pode-se definir bibliometria avaliativa como o uso de um conjunto de técnicas amparadas na análise de publicações e de citações acadêmicas e científicas para fins de avaliação de desempenho em pesquisa (Narin, 1976, p. 1). Em outras palavras, pode ser considerada como um leque de “métodos quantitativos de pesquisa acerca do desenvolvimento da ciência como processo informacional”⁹.

.Em um estudo de referência apresentado à National Science Foundation (NSF) dos Estados Unidos (EUA) em 1976, Narin chamava a atenção da utilidade do uso da bibliometria avaliativa para fins de avaliação de políticas de ciência e tecnologia (C&T), especialmente em um contexto de *Big Science*¹⁰ (Narin, 1976, p. 2), seguindo o conceito desenvolvido por Derek de Solla Price (Price, 1971).

De acordo com Mingers e Leydesdorff (2015), a cientometria e, mais especificamente, a bibliometria avaliativa, tem se tornado um ramo proeminente da ciência da informação justamente por conta de sua interface com avaliações de políticas públicas, notadamente, políticas de C&T.

Talvez a mudança mais significativa, que levou a cientometria da relativa obscuridade como um ramo estatístico da ciência da informação para desempenhar um papel importante, e muitas vezes muito criticado, nos processos sociais e políticos da comunidade acadêmica, seja o impulso dos governos e órgãos

⁸ Dados compilados de editais de resultado de processos seletivos de propostas de projetos, disponíveis em <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>. Consultas realizadas entre 2020 e 2023.

⁹ O termo bibliometria é frequentemente associado a outros termos como cientometria e informetria, que são conceitos mais amplos que envolvem outros tipos de dados além de publicações científicas.

¹⁰ Ciência moderna em larga escala.

oficiais para monitorar, registrar e avaliar o desempenho da pesquisa (Mingers; Leydesdorff, 2015, p. 2).

Atualmente, diversos países adotam técnicas de bibliometria não somente como recursos avaliativo, mas também como base de formulação e execução de políticas de C&T, a exemplo de Reino Unido, Austrália, Nova Zelândia, Itália, Croácia, República Tcheca, Dinamarca, Estônia, Finlândia, Noruega, Polônia, Eslováquia e Suécia (Luwel, 2021, p. 13; Mingers; Leydesdorff, 2015, p. 13).

A tendência de emprego da bibliometria avaliativa para fins de formulação, execução, monitoramento e avaliação de políticas de C&T acentuou-se quando a *Big Science* uniu-se aos *Big Data*. Em um contexto de internet, as publicações acadêmicas e científicas são mantidas em gigantescos repositórios bibliográficos, como Web of Science (WoS), Scopus, OpenAlex e Dimensions. Esses repositórios são verdadeiras bases de dados globais referentes à produção acadêmica e científica no mundo, conforme se verifica pela Tabela 1.

Tabela 1 – Bases bibliográficas por número de publicações

Base referencial	Número de publicações (em milhões)
OpenAlex	243
Dimensions	135
Scopus	87
Web of Science	87
SciELO	0,52

Fonte: OpenAlex, SciELO. Elaboração própria¹¹.

Essas bases referenciais dispõem de volumes enormes de metadados relativos às publicações, como autores, instituições, países, temas de pesquisa,

¹¹ Fontes consultadas em 27/11/2024.

áreas do conhecimento, datas de publicação, etc. Essa grande quantidade de metadados pode ser utilizada para um leque enorme de análises – sociológicas, políticas, cientométricas, etc. –, inclusive para fins avaliação de políticas públicas de fomento à pesquisa. Nessa linha, os indicadores bibliométricos – discriminados por variáveis baseadas em metadados – foram empregados com o propósito de aferir os resultados e a efetividade dos programas de cooperação internacional em pesquisa geridos pela Capes entre 2015 e 2020.

Neste trabalho, utilizou-se a plataforma SciVal¹², que é uma ferramenta analítica que tem, como fonte de dados, a base Scopus. Também foram realizadas consultas na base Scopus diretamente. Dos 307 projetos conjuntos de pesquisa (processos de concessão) implementados entre 2015 e 2020 no âmbito de programas de cooperação internacional, apenas 234 autores (coordenadores de projeto) foram identificados pelo algoritmo da SciVal¹³, incluídos seus respectivos números de Scopus ID.

Nesse aspecto, deve-se ressaltar que o procedimento fundamental da metodologia avaliativa deste trabalho consiste no cruzamento de dados governamentais abertos sobre programas de fomento – no caso, programas de cooperação internacional em pesquisa financiados pela Capes – e dados bibliométricos disponíveis em bases referenciais – no caso, a base Scopus, por meio da plataforma SciVal. De posse dos dados consolidados, aplicaram-se técnicas de avaliação de políticas públicas.

Dado esse procedimento, é altamente recomendável que se utilize identificadores numéricos únicos de acesso público, de forma a facilitar o cruzamento de dados e a garantir a fidedignidade do pareamento de observações de ambas as bases (bases governamentais abertas e bases referenciais). Como exemplo de identificadores numéricos acadêmicos, pode-se mencionar a Open Researcher and Contributor ID (Orcid), a Scopus ID, a Researcher ID (WoS), a Lattes ID, entre outros.

¹² Serviço contratado pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

¹³ O software (algoritmo) da SciVal utilizado para importar grupos de pesquisadores baseia-se no nome dos autores e em suas respectivas instituições. É possível incluir outras informações, como áreas do conhecimento, por exemplo; contudo, a classificação de áreas da Capes não é a mesma da base Scopus.

O emprego de recursos bibliométricos tem suas vantagens, mas também suas desvantagens. Como vantagens, pode-se mencionar, em primeiro lugar, que os indicadores bibliométricos são indicadores consolidados para fins de avaliação de atividades de pesquisa (Mingers; Leydesdorff, 2015; Moed, 2017; Narin, 1976; Waltman, 2016). Dados baseados em publicações e citações são amplamente usados na área de cientometria e de estudos de C&T mais abrangentemente.

Em segundo lugar, trata-se de dados objetivos, de modo a evitar subjetividade e informações imprecisas por parte dos respondentes, como no caso de questionários. Atualmente, a bibliometria fundamenta boa parte do que denomina “ciência da ciência”, para usar a expressão cunhada por Price (Price, 1971).

Em terceiro lugar, os dados bibliométricos estão organizados em grandes bases de dados globais extremamente bem estruturadas, como OpenAlex, Scopus, Web of Science, Dimensions e SciELO. Por serem bases de dados de escopo mundial, favorecem a análise de colaborações internacionais.

Em quarto lugar, os dados bibliométricos estão disponíveis nas referidas bases para fins de consulta, extração, tratamento e análise.

Em quinto lugar, trata-se de dados fiáveis, uma vez que as informações bibliográficas referem-se a itens publicados, i.e., trata-se de informações concretas, e não informadas pelos beneficiários dos programas (grupo de tratamento).

No que concerne às desvantagens, uma das limitações dos recursos bibliométricos deve-se, justamente, às suas virtudes, ou seja, o foco das análises restringe-se a publicações de artigos em revistas científicas. Em outras palavras, não abarca outras formas de atividades científicas, como publicação de livros, participação em congressos, organização de eventos acadêmicos, produção técnica, produção didática, consultorias, emissão de pareceres, etc. Nesse aspecto, desfavorece áreas de humanas, pois não inclui publicação de livros e de capítulos de livros, por exemplo, que são os alguns dos principais veículos de comunicação acadêmica nessas áreas.

De todo modo, verifica-se que o emprego de ferramentas bibliométricas tem mais vantagens do que desvantagens. Conforme destacado por Wagner, as publicações em revistas acadêmicas e científicas permanecem como principal veículo de comunicação científica ao longo dos séculos:

Embora se reconheça que a cooperação e a colaboração tenham níveis variados de formalidade, a contagem de artigos é comumente usada e amplamente aceita como uma medida da produção científica, como discutimos. Vários estudiosos afirmaram que a submissão de manuscritos a periódicos revisados por pares respeitáveis continua sendo o resultado crucial da ciência, representando descobertas que os autores coletivamente estão dispostos a reivindicar como notáveis (Wagner, 2018, p. 95).

Os formuladores de políticas científicas, administradores e historiadores da ciência estão interessados em saber o número e a forma das publicações científicas. É amplamente reconhecido que a comunicação da pesquisa científica básica depende "quase inteiramente da literatura primária de periódicos" (Braun et al. 2005, p. 95, *apud* Wagner, 2018, 106). O sistema de publicação de periódicos tem sido notavelmente estável ao longo de mais de três séculos (Wagner, 2018, p. 106).

1.3. JUSTIFICATIVA

Informou-se, acima, que os programas de cooperação internacional em pesquisa (PCIs) funcionam como alavancas para o desenvolvimento do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) e da produção científica e tecnológica no país. Nesse contexto, este trabalho tem como finalidade aferir se esses programas têm atingido, a contento, seus objetivos. Essa mensuração deve ser realizada por meio de avaliação de programas, com base em uma amostra de dados referentes às concessões de projetos conjuntos de pesquisa (PCPs).

Em que consiste uma avaliação de programa? Formulado de forma direta, uma avaliação de programa visa a "(...) medir os efeitos causais de programas, políticas e outras intervenções" (Hanck et al., 2020, p. 351). Em outras palavras, "(...) é o processo pelo qual buscamos mensurar os efeitos causais de alguma intervenção" (Wheelan, 2016, p. 264). Nesse sentido, foram empregadas, neste trabalho, técnicas avaliativas com o propósito de verificar a efetividade dos PCIs enquanto política de fomento à pesquisa.

Segundo Moed, “avaliação da pesquisa tem se tornado cada vez mais importante em financiamento, gestão e políticas de pesquisa” (Moed, 2017, local. 29). Essa tendência em avaliar o desempenho das atividades de pesquisa deve-se à necessidade de prestação de contas à sociedade, sobretudo quando há recursos governamentais envolvidos.

Na maior parte dos países da OCDE, há uma ênfase crescente sobre a efetividade e a eficiência de pesquisas fomentadas pelo Governo. [Estes] necessitam de avaliações sistemáticas a fim de otimizar suas alocações [de recursos] para pesquisa, reorientando seu apoio, racionalizando instituições de pesquisa, reestruturando as [atividades] de pesquisa em áreas específicas ou aumentando a produtividade em pesquisa (Moed, 2017, local. 803).

O fomento à pesquisa – especialmente nas universidades – tende a ser mais frequentemente baseado em critérios de performance [das instituições], sobretudo em países nos quais o fomento à pesquisa tem sido, na maior parte, alocados para as universidades pelo Ministério responsável pela [política] de pesquisa como concessões em bloco ¹⁴ (...) (Moed, 2017, p. 808).

Em um contexto de competitividade e de busca pelo prestígio em nível global, a tendência em se realizar avaliações sistemáticas de políticas de pesquisa torna-se ainda mais acentuada (Moed, 2017, local. 815).

Por que avaliar os PCIs? Nesse mesmo sentido, é preciso desenvolver modelos de avaliativos para mensurar os resultados e a efetividade de PCIs como tipo de fomento à pesquisa. No caso do Brasil, em que os recursos para o desenvolvimento do SNPG e para o incremento da pesquisa são limitados, monitorar e avaliar o desempenho dos programas de fomento é essencial, pelos seguintes motivos:

- i. para fins de aprimoramento e lapidação dos programas;
- ii. para fins de otimização e eficácia na alocação dos recursos públicos destinados à pesquisa;
- iii. para fins de transparência e prestação de contas para a sociedade.

¹⁴ *Block grant*, no texto original.

Nesse aspecto, a posição de avaliador exige imparcialidade. Como destaca Moed, a posição do avaliador (analista informétrico¹⁵ ou bibliométrico) não deve se confundir com a posição do gestor de programas ou do formulador da política.

Critérios de avaliação e objetivos de políticas não são valores informetricamente demonstráveis. (...) A análise informétrica está posicionada no domínio analítico. Analistas informétricos [avaliadores] devem se manter, no seu trabalho informétrico, neutros em relação a esses valores [objetivos de políticas públicas e gestão de programas] (Moed, 2017, locals. 102–120).

Outro ponto importante a ser destacado é que toda avaliação de políticas públicas está limitada e condicionada aos dados disponíveis e às ferramentas para o tratamento e a interpretação deles (acesso público às bases de dados, qualidade dos dados, volume dos dados, softwares, metodologias, etc.). No caso da presente pesquisa, optou-se por utilizar os dados públicos sobre os PCIs, combinados com dados bibliométricos extraídos da plataforma SciVal. Nesse ponto, é importante sublinhar a importância tanto dos dados abertos (*open data*) quanto da ciência aberta (*open science*) como fonte de informação para a participação social nas análises de políticas públicas, i.e., para a socialização e democratização em análise de políticas de fomento à pesquisa. Dados governamentais abertos e ciência aberta devem andar de mãos dadas.

Os resultados obtidos não devem ser encarados como evidências categóricas, como nas ciências exatas, mas como norteadores praxiológicos. Devem funcionar como uma bússola para a Administração Pública. Em outras palavras, a finalidade da avaliação de programas é a de aperfeiçoá-los; não a de extingui-los com base na interpretação dos resultados; ou seja, visam a entendê-los melhor e, conseqüentemente, fornecer subsídios para lapidá-los, sempre com vistas ao interesse público.

¹⁵ Moed emprega o termo informetria em vez de bibliometria, uma vez que informetria também inclui indicadores altmétricos e webométricos, entre outros indicadores cientométricos.

1.4. METODOLOGIA

A presente pesquisa seguiu dois caminhos básicos: (i) cruzar dados abertos sobre fomento à pesquisa (PCIs) com dados bibliométricos (Scopus, via SciVal); e (ii) combinar técnicas de bibliometria avaliativa com técnicas de avaliação de políticas públicas.

A partir dessas duas premissas, com o propósito de aferir os resultados e a efetividade dos programas de cooperação internacional em pesquisa (PCIs), adotou-se uma abordagem multimetodológica gradual, segundo a qual se combinam diversas técnicas avaliativas e se confere, a cada etapa posterior, maior rigor à análise dos dados (Capítulo 3). A ideia é de se incrementar a robustez da avaliação gradativamente e de conferir se os números obtidos por meio do tratamento de dados estão corretos e fazem sentido.

Primeiramente (Capítulo 6), aplicou-se a técnica conhecida como antes e depois (AD), em que se compara a performance de determinado grupo (beneficiários) antes e após a intervenção, com base em indicadores selecionados. No caso da presente pesquisa, avaliou-se o incremento das colaborações internacionais em pesquisa (publicações em coautorias internacionais) dos coordenadores de projeto antes e após a implementação dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs). Verificou-se, nessa etapa da análise, um incremento global de 31% das colaborações internacionais, com resultados compatíveis por cada variável selecionada (país parceiro, região, estado, instituição, grandes áreas de conhecimento). A AD, contudo, não garante que esse incremento *se deva, efetivamente*, à implementação dos PCPs.

A fim de confirmar o resultado descrito acima, criou-se um grupo de controle para se ter um parâmetro de comparação com o grupo de tratamento, constituído pelos coordenadores de projeto, i.e., beneficiários dos PCIs (Capítulo 7).

De posse do grupo de controle, efetivou-se uma análise de diferença na diferença (DD) relativamente ao grupo de tratamento (Capítulo 8). Constatou-se que:

- i. Dos 11 países com os quais a Capes mantinha programas bilaterais durante o período em análise, nove (9) deles constam entre os 20 principais países de vínculo institucional dos pesquisadores com os quais colaboram os coordenadores de projeto¹⁶. Em outras palavras, os países parceiros em PCIs são, em regra, os países preferenciais de colaboração em pesquisa dos coordenadores de projeto (beneficiários dos PCIs).
- ii. Entretanto, constata-se que apenas 6 (seis) dos 11 países parceiros constam na lista entre os 20 principais países em termos de taxa de incremento (total) das colaborações internacionais (TIC) do grupo de tratamento (GT) no período anterior à implementação dos projetos (TA) e no período posterior (TD). Essa constatação demonstra que, apesar da implementação dos PCPs, o incremento maior não se verificou, necessariamente, entre os países parceiros dos coordenadores de projeto. Incrementos maiores ocorrem com países sem acordo de PCI.
- iii. De todo modo, o incremento das colaborações com os referidos países que estão na lista (Japão, Portugal, Bélgica, Canadá, Holanda) são superiores ao crescimento verificado junto aos pesquisadores do grupo de controle (GC).

Em uma outra análise mais granular, em grupos agregados por programas específicos por países de convênio (países cujas instituições de fomento firmaram acordos com a Capes), foram propostos indicadores com finalidade de mensurar o incremento das pesquisas colaborativas com os países de convênio, i.e., ou seja, aqueles países com os quais a Capes mantém programas amparados por acordos de cooperação. Os resultados das análises revelaram que, em regra, houve um incremento das colaborações internacionais no âmbito dos programas bilaterais de cooperação. Portugal, Canadá, Reino Unido e Noruega apresentaram as melhores performances. Bélgica e Holanda apresentaram resultados negativos.

¹⁶ Canadá, Portugal, Reino Unido, Alemanha, França, Bélgica, Suécia, Holanda, França-América do Sul (PCI em rede)

Embora não haja acordo de cooperação com instituições dos EUA, este país apresenta-se como destino principal das pesquisas em coautoria internacional em todos os grupos agregados por países de convênio. Essa constatação indica que, no Brasil, trata-se de um caso híbrido, em que, por um lado, há uma dinâmica *top-down*, na forma de políticas públicas de fomento à cooperação internacional; e, por outro, há uma dinâmica *bottom-up*, em que pesquisadores, grupos de pesquisa e instituições selecionam seus parceiros internacionais à revelia do incentivo governamental (Wagner, 2018; Wagner; Leydesdorff, 2005).

Após a avaliação de resultados (incremento das colaborações internacionais), partiu-se para a avaliação da efetividade dos PCIs, com base nos indicadores bibliométricos selecionados, a saber, número de publicações (*proxy* de produtividade); número de publicações em revistas de primeiro quartil – Q1 (*proxy* de qualidade) e número de citações (*proxy* de projeção). Entende-se que, com esses indicadores de efetividade e com os dados bibliométricos disponíveis, é possível aferir se os PCIs atingiram seus objetivos a contento. Nesse aspecto, a análise baseou-se na Moldura Analítica de Efetividade proposta no Capítulo 9, que sintetiza a Teoria Causal por trás dos PCIs. Segundo a cadeia causal da referida Estrutura Lógica, os PCPs contribuem para aumentar as colaborações internacionais, que, por sua vez, alavancam o desenvolvimento das pesquisas realizadas pelos coordenadores de projeto (GT), com base nos indicadores de efetividade. Essa Teoria Causal assume, naturalmente, que as colaborações internacionais, em regra, exercem esse efeito sobre o número de publicações, o número de publicações em revistas Q1 e o número de citações.

A combinação de uma Teoria Causal e de indicadores de efetividade dos PCIs permitiu se que se formulassem, no Capítulo 10, os Modelos Etiológicos 1 e 2, que permitiram a execução de análises lineares multivariáveis dos dados, de modo a mensurar a influência causal dos projetos (PCPs) sobre os referidos indicadores (objetivos dos PCIs).

Os resultados obtidos a partir de ambos os os modelos indicam que:

- i. Os efeitos dos PCIs sobre os indicadores de efetividade são inferiores ao esperado.

- ii. O efeito dos PCPs sobre os indicadores de efetividade não é substancial.

Finalmente, a fim de confirmar os resultados expostos no Capítulo 10, realizou-se, no Capítulo 11, um pareamento estatístico entre o grupo de tratamento (GT) e o grupo de controle (GC). Os métodos de pareamento estatístico visam a mensurar a causalidade de determinada intervenção comparando ambos os grupos (GT e GC) na impossibilidade de se aplicar métodos estatísticos experimentais, i.e., métodos aleatorizados (Bittmann; Tekles; Bornmann, 2021; Ho et al., 2007; Schaefer; Figueiredo Filho, 2023). As vantagens do pareamento estatístico são as seguintes: (i) aplicável em casos em que não é possível aleatorização, como no caso de políticas de fomento, cuja seleção de beneficiários baseia-se na excelência das propostas de projeto; e (ii) casos em que se avalia o efeito de uma única variável independente (variável *dummy*): a intervenção (projeto, programa, políticas, etc.).

Nessa linha, foram empregadas duas técnicas de pareamento: (i) Nearest Neighbour Matching; e Full Matching. Ao se analisar o efeito dos PCPs, como variável independente, sobre os indicadores de efetividade (variáveis dependentes), observou-se que a efetividade dos PCIs fica aquém do esperado. Em outras palavras, não foram encontradas evidências de que os PCIs atingem a contento seus objetivos, de acordo com os indicadores selecionados e os números resultantes das análises realizadas.

Destaca-se, por oportuno, que todas as análises de dados foram realizadas por meio de codificação em linguagem R, com o uso do RStudio, exceto no caso da Seção 9.2., em que se utilizou o Vantage Point.

1.5. CONSTATAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Os números desvelados partir da análise dos dados mostram que o desempenho dos PCIs é aquém do que eles se propunham. Em outras palavras, não se encontraram evidências de que atingiram seus objetivos a contento. O baixo desempenho dos PCIs se deve ao fato de que os recursos são canalizados

para instituições mais competitivas internacionalmente (Capítulos 5 e 6). Os processos seletivos compreendem, como um de seus principais quesitos de avaliação, a existência de colaborações internacionais pregressas, de modo que favorecem instituições e pesquisadores com parcerias previamente consolidadas no exterior.

Como resultado, os PCIs operam mais no sentido da *manutenção do status quo* do que no sentido do *incremento* das colaborações internacionais e, por consequência, do desenvolvimento da pós-graduação e da pesquisa. Nesse aspecto, os objetivos dos PCIs foram *parcialmente atingidos*.

Pelo que precede, pode-se afirmar que o Efeito Concentrador dos PCIs consistem em uma variante do Efeito Mateus (Merton, 1968, 1988) e das Vantagens Cumulativas (Price, 1976) (*cf.* Seção 6.4). O baixo desempenho do PCIs também pode ser explicado, em parte, pelas associações preferenciais, conforme discutido acima, uma vez que as instituições, os grupos de pesquisa e os pesquisadores com melhor desempenho em matéria de produção científica já pertencem às redes epistemológicas globais (Wagner, 2018; Wagner; Leydesdorff, 2005).

O Efeito Concentrador dos PCIs é inerente ao ecossistema acadêmico, uma vez que os projetos são selecionados pelos pares (consultores especializados *ad hoc*) com base na excelência das propostas, o que envolve prestígio das instituições e o currículo dos pesquisadores proponentes. Basicamente, quem tem mais, tende a ganhar mais; quem tem menos, tende a ganhar menos.

Por outro lado, verificou-se, no Capítulo 6, que as instituições menos consolidadas em termos de parcerias internacionais demonstram uma maior propensão ao incremento das colaborações internacionais. Desse modo, deduz-se que possuem um maior potencial de desenvolvimento em matéria de parcerias no exterior.

Dadas essas constatações, recomenda-se que se promovam políticas de cooperação internacional em pesquisa para as regiões fora do eixo Sul-Sudeste. Essas políticas podem ser implementadas por meio da criação de programas específicos e operacionalizadas por intermédio de editais apropriados para as particularidades e para as necessidades de cada região. Pode-se denominar

essas políticas, de forma genérica, de *regionalização da cooperação internacional*.

A regionalização da cooperação internacional traria a vantagem de potencializar o desenvolvimento do SNPG e da produção em C&T em regiões, estados e instituições menos beneficiados e menos estabelecidos em termos de parcerias internacionais e em termos de desenvolvimento acadêmico e científico de forma geral. Paralela e complementarmente, a regionalização da cooperação internacional contribuiria para reduzir as desigualdades inerentes ao SNPG.

Nesse aspecto, recomendam-se, igualmente, os seguintes procedimentos de operacionalização dos editais de PCIs regionalizados:

- i. editais com recortes por estágio de maturidade do PPG (novos, em consolidação, maduros) com metas e pesos distintos;
- ii. cotas ou linhas regionais competitivas com benchmarks de qualidade proporcionais (p.ex., exigências calibradas à idade/tamanho do programa) — respondendo à crítica de genericidade da proposta de “regionalizar”;
- iii. métricas de adicionalidade: pontuar ganhos acima do contrafactual (DiD / *event-study*) e não apenas níveis;
- iv. indicadores de monitoramento, tais como taxa de sucesso por região, área e estágio, tais como variação nos indicadores de impacto (FWCI, NCI, MNCS, etc.);
- v. mensuração do crescimento de redes internacionais novas; retenção de parcerias após 24–36 meses; e efeitos redistributivos (Theil/Herfindahl por região).

1.6. CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA E EMPÍRICA DO TRABALHO

Com o desenvolvimento da bibliometria avaliativa, os indicadores bibliométricos passaram a ter uma relação estreita com gestão acadêmica e políticas de ciência e tecnologia (C&T). Debackere *et al.* (Debackere; Glänzel; Thijs, 2019) chegam a sugerir uma simbiose entre indicadores bibliométricos e avaliação de políticas de fomento, notadamente no que concerne à produtividade e ao impacto da pesquisa. Conforme mencionado anteriormente, alguns

governos empregam esses indicadores com a finalidade de estabelecer critérios e desenvolver fórmulas de distribuição de recursos para instituições, como no caso da Austrália (Butler, 2005) e da região de Flandres (Debackere; Glänzel; Thijs, 2019), entre outros países e entidades subnacionais (Luwel, 2021)¹⁷.

Além de avaliações *ex ante* com o objetivo de fornecer subsídios para formulação de políticas de C&T, outros estudos empregam indicadores bibliométricos com a finalidade de realizar avaliações *ex post* sobre financiamento à pesquisa. Nesse aspecto, um outro subgrupo de estudos na área de bibliometria avaliativa tem se desenvolvido. Esses estudos baseiam-se em menções de fomento, que consiste em um campo de informação inserido nas bases de dados referenciais (Rigby, 2011, p. 365). Essa literatura especializada tem foco, sobretudo, no desempenho das pesquisas financiadas.

Em linhas gerais, os estudos sobre menção de fomento adotam, de uma forma ou de outra, uma abordagem *input-output*, ou seja, avaliam se o impacto gerado por determinada pesquisa é proporcional ao investimento nela realizado (cf. RIGBY, 2011, p. 370). Essa abordagem pode ser subdividida a partir dos métodos de pesquisa empregados. Esse tipo de pesquisa gira entorno do conceito de *QR Money*, i.e., a qualidade da pesquisa resultante do dinheiro despendido nela (Rigby, 2011, p. 368). Foram identificados, ao longo deste estudo, três focos distintos em termos de metodologia: (i) foco em revistas científicas¹⁸; (ii) foco em agências de fomento¹⁹; e (iii) foco em programas de fomento (*peer reviewed vs non-peer reviewed*)²⁰.

Em resumo, foram identificados, na literatura, dois grupos de estudos que empregam indicadores bibliométricos para fins de formulação ou avaliação de políticas públicas. As análises *ex ante* visam a avaliar as instituições a fim de estabelecer critérios de distribuição de recursos (*funding formulas*). Avaliam-se, preliminarmente, as performances das universidades e dos institutos de pesquisa para fins de formulação de políticas de C&T.

¹⁷ República Checa, Dinamarca, Estónia, Finlândia, Croácia, Noruega, Polónia, Suécia e Eslováquia

¹⁸ Rigby (2011); Zhao (2010).

¹⁹ Boyack e Börner (2003); Drew *et al.* (2016); Mejia e Kajikawa (2018); van Leeuwen *et al.* (2001).

²⁰ Bin *et al.* (2015).

As avaliações *ex post*, ao contrário, empregam indicadores bibliométricos a fim de avaliar a qualidade das pesquisas financiadas, ou seja, têm o objetivo de identificar os resultados e os impactos advindos dos recursos alocados, seja com foco nas agências, nas revistas ou nos programas de fomento. O Quadro 1 resume os tipos de estudos que analisam a relação entre bibliometria avaliativa e políticas de C&T.

Quadro 1 – Avaliações bibliométricas e políticas de C&T – Tipologia

Tipo de avaliação	Foco da avaliação
<i>Ex ante</i>	Foco em critérios para distribuição de recursos
<i>Ex post</i>	Foco em revistas científicas Foco em agências de fomento Foco em programas de fomento

Durante a revisão da literatura especializada, foram encontrados estudos que analisam o desempenho de pesquisas financiadas por meio de menções de fomento (*input-output studies*), assim como estudos de políticas de distribuição de recursos (*funding formulas*); entretanto, não se encontraram muitos estudos sobre programas de cooperação acadêmica internacional, exceto por McManus et al., 2020, 2023; McManus; Baeta Neves, 2021; Zhou; Cai; Lyu, 2020, que conciliam os dois temas deste trabalho: colaborações internacionais (*international collaborations*) e fomento à pesquisa (*research funding*).

Nesse contexto, o presente trabalho visa a propor uma avaliação de resultados e de efetividade desse tipo de programa de fomento e a fornecer um aporte teórico à literatura especializada.

Adicionalmente, o presente estudo aportará dados, informações e análises que contribuirão para enriquecimento empírico do acervo de estudos em bibliometria avaliativa, com foco em cooperação internacional. Espera-

se, em resumo, que o presente trabalho forneça subsídios para o aperfeiçoamento de políticas de cooperação internacional em pesquisa.

1.7. ESTRUTURA DA TESE

Este trabalho está estruturado da seguinte forma. Além desta Introdução, no Capítulo 2, são expostos as definições e os conceitos que serão trabalhados ao longo do texto. No Capítulo 3, apresentar-se-ão a hipótese de pesquisa e a metodologia empregada na análise dos dados. No Capítulo 4, descrever-se-ão as bases de dados referentes ao grupo de tratamento. No Capítulo 6, serão comparadas as taxas de concentração das concessões (TC) com as taxas de concentração das propostas de projeto não selecionadas, a fim de verificar a existência de um Efeito Concentrador dos PCIs. Essa verificação será realizada com base no Fator de Concentração.

No Capítulo 6, proceder-se-á a uma análise de antes e depois (AD), de modo a verificar se houve um aumento das colaborações após a implementação dos PCPs. Nesse aspecto, utilizar-se-á, como indicador, a Taxa de Incremento Médio das Colaborações Internacionais (TIM-C).

Com o propósito de conferir rigor à análise, construiu-se uma base de dados referente ao grupo de controle, cujo desempenho em termos de pesquisa – indicadores bibliométricos selecionados – será comparado com o desempenho do grupo de tratamento. A metodologia de construção da base de dados do grupo de controle bem como sua descrição estão expostas no Capítulo 7.

De posse da base referente ao grupo de controle, procedeu-se a uma avaliação de diferença na diferença (DD). Os resultados dessa avaliação bem como os resultados da análise das cooperações bilaterais são apresentados no Capítulo 8.

No Capítulo 9, procura-se identificar a Teoria Causal dos PCIs por meio do design de uma Moldura Analítica de Efetividade. Em seguida, no Capítulo 10, propõe-se os Modelos Etiológicos 1 e 2 a fim de mensurar o efeito dos PCPs (*variável dummy*) sobre os indicadores de efetividade dos PCIs. Essa análise é complementada por técnicas de pareamento estatístico entre grupo de

tratamento e grupo de controle no Capítulo 12. Finalmente, com base nos capítulos anteriores, apresentar-se-ão as constatações e as considerações finais na Conclusão (Capítulo 12).

2. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

2.1. PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM PESQUISA, PROJETOS CONJUNTOS DE PESQUISA E PESQUISAS COLABORATIVAS INTERNACIONAIS

Os programas de cooperação internacional (PCIs) são definidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) como “qualquer programa que promova a cooperação educacional, acadêmica, científica e de inovação entre instituições de países diferentes, por meio do fomento à pesquisa conjunta e [à] mobilidade internacionais”²¹. Como, neste trabalho, o foco é a cooperação em pesquisa, entende-se que os PCIs têm a finalidade de fomentar as colaborações internacionais com foco na produção acadêmica e científica, bem como no desenvolvimento da pós-graduação²², a exemplo dos programas elencados na Seção 1.1.

Em outras palavras, a presente pesquisa centra-se, especificamente, nos PCIs que financiam projetos conjuntos de pesquisa (PCPs), que, por sua vez, são definidos pela Capes como:

“(...) projeto de pesquisa desenvolvido em parceria entre equipes de pesquisadores ou docentes do Brasil e do exterior com a finalidade de desenvolver atividades acadêmicas ou científicas, incluindo a mobilidade de pesquisadores, docentes e discentes”²³.

Presume-se que os PCPs, por sua vez, incrementem as pesquisas em colaboração internacional. Neste estudo, as colaborações internacionais devem ser entendidas conforme a definição consolidada de Katz e Martin (1997, p. 7), segundo a qual devem satisfazer as seguintes condições: (i) todos os

²¹ Portaria Capes nº 8, de 12 de janeiro de 2018 (Regulamento Geral para Projetos Internacionais), Art. 4º, XIV.

²² Formulação elaborada com base nos objetivos dos PCIs geridos pela Diretoria de Relações internacionais (DRI) da Capes. Fonte: <https://www.gov.br/capes/pt-br/ acesso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>. Acesso em: 11/10/2022 (cf. Capítulo 9).

²³ Portaria Capes nº 8, de 12 de janeiro de 2018, Art. 4º, XV.

pesquisadores efetuaram uma contribuição efetiva para a pesquisa; (ii) todos os pesquisadores participaram da formulação da proposta original da pesquisa; e (iii) cada pesquisador foi responsável por, pelo menos, um elemento crucial da pesquisa. Tradicionalmente, as colaborações internacionais são mensuradas por meio de coautorias de pesquisadores que atuam em instituições situadas em diferentes países (Katz; Martin, 1997).

Nessa linha de raciocínio, infere-se que os programas de cooperação (PCIs) financiam projetos conjuntos de pesquisa (PCPs), no âmbito dos quais se desenvolvem pesquisas colaborativas internacionais, cujos resultados são registrados, publicados e disseminados, em grande medida, por meio de revistas científicas e acadêmicas.

2.2. PESQUISAS COLABORATIVAS INTERNACIONAIS E INTERNACIONALIZAÇÃO

Destaca-se, preliminarmente, que, embora sejam relacionados, pesquisas colaborativas internacionais e internacionalização são conceitos distintos. Segundo Hudzik (2015, pp. 7–8), a internacionalização²⁴ consiste, em um conjunto de programas e atividades de caráter multidimensional promovidos no âmbito das instituições de ensino superior (IES), de modo a incentivar a mobilidade de estudantes e professores, o aprendizado de idiomas estrangeiros, a interculturalidade, e a formação de parcerias institucionais em diversas áreas da educação superior, como ensino, pesquisa e serviços administrativos. Depreende-se, por esta definição, que se trata de um conceito holístico, centrado nas IES, que envolve diversas atividades, como ensino, pesquisa, gestão, etc.

Pesquisas colaborativas, por sua vez, são iniciativas de pesquisadores ou de grupos de pesquisa (Wagner; Leydesdorff, 2005, p. 1610), conforme já tratado na Introdução. Wagner sustenta que as colaborações formam, atualmente, uma rede global de pesquisas regida pela auto-organização e por uma governança própria, cuja regra principal é o que ela denomina de “associação preferencial”²⁵

²⁴ Em inglês, *comprehensive internationalization*.

²⁵ Em inglês, *preferential attachment*.

(Wagner, 2018, p. 90), i.e., pesquisadores procuram parceiros no exterior com base na sua reputação, na sua visibilidade e na sua capacidade de atrair recursos para a pesquisa (Wagner; Leydesdorff, 2005, p. 1611).

Trata-se, portanto, de uma forma de aceder a grupos epistemológicos de elite em nível global. Em suma, pode-se afirmar que as pesquisas colaborativas internacionais consistem em iniciativas em nível individual (pesquisadores e grupos de pesquisa) e obedecem a uma lógica *bottom-up* – embora o caso brasileiro seja híbrido, conforme discutido na Introdução.

Um outro conceito tem sido desenvolvido por Jane Knight, a saber, o conceito de “diplomacia do conhecimento” (Knight, 2018). De acordo com essa concepção, “diplomacia do conhecimento foca no ‘papel exercido na educação superior e na pesquisa internacionais com vistas à construção de relações entre países”²⁶ (Knight, 2018, p. 8). A autora concilia conceitos de relações internacionais – como *soft power*, interdependência complexa, etc. – com conceitos de internacionalização. Dito de outra forma, ela defende que a internacionalização seja usada como instrumento de *soft power*, ou, mais precisamente, que o uso da diplomacia do conhecimento seja empregado em substituição ao *soft power*.

Embora a exposição de Knight seja meramente propositiva, deduz-se, pelo seu raciocínio, que agências como DAAD, British Council e Fulbright Commission utilizem seus programas para exercerem uma diplomacia do conhecimento em detrimento – ou como instrumento – do *soft power*.

A atividade diplomática envolve duas características: (i) representação estatal e (ii) interesses políticos e estratégicos do Estado e do Governo em exercício (Heywood, 2015, p. 58; Leira, 2021, p. 303). Conclui-se da tese de Knight, portanto, que grandes potências científicas – como Alemanha, Inglaterra ou EUA – instrumentalizem suas agências de fomento a fim de fazerem valer seu poder no cenário global por meio da diplomacia do conhecimento, como forma mais refinada do *soft power*.

No caso específico dos programas de fomento a projetos conjuntos de pesquisa, em análise neste estudo, essa tese parece não ser aplicável, uma vez que praticamente todas as instituições parceiras no âmbito dos programas de

²⁶ Tradução própria.

cooperação situam-se no Norte Global. No Capítulo 9, serão discutidos as motivações e os objetivos dos programas de cooperação acadêmica internacional geridos pela Capes. Adianta-se, nesse aspecto, que os objetivos dos PCIs estão mais relacionados com o desenvolvimento do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) e da produção científica do que com a influência política no exterior.

2.3. BIBLIOMETRIA E PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

O uso de recursos bibliométricos para avaliar a performance de pesquisas remonta a uma tradição que remete ao próprio desenvolvimento da bibliometria. De fato, nessa tradição, os seguintes termos estão frequentemente associados: bibliometria, cientometria, informetria e avaliação da pesquisa²⁷ (Debackere; Glänzel; Thijs, 2019, p. 449). O que une esses termos consiste na utilização de ferramentas matemáticas e estatísticas para fins de análise do desempenho de pesquisas científicas, com base em metadados de publicações acadêmicas (autores, instituições, lugares, etc.). Segundo Mingers e Leydesdorff:

[A cientometria] pode ser considerada como o estudo dos aspectos quantitativos da ciência e da tecnologia, tal como processo de comunicação. Alguns dos principais assuntos incluem formas de mensurar a qualidade e o impacto da pesquisa, com base nos processos de citações, no mapeamento de áreas científicas, no uso de indicadores voltados para políticas e gerenciamento da pesquisa (Mingers; Leydesdorff, 2015, p. 1).²⁸

As origens do uso de indicadores bibliométricos para fins de avaliação da pesquisa remontam aos estudos de Eugene Garfield, que, nas décadas de 1950 e 1960, desenvolveu uma base de dados de periódicos calcada em citações, a qual batizou de *Science Citation Index* (SCI). A referida base foi, com o tempo, incrementada com as bases *Social Sciences Citation Index* (SSCI) e *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI). Finalmente, a SCI foi adquirida pela Thomson Corporation e incorporada à Web of Knowledge – atual Web of Science (Mingers; Leydesdorff, 2015, p. 2). Inicialmente, as referidas bases de dados, fundadas em publicações e citações, foram desenvolvidas com finalidades

²⁷ Em inglês, respectivamente: *bibliometrics*, *scientometrics*, *informetrics* e *research evaluation*.

²⁸ Tradução própria.

biblioteconômicas, tais como escolha, compra e divulgação de periódicos.

Nas décadas de 1960 e 1970, as ferramentas bibliométricas desenvolvidas por Garfield foram empregadas por Derek de Solla Price e por Robert Merton para fins de pesquisa sociológica, notadamente no que diz respeito à Sociologia do Conhecimento. Ambos usaram a SCI e os indicadores bibliométricos como instrumentos de análise empírica em seus estudos (MOED, 2017, l. 716).

Em 1976, Francis Narin publica, sob demanda da *National Science Foundation* (NSF), um relatório intitulado *Evaluative bibliometrics: The use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity* (Narin, 1976). O referido documento inaugurou uma tradição de uso de indicadores bibliométricos para fins de avaliação da qualidade e do impacto de pesquisas científicas. Narin foi o responsável por cunhar o termo “bibliometria avaliativa” (MOED, 2017, l. 45), que consiste no “uso de técnicas bibliométricas, especialmente análises de publicações e citações, na avaliação da produtividade científica” (Narin, 1976, p. 1). No mesmo relatório, Narin já chamava a atenção para a utilidade da bibliometria para avaliação de políticas de fomento à pesquisa (*ibidem*)²⁹.

Com a ampliação da internet, as bases de dados científicas aprimoraram-se e se tornaram importantes fontes de dados sobre produção científica e acadêmica. Nesse contexto, OpenAlex, Dimensions, Web of Science e Scopus são as maiores e mais importantes bases referenciais do mundo, conforme discutido no Capítulo 1. Uma terceira ferramenta de pesquisa bibliométrica foi lançada em 2004: Google Scholar, que não tem base própria, mas efetua buscas de informações acadêmicas na Web (Mingers; Leydesdorff, 2015, p. 3).

Nesse contexto, as ferramentas bibliométricas podem ser bastante úteis no que diz respeito à avaliação de programas de cooperação internacional em pesquisa, utilizando-se aquelas grandes bases de dados referenciais. Nesse aspecto, desenvolveu-se uma combinação de bibliometria avaliativa com técnicas de avaliação de políticas públicas³⁰, conforme se detalhará na Seção 3.1.

Com relação aos indicadores bibliométricos, eles visam a mensurar o

²⁹ *Policy research*, em inglês.

³⁰ *Policy evaluation*, em inglês.

desempenho dos coordenadores de projeto e comparar sua performance com o grupo de controle, de modo a aferir os resultados e a efetividade dos PCIs. O Quadro 2 define as *proxies* a que se referem esses indicadores de desempenho em pesquisa:

Quadro 2 – Indicadores bibliométricos de desempenho em pesquisa

Indicador	Proxy
Coautorias internacionais	Colaborações internacionais
Número de publicações	Produtividade
Número de publicações em revistas Q1	Qualidade
Número de citações	Projeção

Nota: Indicadores selecionados com base na literatura especializada (Abramo; D'Angelo; Murgia, 2017; Chen; Zhang; Fu, 2019; Katz; Martin, 1997; Ponomariov; Boardman, 2016; Wagner, 2018; Wagner; Leydesdorff, 2005).

No que diz respeito ao nível da análise, o presente estudo baseia-se nos indicadores bibliométricos dos coordenadores de projeto, ou seja, nos líderes das equipes de pesquisa (*principal investigators*), que também serão referidos como coordenador-autor, uma vez que, do ponto de vista das bases referenciais (no caso, Scopus, via SciVal), trata-se de autores de artigos em periódicos científicos indexados naquelas bases.

Entre as variáveis de análise selecionadas, constam as instituições – que serão referidas como IES (Instituição de Ensino Superior)³¹ ou como ICT (Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação)³² –, os estados (unidades federativas), as regiões, os países parceiros e as grandes áreas de conhecimento.

³¹ Nos termos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional).

³² Nos termos da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (Marco Legal de CT&I)

3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia empregada no presente trabalho possui três características principais. Primeiramente, foram utilizados indicadores bibliométricos para fins de avaliação de programas de fomento à pesquisa, com foco em cooperação internacional. Em segundo lugar, cruzaram-se dados abertos sobre fomento à pesquisa com dados bibliométricos, disponíveis em bases referenciais (no caso, base Scopus, via SciVal). Em terceiro lugar, empregaram-se técnicas de avaliação de políticas públicas baseadas, especialmente, em métodos semiexperimentais. (cf. Batista; Domingos, 2017; Gujarati; Porter, 2011; Hanck et al., 2020; Ho et al., 2007; James et al., 2021; Keele, 2015; Schaefer; Figueiredo Filho, 2023). Colocou-se em prática uma abordagem multimetodológica, baseada na graduação do rigor avaliativo, de modo a conferir robustez às análises

3.1. HIPÓTESES

Com o propósito de cumprir os objetivos da pesquisa, as seguintes hipóteses foram testadas:

- H1: As concessões de PCPs apresentam um Efeito Concentrador, favorecendo, principalmente, instituições e regiões já consolidadas em cooperação internacional.
- H2: A implementação dos PCPs contribui para o aumento significativo das colaborações internacionais entre pesquisadores e instituições brasileiras e estrangeiras.
- H3: O incremento nas colaborações internacionais decorrente dos PCPs resulta em aumento significativo dos indicadores de efetividade (produtividade, qualidade e projeção das pesquisas).

- H4: Os efeitos dos PCPs sobre os indicadores de efetividade são superiores aos observados no grupo de controle.

3.2. EFEITO CONCENTRADOR DAS CONCEÇÕES

A fim de se analisar a lógica de distribuição das concessões de projetos conjuntos de pesquisa (PCPs), foram empregados 3 (três) conceitos: (i) a Taxa de Concentração das concessões (TC); (ii) o Efeito Concentrador (FC) e (iii) o Fator de Concentração (FC).

A Taxa de Concentração (TC) consiste no percentual de observações por categoria, dentro de cada variável, relativamente ao total de observações por variável (países parceiros, macrorregiões, estados, instituições, grandes áreas de conhecimento e sexo do(a) coordenador(a)). Formulado de outra maneira:

$$TC = (C_x / \sum_x) \times 100$$

onde C_x corresponde ao número de observações por categoria e \sum_x total de observações por variável categorial.

O Efeito Concentrador ocorre quando o nível de concentração das concessões for maior do que o nível de concentração das propostas não selecionadas, então há, *de fato*, um efeito concentrador, na medida que a concentração das concessões será superior às desigualdades do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Pode-se formular a hipótese H1 da seguinte forma:

CON ↔ taxa de concentração das concessões

CAN ↔ taxa de concentração das propostas não selecionadas

DES ↔ desigualdades do SNPG

CON > CAN → CON > DES

Segundo H1, se $CON > DES$, então se constatará que há um efeito concentrador das concessões no âmbito de PCIs, que reforça as desigualdades do SNPG, notadamente no que se refere às pesquisas em colaboração internacional.

A fim de mensurar o Efeito Concentrador, utilizar-se-á o Fator de Concentração, definido conforme segue:

$$FC = (CON / CAN) \times 100$$

Se o Fator de Concentração for superior a 100, constatar-se-á que há um efeito concentrador. Caso o fator de concentração seja igual ou pouco abaixo 100, verificar-se-á que se trata de um reflexo das desigualdades preexistentes do SNPG. Caso o Fator de Concentração seja significativamente abaixo do 100, depreender-se-á que a entidade em questão está sub-representada no processo seletivo.

3.3. ABORDAGEM MULTIMETODOLÓGICA GRADUAL

A fim de conferir robustez à análise dos dados, empregou-se uma abordagem multimetodológica, em que se confere maior rigidez à avaliação gradualmente, de modo a confirmar, em diversas etapas, se as conclusões extraídas dos resultados estão corretas.

Na primeira etapa (Capítulo 6), procurou-se verificar se os coordenadores de projeto (beneficiários dos PCIs) incrementaram suas colaborações internacionais em pesquisa após a implementação dos seus respectivos PCPs. Em outras palavras, procurou-se aferir, em primeiro lugar, o elemento mais básico desses programas. Qual seria o elemento mais básico de um programa

de cooperação? Ora, a própria cooperação. Nesse contexto, a primeira parte deste estudo teve como finalidade responder à seguinte questão de pesquisa:

QP1: Os programas de cooperação acadêmica internacional contribuem, efetivamente, para incrementar pesquisas colaborativas?

A Hipótese H2 relativa a essa Questão de Pesquisa é que, sim, os programas de cooperação incentivam contribuem para incrementar as pesquisas colaborativas, conforme a Hipótese (H2 representado na equação 1) abaixo³³:

$$\sum_c TD > \sum_c TA \quad (1)$$

Considerando-se que a publicação em coautoria é aceita como um indicador válido da existência de uma colaboração científica e que o número de publicações em coautoria é aceito como um indicador da intensidade de colaboração, a hipótese H2 postula que a soma das publicações em colaboração no período posterior (TD) é maior do que a soma das publicações em colaboração no período anterior (TA), observada a simetria entre os períodos (antes e depois). Fundamentalmente, supõe-se que o número de pesquisas colaborativas aumentará com a execução dos projetos conjuntos. A fim de verificar a hipótese H2, utilizou-se, como indicador de colaborações, publicações em coautorias internacionais. Comparou-se a quantidade de coautorias internacionais antes e após a implementação dos projetos conjuntos de pesquisa.

A Hipótese H2, contudo, aplica-se a contextos de simetria temporal entre TA e TD, o que não é a realidade para todos os casos de projetos de cooperação considerados na pesquisa. Como há uma assimetria temporal entre os períodos

³³ Notação: TA ↔ tempo anterior;
 TD ↔ tempo posterior;
 c ↔ pesquisas colaborativas internacionais;
 Σc ↔ soma das colaborações.

anterior (TA) e posterior (TD) à execução dos projetos por conta dos tempos variados de início e de vigência, optou-se por aferir a quantidade média dessas publicações em TA e em TD. A unidade de análise foi o coordenador de projeto (*principal investigator*), que é o beneficiário titular do projeto de pesquisa, de modo que foram computadas as colaborações desses coordenadores.

Para cada ano do período de 2010 a 2020, incluiu-se uma variável *dummy* com o objetivo de demarcar se se trata de anos após a implementação dos projetos ou antes de sua implementação, ou seja, TA = 0 e TD = 1. A ideia é a de conferir se houve uma mudança de tendências em termos de colaborações internacionais após a implementação dos projetos³⁴.

Uma vez incluídas as variáveis *dummies*, calculou-se a média de coautorias em TA e em TD a fim de solucionar a questão da assimetria temporal das vigências dos projetos. Nesse caso, a pode-se reformular H2 da seguinte maneira ³⁵:

$$\frac{1}{n} \sum_1^n(c, TD) > \frac{1}{n} \sum_1^n(c, TA) \quad (2)$$

Para fins de simplificação, acrescentam-se as seguintes definições:

$$\frac{1}{n} \sum_1^n(c, TD) \leftrightarrow TD\mu c \quad (3)$$

$$\frac{1}{n} \sum_1^n(c, TA) \leftrightarrow TA\mu c \quad (4)$$

Em seguida, calculou-se a Taxa de Incremento Médio das colaborações Internacionais (TIM-C) por período (TA e TD), que pode ser formulada da seguinte maneira³⁶:

³⁴ Critérios de definição das variáveis *dummies*:

$x < \text{ano de implementação} \leftrightarrow x = TA = 0$

$x \geq \text{ano de implementação} \leftrightarrow x = TD = 1$

³⁵ A média das colaborações internacionais (coautorias) em TD é maior do que a média das colaborações em TA. Na fórmula (2), n corresponde ao número de coordenadores-autores e c corresponde ao número de publicações em coautoria.

³⁶ $TA\mu c$ (*dummy* = 0) corresponde à média de colaborações no período anterior à implementação dos projetos e $TD\mu c$, à média das colaborações após a implementação dos projetos (*dummy* = 1).

$$(TD\mu c - TA\mu c) / TA\mu c \quad (5)$$

A TIM-C foi agregada e calculada conforme as seguintes variáveis: (i) pelo total dos projetos (globalmente); (ii) por instituição; (iii) por áreas (grandes áreas); (iv) por região; (v) por unidade federativa (UF); e (vi) por países parceiros (*cf.* Capítulo 6).

Uma vez testada a Hipótese H2 por meio da TIM-C, como indicador de incremento das colaborações, foi preciso confirmar se o incremento constatado ocorreu *em razão* da implementação dos PCPs. Nesse aspecto, criou-se um grupo de controle (*cf.* Capítulo 7), de modo a comparar sua performance com a dos beneficiários dos PCPs (grupo de tratamento).

De posse de uma base de dados referente ao grupo de controle, partiu-se para uma segunda etapa da análise, que envolveu dois aspectos. Em primeiro lugar, o Capítulo 8 tem como objetivo apurar se: (i) após a implementação dos PCPs, houve um incremento das colaborações internacionais *especificamente* com os países parceiros. Em segundo lugar, procurou-se conferir se esse incremento foi maior do que com outros países. Em terceiro lugar, comparou-se a performance do grupo de tratamento com o grupo de controle por meio de um cálculo de diferença na diferença (DD), ou seja, subtraiu-se, do resultado do grupo de tratamento, o resultado do grupo de controle³⁷.

Esse procedimento de análise foi realizado em dois níveis. Na Seção 9.1, esse procedimento foi aplicado de forma agregada; ou seja, analisaram-se os resultados globais de ambos os grupos (tratamento e controle), por meio de programação em R. Na Seção 9.2, a análise foi realizada no nível individual; ou seja, procurou-se mensurar o incremento das colaborações com cada coordenador de projeto com seu país parceiro *especificamente*.

As duas primeiras etapas da metodologia têm como objetivo medir o incremento das colaborações internacionais. Na terceira etapa da análise dos dados, procurou-se verificar se o incremento das colaborações, por meio da implementação dos PCPs, gerou os efeitos esperados dos PCIs (efetividade dos programas de cooperação). Em outras palavras, procurou-se

³⁷ #GT – #GC

mensurar se os PCIs atingiram seus objetivos como instrumento de políticas públicas.

Com o propósito de testar a Hipótese H3, elaborou-se uma Moldura Analítica de Efetividade (Quadro 4), de acordo com a qual o resultado esperado (aumento das colaborações em pesquisa) gerará os seguintes efeitos (efetividade): (i) aumento da produtividade, medido pelo aumento de publicações; (ii) incremento da projeção e da visibilidade da produção acadêmica, medido pelo aumento de citações; e melhoria na qualidade da pesquisa, mensurada pelo aumento de publicações em revistas de primeiro quartil (Q1, 25%).

A partir da Moldura Analítica de Efetividade, foram elaborados modelos de regressão linear com base nos indicadores bibliométricos (*cf.* Capítulo 10), a fim de aferir a influência etiológica dos PCPs relativamente aos objetivos dos PCIs (indicadores de efetividade), de modo a testar a Hipótese H3.

Finalmente, na quarta etapa da análise, aplicaram-se, com o propósito de testar a Hipótese H4, técnicas de pareamento estatístico, de modo comparar os resultados entre o grupo de tratamento e o grupo de controle. Esse procedimento visa a mensurar a influência causal dos PCPs sobre os indicadores de efetividade dos PCIs. Em outras palavras, o pareamento estatístico tem como finalidade verificar se os PCIs atingiram seus objetivos (Capítulo 11).

3.4. RESUMO DA GRADUALIDADE MULTIMETODOLÓGICA

Em síntese, a abordagem multimetodológica gradual seguiu os seguintes procedimentos de análise:

- i. Aferir o Efeito Concentrador das concessões de PCPs;
- ii. Verificar se houve aumento das colaborações internacionais (coautorias) após a implementação dos PCPs;
- iii. Construir um grupo de controle;

- iv. Apurar se houve aumento das colaborações internacionais com os países parceiros especificamente;
- v. Comparar o item (iii) com o desempenho do grupo de tratamento (diferença na diferença);
- vi. Identificar a teoria causal por trás dos PCIs (objetivos dos programas);
- vii. Elaborar modelos etiológicos de regressão linear para verificar os efeitos dos PCPs (variável *dummy*) sobre os indicadores de efetividades dos PCIs;
- viii. Aplicar técnicas de pareamento estatístico ao grupo de tratamento e ao grupo de controle a fim balancear os grupos de mensurar a influência causal dos PCPs sobre os indicadores de efetividade dos PCIs.

3.5. GRUPO DE CONTROLE

Foram adotados os seguintes critérios para a construção do grupo de controle. Primeiramente, elegeram-se critérios institucionais e regionais de seleção das observações (critérios não bibliométricos) e construção do *dataset*. Em seguida, foram escolhidos indicadores bibliométricos para fins de comparação do desempenho acadêmico entre o grupo de tratamento e o grupo de controle.

Com relação aos critérios institucionais e regionais, a estratégia principal foi a de desenhar um grupo de comparável (grupo de controle) a partir das mesmas IES e ICTs dos beneficiários (grupo de tratamento), uma vez que as instituições são um critério importante de seleção das propostas e que são sinônimos de prestígio para o pesquisador beneficiário (coordenador de projeto), além de acarretarem as variáveis região e estado, em razão de suas localizações.

A partir das instituições, extraiu-se uma lista de pesquisadores com características semelhantes ao grupo de tratamento em termos de indicadores de efetividade (indicadores bibliométricos) dos programas de cooperação (objetivos dos programas). O objetivo é que a diferença entre os 2 (dois) grupos

(tratamento e controle) seja, idealmente, apenas a implementação ou não dos projetos de pesquisa.

Em outras palavras, esse desenho tem a finalidade de comparar grupos de pesquisadores (tratamento e controle) que tenham características semelhantes antes da implementação dos projetos de pesquisa financiados pelos programas de cooperação em análise (grupo de tratamento), de modo a permitir a análise e a comparação do desempenho acadêmico de ambos os grupos com e sem a implementação dos projetos.

Uma vez obtida a lista das principais instituições beneficiárias e construído o grupo de controle, a base de dados foi carregada na plataforma SciVal para então se extrair um *dataset* com base em indicadores (bibliométricos) de efetividade dos programas de cooperação. Uma vez construídos os 2 (dois) *datasets*, os arquivos foram exportados do sistema para fins de análise estatística por meio de linguagem R (RStudio), incluídas técnicas de pareamento e balanceamento estatísticos, a fim de aferir a comparabilidade entre ambos os grupos (Capítulos 9 e 12).

3.5.1. Critérios institucionais e regionais

Com relação aos critérios institucionais e regionais (critérios não bibliométricos) de desenho em construção do grupo de controle, adotaram-se os seguintes parâmetros.

Primeiramente, foram selecionadas as instituições (IES e ICTs) que receberam, pelo menos, quatro (4) concessões de projeto, o que corresponde a 1% do total de concessões durante o período em tela. Esse grupo representa 23 instituições de referência, ou seja, 38,3% das instituições do grupo de tratamento. Essas instituições concentram 255 das 307 concessões em análise, o que equivale a 83,3% do total de concessões, de modo que são bastante representativas do universo do grupo de tratamento, conforme se observa pela Tabela 2.

Tabela 2 – Instituições de referência por número e percentual de concessões

Instituição	# Concessões	% Concessões
USP	36	11,73%
UFRGS	29	9,45%
UFMG	22	7,17%
UFRJ	22	7,17%
UFSC	22	7,17%
UNICAMP	15	4,89%
UFC	13	4,23%
UNB	13	4,23%
FIOCRUZ	7	2,28%
PUC-RIO	7	2,28%
UERJ	7	2,28%
UFBA	7	2,28%
UFPE	7	2,28%
UFPR	7	2,28%
UFSM	6	1,95%
UNESP	6	1,95%
UFF	5	1,63%
UFPA	5	1,63%
IMPA	4	1,30%
PUC/PR	4	1,30%
UFRN	4	1,30%
UFSCAR	4	1,30%
UFV	4	1,30%
TOTAL	256	83,39%

Fonte: Capes. Elaboração própria.

3.5.2. Fontes de dados

Uma vez definidos os parâmetros de construção do grupo de controle a partir das instituições de referência, recorreu-se à base de dados dos Docentes da Pós-Graduação Stricto Sensu no Brasil, disponível no Porta de Dados Abertos da Capes³⁸. Em primeiro lugar, extraíram-se os dados brutos referentes aos anos

³⁸ Disponível em <https://dadosabertos.capes.gov.br/group/docentes-da-pos-graduacao-stricto-sensu-no-brasil>, último acesso em 02/09/2024.

de 2013, 2017 e 2021. Em seguida, essas planilhas foram consolidadas em uma base de dados única, com um total de 291.960 observações.

Em segundo lugar, os dados foram filtrados a partir das instituições de referência, o que gerou um *dataset* de 80.118 observações. Em seguida, foram selecionadas apenas as variáveis de interesse para esta pesquisa, como região, estado, instituição, grandes áreas de conhecimentos, tipo de vínculo, tipo de regime e ano-base, de modo a se poder comparar o *data frame* com o grupo de tratamento.

Em terceiro lugar, a fim de reduzir o número de observações, optou-se por selecionar, aleatoriamente, 1.000 observações por meio da função *sample* no RStudio. Essa redução de observações foi necessária, igualmente, em razão de uma limitação da plataforma SciVal, que somente permite o carregamento de arquivos com, no máximo, 1.0000 linhas por vez. Esse procedimento tem a vantagem de gerar uma forma aleatorização dentro dos parâmetros de controle.

Em quarto lugar, verificou-se a proporcionalidade das variáveis (região, estado e instituição) entre o grupo de tratamento e o grupo de controle. Para essa finalidade, multiplicou-se o percentual de concessões por variável por 1.000, de modo a conferir se o número de observações por variável no grupo de controle é compatível com o número de observações do grupo de tratamento. Uma vez confirmada a compatibilidade e a proporcionalidade entre ambos os grupos, carregou-se o *dataset* na plataforma SciVal a fim de se obter os dados bibliométricos.

3.5.3. Extração de dados bibliométricos: Grupo de controle

Consolidado o *dataset* do grupo de controle, o arquivo foi carregado na plataforma SciVal com a finalidade de se obter os dados bibliométricos, o que permitiu a verificação da comparabilidade entre os 2 (dois) grupos em termos de desempenho acadêmico. Conforme mencionado na seção anterior, o sistema apenas permite carregamento de arquivos (.xlsx e .csv) com, no máximo, 1.000 observações. As 1.000 observações foram obtidas de forma aleatorizada do

dataset filtrado de 80.118 observações (instituições de referência). O carregamento na plataforma leva algumas horas e pode demorar de um dia para o outro.

Basicamente, deve-se realizar um *upload* de arquivo com 2 (duas) informações básicas sobre os pesquisadores: nome completo e instituição, conforme *template* fornecido pela própria plataforma. Uma vez carregado o arquivo, o algoritmo da plataforma SciVal identifica os pesquisadores com seus respectivos números de Scopus ID.

Uma vez carregados os dados na plataforma por meio da função *Import Researchers*, no painel My SciVal, o sistema separa os dados em três grupos: (i) pesquisadores identificados, com respectivos Scopus IDs; (ii) pesquisadores que requerem confirmação do usuário (refinamento); e (iii) pesquisadores inexistentes (ou não encontrados) na base de dados. Após o refinamento manual, pesquisador por pesquisador, consolidou-se o grupo de controle com 954 Scopus IDs identificados, pela plataforma, na base de dados da Scopus.

Em seguida, adicionou-se o grupo de controle ao painel Benchmark (*All metrics*) a fim de se extrair os dados bibliométricos conforme indicadores selecionados: (i) número de publicações (*proxy* de produtividade); (ii) número de publicações em coautoria de pesquisadores atuantes em instituições localizadas em países distintos (*proxy* de colaborações internacionais); e (iii) número de publicações em revistas de primeiro quartil (*proxy* de qualidade); e número de citações (*proxy* de projeção). Os dados extraídos foram exportados e consolidados em uma única planilha (.xlsx e .csv) para posterior análise estatística em linguagem R, via RStudio.

O grupo de controle foi então usado para fins de comparação com o grupo de tratamento em termos de cooperação bilateral (Capítulo 8) e de efetividade dos programas (objetivos dos PCIs), por meio de uma análise de pareamento e balanceamento estatísticos (Capítulo 11).

3.6. DIFERENÇA NA DIFERENÇA

Os dados obtidos por meio da plataforma SciVal são apenas quantitativos (numéricos), acerca dos indicadores de efetividade selecionados, a saber: (i) número de publicações em coautorias internacionais (*proxy* de colaborações); (ii) número de publicações em revistas científicas e acadêmicas (*proxy* de produtividade); (iii) número de publicações em revistas Q1 (*proxy* de qualidade); e (iv) número de citações (*proxy* de projeção das pesquisas publicadas). Trata-se de informações relevantes para mensurar o desempenho acadêmico dos grupos de tratamento e de controle; entretanto, não trazem informações (qualitativas) sobre as colaborações com os países específicos, especialmente os países parceiros com os quais a Capes mantém acordos de cooperação com foco em pesquisas colaborativas.

Essa limitação impedia que se aferisse o incremento das colaborações com aqueles países parceiros *especificamente*. A fim de suprir essa lacuna, empregaram-se os seguintes procedimentos metodológicos.

Primeiramente, criou-se uma lista de Scopus IDs de cada indivíduo (pesquisador) de ambos os grupos (tratamento e controle). Essas identidades numéricas únicas foram obtidas a partir do carregamento das informações qualitativas na plataforma SciVal (nome completo e instituição), conforme descrito nos Capítulos 4 e 8.

Em segundo lugar, foram construídas duas *queries* a partir das duas listas de Scopus IDs: uma para o grupo de tratamento; e outra para o grupo de controle. Essas *queries* foram carregadas na base Scopus, que é a fonte de dados da plataforma SciVal. A partir desse procedimento, obteve-se uma base de dados mais completa acerca do desempenho acadêmico de ambos os grupos, i.e., informações bibliográficas completas acerca da produção dos pesquisadores beneficiados e não beneficiados pelos PCIs. Essas duas bases de dados incluem uma grande quantidade de informações qualitativas (metadados), como título das publicações, resumos, áreas do conhecimento, etc., inclusive informações sobre as instituições e os países.

Em terceiro lugar, esses dois *datasets* completos e qualitativos foram carregados no *software* VOSviewer, de forma a se obter dados sobre as coautorias internacionais (indicador bibliométrico de colaborações). Essa etapa permitiu que se identificassem as colaborações por países específicos, de forma a solucionar a limitação da base de dados da plataforma SciVal.

Na quarta etapa, aplicou-se uma avaliação de antes e depois, com base no total de coautorias em períodos simétricos (5 anos)³⁹. Essa análise foi aplicada nos dois *datasets* (tratamento e controle). A fim de manter comparabilidade na análise, estabeleceu-se, como janela temporal, 2010-2014 como tempo anterior (TA) e 2016-2020 como tempo posterior (TD) à implementação dos projetos. Considerou-se 2015 como ano de início dos PCPs, de modo que ele ficou de fora da mensuração.

Finalmente, na quinta etapa, os dados sobre as colaborações internacionais dos dois grupos foram então consolidados em um *data frame*; desse modo, foi possível aferir o incremento das colaborações e comparar o desempenho do grupo de tratamento com o grupo de controle, a partir de uma avaliação de diferença na diferença.

3.7. COOPERAÇÃO POR PAÍSES DE CONVÊNIO

A fim de mensurar o desempenho dos coordenadores de projeto (grupo de tratamento) antes e depois da implementação dos PCPs, serão empregados os seguintes indicadores referentes ao incremento das colaborações internacionais.

$$TIT-C = (\sum ct TD - \sum ct TA) / \sum ct TA \quad (6)$$

³⁹ Diferentemente do Capítulo 6, neste capítulo utilizou-se o total de publicações em coautoria internacional, pois os períodos em análise são simétricos. Como no Capítulo 6 trabalhou-se com períodos assimétricos, empregou-se o conceito de TIM-C.

Onde TIT-C significa a Taxa de Incremento Total das Colaborações Internacionais; \sum_{ct} corresponde à soma total das colaborações internacionais; TA corresponde ao período anterior à implementação dos projetos; e TD corresponde ao período posterior à implementação dos projetos.

$$TIP-C = (\sum_{cp} TD - \sum_{cp} TA) / \sum_{cp} TA \quad (7)$$

Onde TIP-C significa a Taxa de Incremento das Colaborações Bilaterais com os Países de Convênio (PCIs); \sum_{cp} corresponde à soma das colaborações internacionais com os países de convênio; TA corresponde ao período anterior à implementação dos projetos; e TD corresponde ao período posterior à implementação dos projetos.

$$DI-C = TIP-C - TIT-C \quad (8)$$

Onde DI-C significa diferença incremental das colaborações internacionais.

$$Prop-A = \sum_{cp} TA / \sum_{ct} TA \quad (9)$$

Onde Prop-A significa proporção das colaborações internacionais com os países de convênio relativamente ao total de colaborações no período *anterior* à implementação dos projetos.

$$Prop-D = \sum_{cp} TD / \sum_{ct} TD \quad (10)$$

Onde Prop-D significa a proporção das colaborações internacionais com os países de convênio relativamente ao total de colaborações no período *posterior* à implementação dos projetos.

$$DI-Prop = Prop-D - Prop-A \quad (11)$$

Onde DI-Prop significa diferença incremental entre Prop-D e Prop-A. Uma vez formulados os indicadores de incremento nas colaborações internacionais, os resultados foram computados e consolidados na Tabela 18 (Seção 8.2).

3.8. MODELO ETIOLÓGICO 1

Como muitos projetos podem ter uma duração maior no período anterior à sua implementação, ou vice-versa, muitos deles terão uma vigência assimétrica nos períodos antes ou depois de $T = 0$. Por exemplo, os projetos implementados em 2018 terão uma vigência de 2 (dois) anos na base de dados, uma vez que o ano final dela é 2020. A fim de solucionar o problema da assimetria, propõe-se um segundo modelo, conforme fórmula abaixo.

$$AP = AI - (AF - AI) \quad (12)$$

Na Equação 12, AP equivale a antes da implementação do projeto; AI corresponde a ano de implementação do projeto; e AF, ao ano final da base de dados (último ano de dados disponíveis). Essa fórmula confere um efeito especular aos períodos antes e depois da implementação dos PCPs. Em outras palavras, a duração anterior será sempre equivalente à duração posterior, até o último ano da base de dados, observado que:

$$DP > AI \quad (13)$$

Onde DP significa após a implementação dos projetos; ou seja, DP equivale ao ano posterior à implementação dos projetos ($T = 0$) até o ano final da base de dados⁴⁰. Por conveniência, chamaremos o primeiro modelo de Modelo Etiológico 1, elaborado com base em uma Regressão Linear Multivariável Robusta (RLMR); e o segundo, de Modelo Etiológico 2, que se baseia em uma Regressão Linear Multivariável Simples (RLM), com uma janela temporária simétrica e variável, conforme Equação 12.

Por se tratar de uma análise linear de antes e depois, optou-se por não mensurar as relações etiológicas que envolvam citações (*proxy* de projeção), pois esse indicador de efetividade pode gerar distorções no efeito dos programas de cooperação (PCIs), uma vez que as citações no período após implementação dos projetos (TD) podem se referir a publicações do período anterior à implementação dos projetos (TA). Além disso, há uma questão relacionada ao tempo que se leva para que as publicações acumulem citações, o que prejudicaria a análise do desempenho do grupo de tratamento em TD. Mesmo com a aplicação de uma fórmula de normalização temporal, esses problemas tenderiam a permanecer. Essas dificuldades poderiam enviesar os resultados obtidos, de modo que o referido indicador foi deixado de fora dos Modelos Etiológicos 1 e 2.

O Modelo Etiológico 1 contempla 3 (três) anos antes e depois da implementação dos projetos. Esse modelo pode encontrar algumas assimetrias uma vez que a vigência do projeto pode durar mais do que o ano final da base de dados (2020); ou, ao contrário, a vigência ter se iniciado antes do ano inicial da base de dados (2010). Nesse modelo, empregamos, como método de análise, a Regressão Linear Multivariável Robusta (RLMR), cuja fórmula segue abaixo (Equação 14).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 (colab) + \beta_2 (proj) \quad (14)$$

⁴⁰ Em regra, o ano inicial de DP equivale a AI +1.

A variável Y corresponde aos indicadores de efetividade; $colab$, às colaborações internacionais e $proj$, à implementação dos projetos conjuntos de pesquisa. Destaca-se que $proj$ é uma variável *dummy* que demarca a presença ou não de projetos em execução. Ao se empregar a notação da equação 19, obtemos a seguinte fórmula (Equação 15) no que diz à produtividade do grupo de tratamento após implementação dos PCPs.

$$prod = \beta_0 + \beta_1 (colab) + \beta_2 (proj) \quad (15)$$

No que se refere à melhoria na qualidade da pesquisa, mensurada pelo número de publicações em revistas Q1, utilizou-se a fórmula abaixo.

$$q = \beta_0 + \beta_1 (colab) + \beta_2 (proj) \quad (16)$$

Na Equação 16, q (publicações em revistas Q1) é uma função das colaborações internacionais e da execução dos projetos conjuntos de pesquisa.

3.9. MODELO ETIOLÓGICO 2

Alternativamente, elaborou-se um segundo modelo explicativo com base na Moldura Analítica de Efetividade⁴¹. O Modelo Etiológico 2 baseia-se em modelo de Regressão Linear Multivariável Simples (RLM)⁴². Observadas as Equações 15 e e 16, aplicou-se uma fórmula de simetria nos períodos antes e depois dos PCPs (Equação 12).

O Modelo Etiológico 2 pode ser definido da mesma forma que a Equação 14. A diferença entre os Modelos 1 e 2 é que o primeiro consiste em uma Regressão Linear Multivariável Robusta (RLMR) e, o segundo, em uma Regressão Linear

⁴¹ Cf. Capítulo 9.

⁴² Fórmulas de regressão linear multivariáveis: cf. GUJARATI; PORTER, 2011, p. 205; HANCK et al., 2020, p. 163; JAMES et al., 2021, p. 72.

Multivariável Simples (RLM). No primeiro caso, utilizou-se a função *rlm* do pacote MASS e, no segundo, a função *lm* do pacote stats, ambos pacotes do RStudio. Outra diferença é que, no Modelo 1, adota-se uma janela temporal fixa de 3 (três) anos antes e depois dos PCPs, com possibilidades de assimetria entre esses períodos; no Modelo 2, adota-se uma janela temporal simétrica entre os períodos anterior e posterior à implementação dos projetos.

3.10. PAREAMENTO ESTATÍSTICO

Foram empregadas 2 (duas) técnicas de pareamento: (i) *nearest neighbor matching*; e (ii) *full matching*. A primeira justifica-se por ser uma técnica apropriada para calcular o *average treatment effect* do grupo de tratamento (ATT)⁴³; a segunda, por “parear cada unidade tratada a, pelo menos, uma unidade controlada; e cada unidade controlada a, pelo menos, uma unidade tratada”⁴⁴.

Constituídos os 2 (dois) grupos (tratamento e controle) e selecionadas as técnicas de pareamento, os seguintes passos serão seguidos: (i) testar o balanceamento dos 2 (dois) grupos; (ii) realizar o pareamento e analisar os resultados; (iii) estimar o efeito do tratamento. Esses procedimentos serão aplicados com relação a ambas as técnicas selecionadas. Todas as análises de pareamento estatístico foram realizadas por meio do pacote MatchIt no RStudio, conforme metodologia desenvolvida por Ho *et al.* (Ho et al., 2007).

3.11. BASE DE DADOS CONSOLIDADA

Com o objetivo de testar as Hipótese H1, H2, H3 e H4 (*cf.* Seção 3.1), foram coletados dados dos projetos conjuntos de pesquisa em colaboração internacional (PCP) financiados pela Capes e vigentes entre o período de 2015

⁴³ Noah Greifer, MatchIt: Getting Started. Acessado em 05/09/2024. <https://cran.r-project.org/web/packages/MatchIt/vignettes/MatchIt.html>

⁴⁴ *Ibidem.*

a 2020 (dados públicos e de acesso aberto)⁴⁵, com foco nos programas bilaterais de cooperação, o que corresponde a 307 observações (concessões).

Com o objetivo de testar a Hipótese H2 (*cf.* Seção 3.2), foram coletados dados dos projetos conjuntos de pesquisa em colaboração internacional (PCP) financiados pela Capes e vigentes entre o período de 2015 a 2020 (dados públicos e de acesso aberto)⁴⁶, com foco nos programas bilaterais de cooperação, o que corresponde a 307 observações (concessões).

Em seguida, os dados referentes aos coordenadores de projeto (beneficiários dos programas de cooperação)⁴⁷ foram carregados na plataforma SciVal. Nesse caso, delimitou-se o escopo de 2010 a 2020, de modo a se poder comparar as publicações antes (TA) e depois (TD) da implementação dos projetos por um período razoável (tanto TA como TD).

Dos 307 identificadores carregados na SciVal, foi possível identificar 234 autores registrados por meio do algoritmo daquela plataforma, com seus respectivos Scopus IDs⁴⁸. Para essa finalidade, foram utilizados identificadores qualitativos, publicados em edital de resultado, como nome do(a) coordenador(a) de projeto e instituição de vínculo⁴⁹.

Uma vez extraídos os dados das duas fontes (Capes e SciVal), eles foram consolidados em uma única base de dados na forma de painel. Como cada processo foi analisado em um período total de 11 anos (2010 a 2020), cada um dos processos foi multiplicado por 11, o que resultou em um total de 2.574 linhas de observações.

Tabela 3 – Total de linhas por base de dados

Base de dados	# processos / linhas
Capes	307
SciVal	234
Consolidada	2.574

⁴⁵ Dados disponíveis nos editais de resultado de seleção de projetos: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>

⁴⁶ Dados disponíveis nos editais de resultado de seleção de projetos: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>

⁴⁷ Basicamente, nome do coordenador e instituição de vínculo.

⁴⁸ *Cf.* Seção 8.4 para uma descrição completa da metodologia de extração de dados da plataforma SciVal.

⁴⁹ Não foi possível utilizar outras informações como áreas de conhecimento, por conta da diferença nos sistemas de classificação de áreas da Capes e da Scopus.

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

3.11.1. Descrição dos Programas e Editais

Conforme observado no Capítulo 2 (Conceitos e Definições), os Programas de Cooperação Internacional (PCIs) financiam Projetos Conjuntos de Pesquisa (PCPs). Esses programas são amparados por acordos de cooperação ou convênios entre a Capes e a instituição parceira no exterior. No Capítulo 9, constatar-se-á que os objetivos dos PCI são semelhantes, uma vez que se trata de um mesmo tipo de fomento ⁵⁰.

Os processos seletivos de propostas de projetos seguem um mesmo padrão, que contém as etapas de (i) adequação documental;(ii) análise de mérito científico e acadêmico e (iii) classificação final. Destaca-se que o mérito científico e acadêmico é avaliado por consultores *ad hoc* (análise pelos pares da comunidade acadêmica).

Os detalhes sobre os programas e editais analisados no presente trabalho encontram-se dispostos nas Tabelas 4 e 5.

⁵⁰ Os objetivos foram analisados a partir de informações disponíveis nas páginas e nos editais de seleção de propostas dos respectivos programas: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/> . Acesso entre 2020 e 2022.

Tabela 4 - Programas de cooperação internacional em pesquisa – Programas analisados

CAPES/COFECUB (COMITÊ FRANCÊS DE AVALIAÇÃO DA COOPERAÇÃO UNIVERSITÁRIA COM O BRASIL)	França	98
PROBRAL - PROJETOS DE COOPERAÇÃO EM PESQUISA ENTRE O BRASIL E A ALEMANHA - CAPES/DAAD	Alemanha	56
CAPES/FCT (FUNDAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA)	Portugal	40
CAPES/STINT (SWEDISH FOUNDATION FOR INTERNATIONAL COOPERATION IN RESEARCH AND HIGHER EDUCATION)	Suécia	20
CAPES/DFATD (DEPARTMENT OF FOREIGN AFFAIRS, TRADE AND DEVELOPMENT)	Canadá	15
CAPES/NUFFIC	Holanda	13
STIC AMSUD - COOPERAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO FRANÇA - AMÉRICA DO SUL - CAPES/CDEFI	França	12
BRAGECRIM - INICIATIVA BRASIL-ALEMANHA PARA PESQUISA COLABORATIVA EM TECNOLOGIA DE MANUFATURA - CAPES/CNPQ/FINEP/DFG	Alemanha	11
PROGRAMA CAPES/SIU - PROJETOS CONJUNTOS DE PESQUISA	Noruega	11
MATH AMSUD - COOPERAÇÃO EM PESQUISA-DESENVOLVIMENTO EM MATEMÁTICA FRANÇA - AMÉRICA DO SUL - CAPES/CDEFI	França	10
PROGRAMA NEWTON FUND – INSTITUTIONAL LINKS	RU	6
CAPES/WBI (WALLONIE BRUXELLES INTERNATIONAL)	Bélgica	5
PROJETO CONJUNTO EM DRUG DISCOVERY	RU	5
CAPES/JSPP (JAPAN SOCIETY FOR THE PROMOTION OF SCIENCE)	Japão	4
MES-CUBA PROJETOS	Cuba	1

Fonte: Capes. Elaboração e consolidação próprias.⁵¹

⁵¹ Informações disponíveis em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>. Acesso entre 2020 e 2022.

Tabela 5 – Editais analisados

Editais de seleção de propostas de projetos	Número de projetos selecionados
COFECUB - EDITAL Nº 19/2014 - PROJETOS	43
COFECUB - EDITAL Nº 04/2017 - PROJETOS	30
FCT - EDITAL 039/2014 - PROJETOS	30
PROBRAL - EDITAL Nº 12/2017 - PROJETOS	30
COFECUB - EDITAL Nº 16/2015 - PROJETOS	23
CAPES/DAAD EDITAL Nº0028/2014	14
EDITAL Nº 17/2015	12
CAPES/DFATD - EDITAL Nº 34/2017	10
CAPES/FCT - EDITAL Nº 28/2017	10
CAPES/STINT Nº 25/2017	8
CAPES/STINT- EDITAL Nº 058/2014	7
BRAGECRIM - EDITAL 02/2014 - 2ª CHAMADA	6
CAPES/SIU Nº 23/2017	6
NUFFIC - EDITAL Nº 63/2014 - PROJETOS	6
PROGRAMA GERAL DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL (PGCI) - NFIL CAPES/NEWTON FUND - INST LINKS	6
CAPES/DFATD - EDITAL PGCI Nº 02/2015	5
CAPES/SIU - EDITAL PGCI Nº 02-2015 - 1ª CHAMADA 2016 - PROJETOS	5
CAPES/STINT- EDITAL Nº 075/2013	5
CAPES/WBI - EDITAL Nº 29/2017	5
NUFFIC - EDITAL 27/2017	5
PCDD - EDITAL Nº 41/2014 - CAPES/ UNIVERSIDADE DE NOTTINGHAM	5
STIC-AMSUD - EDITAL Nº 6/2017	5
BRAGECRIM - EDITAL Nº 02/2014 - 3º CHAMADA	4
MATH-AMSUD - EDITAL Nº 7/2017	4

PGCI 02-2015 - INSCRIÇÃO DE PROJETOS - MATH-AMSUD 1ª CHAMADA 2016	4
PGCI 02-2015 - INSCRIÇÃO DE PROJETOS - STIC-AMSUD 2ª CHAMADA 2015	4
PGCI 02-2015 - INSCRIÇÃO DE PROJETOS - STIC-AMSUD 1ª CHAMADA 2016	3
CAPES/JSPS - EDITAL Nº 22/2017	2
EDITAL 053/2014 PROGRAMA CAPES/JSPS	2
PGCI 02-2015 - INSCRIÇÃO DE PROJETOS - MATH-AMSUD 2ª CHAMADA 2015	2
BRAGECRIM - FÓRUM ANUAL 2017 - EVENTO	1
COFECUB - EDITAL Nº 19/2014 - EVENTO 40 ANOS	1
COFECUB - EDITAL Nº 20/2012 - PROJETOS	1
EDITAL Nº. 013/2013	1
MES-CUBA PROJETOS - EDITAL Nº 046/2013	1
NUFFIC - DOUTORADO SANDUÍCHE - BOLSISTAS 2016	1

Fonte: Capes. Elaboração e consolidação próprias.⁵²

⁵² Informações disponíveis em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>. Acesso entre 2020 e 2022.

3.11.2. **Datasets e Legislação Aplicável**

Destaca-se que um dos elementos mais básicos da consolidação dos dados consistiu no cruzamento de dados governamentais abertos de acesso público sobre fomento à pesquisa com dados bibliométricos disponíveis em bases referenciais – no caso da presente pesquisa, metadados da base Scopus, obtidos por meio da plataforma SciVal.

Em outras palavras, este estudo respalda-se em informações relacionadas a concessões públicas e a referências bibliográficas sobre produção acadêmica. Trata-se, portanto, de dados de natureza pública e acessível, cujo tratamento e análise encontram amparo na Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), art. 7º, VI, e art. 8º, II e III; no Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012, art. 7º, § 3º, III, IV; no Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016 (Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal), art. 1º, VI.

O tratamento dos dados restringiu-se a análises agregadas nos níveis regional, estadual e institucional, para fins estatísticos e estritamente acadêmicos, de modo a observar o disposto na Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), art. 4º, II, b, art. 5º, XVIII, art. 7º, IV, art. 11, II, c.

A presente pesquisa também atende às regras do CEP/Conep, especialmente no que diz respeito aos incisos II, III, V e VI, do art. 1º, parágrafo único, da Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016.

O Quadro 3 descreve os *datasets* utilizados e suas respectivas fontes:

Quadro 3 - Fontes de dados

Dataset	Fonte	Endereço / Observação
<i>Grupo de tratamento</i>	Editais de resultado de processos seletivos de propostas de projetos	https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/
<i>Grupo de controle</i>	Dados abertos da Capes – Docentes da Pós-Graduação <i>stricto sensu</i>	https://dadosabertos.capes.gov.br/group/docentes-da-pos-graduacao-stricto-sensu-no-brasil
<i>Propostas de projeto não selecionadas</i>	Plataforma Fala.BR	Dados fornecidos pela Capes em 15/02/2024 por meio da Plataforma Fala.BR. <i>Dataset</i> correspondente a 2.138 observações.

Fonte: Capes, Plataforma Fala.BR. Consolidação própria.

4. DESCRIÇÃO GERAL DAS CONCESSÕES DE PROJETOS CONJUNTOS DE PESQUISA

Conforme informado na Seção 3.4 (Base de dados consolidada), foram coletados dados referentes aos projetos conjuntos de pesquisa (PCP) financiados pela Capes entre 2015 e 2020, com foco em programas bilaterais, o que corresponde a 307 projetos no âmbito de 15 programas de cooperação, em parceria com 11 países⁵³. Os projetos distribuem-se em 19 unidades federativas (UFs) e em 67 instituições. Todas as regiões e grandes áreas do conhecimento estão representadas no universo em análise.

Ao se examinar, preliminarmente, os dados sobre os PCPs financiados pela Capes entre 2015 e 2020, observou-se uma forte concentração das concessões (projetos selecionados) em termos institucionais, estaduais e regionais, bem como no que concerne às variáveis grandes áreas de pesquisa e sexo do(a) coordenador(a) de projeto.

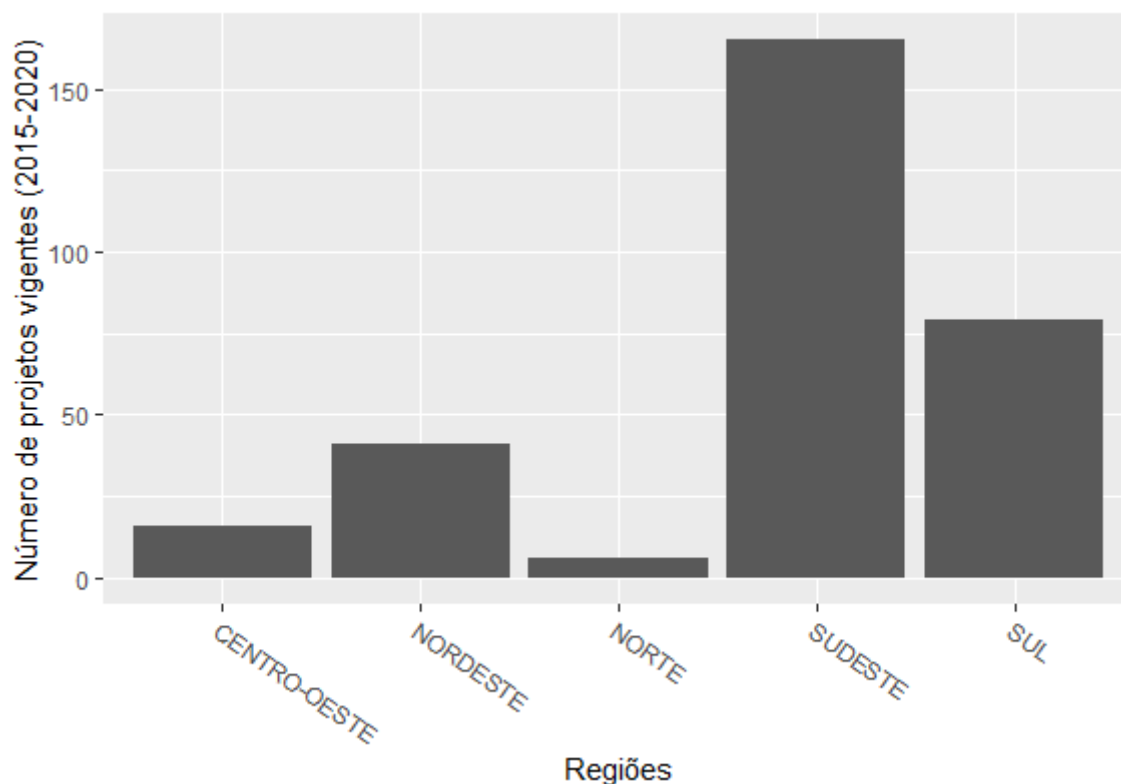
A fim de analisar a distribuição das concessões por variáveis, utilizar-se-á, como indicador, a Taxa de Concentração (TC), que consiste no percentual de observações por categoria, dentro de cada variável, relativamente ao total de observações por variável (países parceiros, macrorregiões, estados, instituições, grandes áreas de conhecimento e sexo do(a) coordenador(a)). Formulado de outra maneira:

$$TC = (C_x / \sum_x) \times 100$$

onde C_x corresponde ao número de observações por categoria e \sum_x total de observações por variável categorial.

Nesse sentido, verifica-se, pelo Gráfico 1, que 165 projetos concentram-se na região Sudeste e 79, na região Sul, o que corresponde a uma taxa de concentração (TC) em torno de 80%.

⁵³ Dados disponíveis nos editais de resultado de seleção de projetos: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>. Consultas realizadas entre 2020 e 2023.

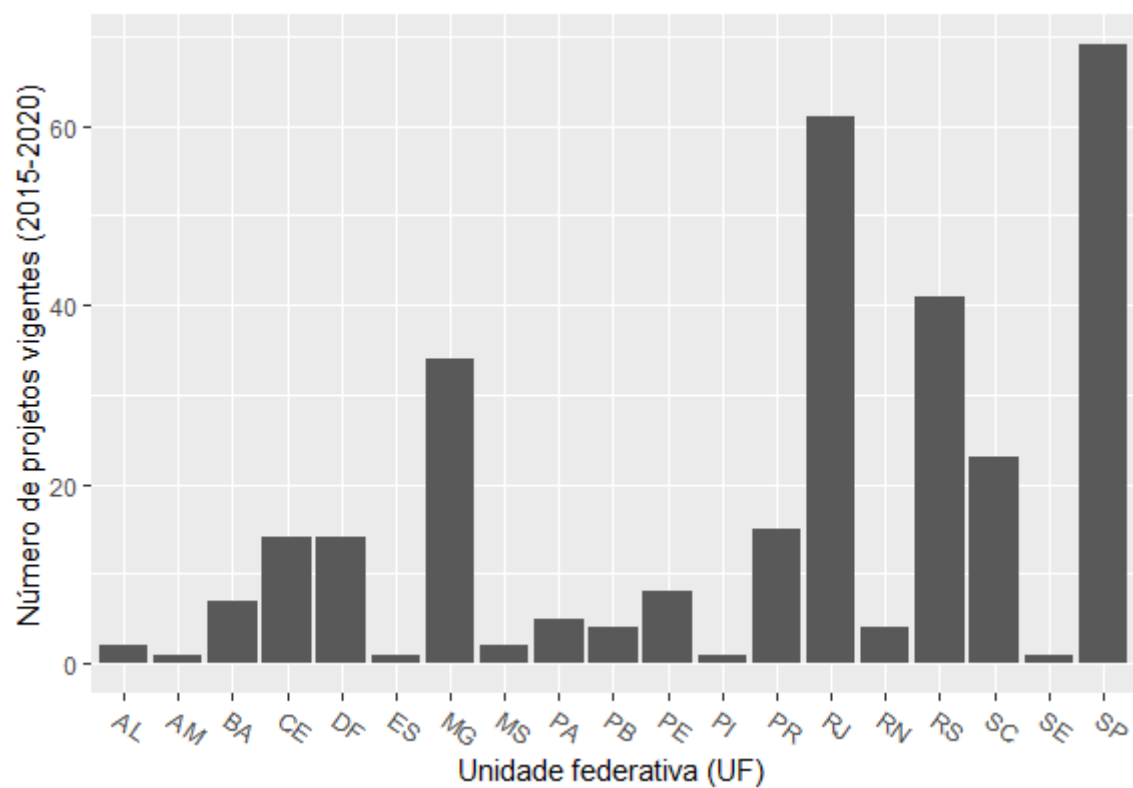
Gráfico 1 – Distribuição das concessões de projeto por região (2015-2020)

Fonte: Capes. Elaboração própria.

Essa tendência à concentração também se constata pelo Gráfico 2, referente à distribuição dos projetos por estados. Nota-se que 5 (cinco) unidades federativas (UF) receberam 228 concessões de projetos e concentram cerca de 75% dos projetos vigentes entre 2015 e 2020, todas no eixo Sul-Sudeste (SP, RJ, RS, MG e SC).

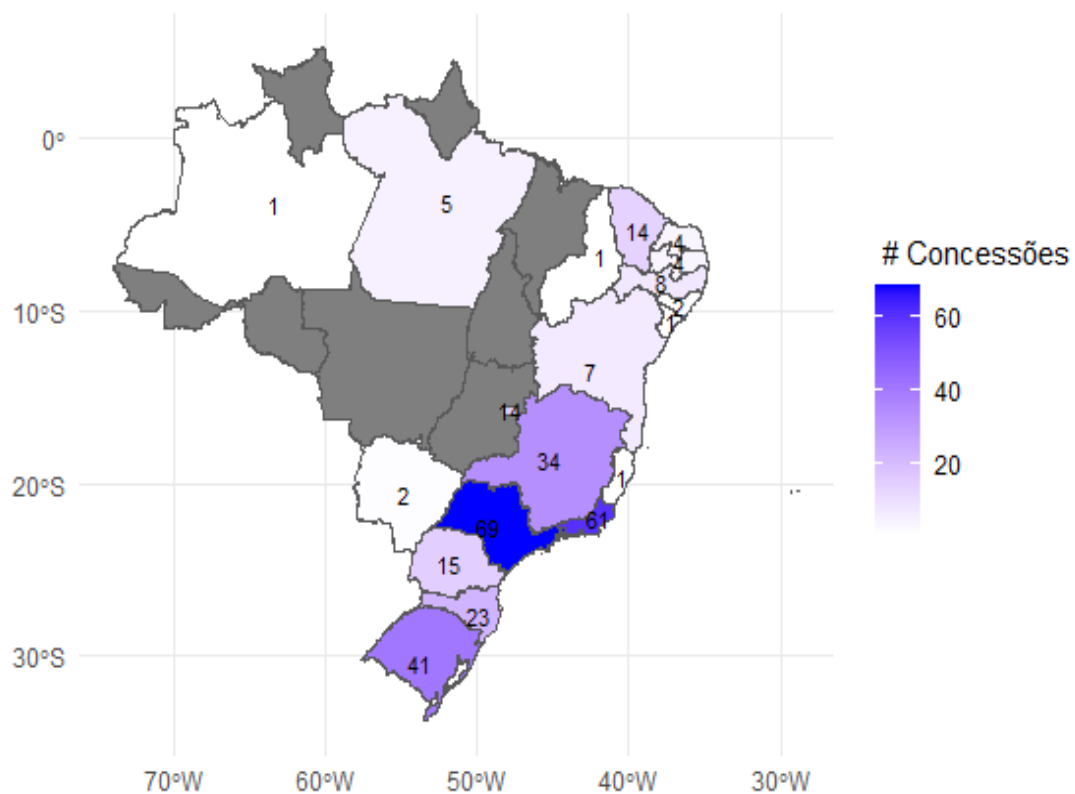
A Figura 1 corrobora, geograficamente, essa tendência. Nota-se que 8 (oito) estados não receberam concessões durante o período em tela: Acre, Amapá, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Roraima e Tocantins.

Gráfico 2 – Distribuição das concessões de projeto por estado (2015-2020)



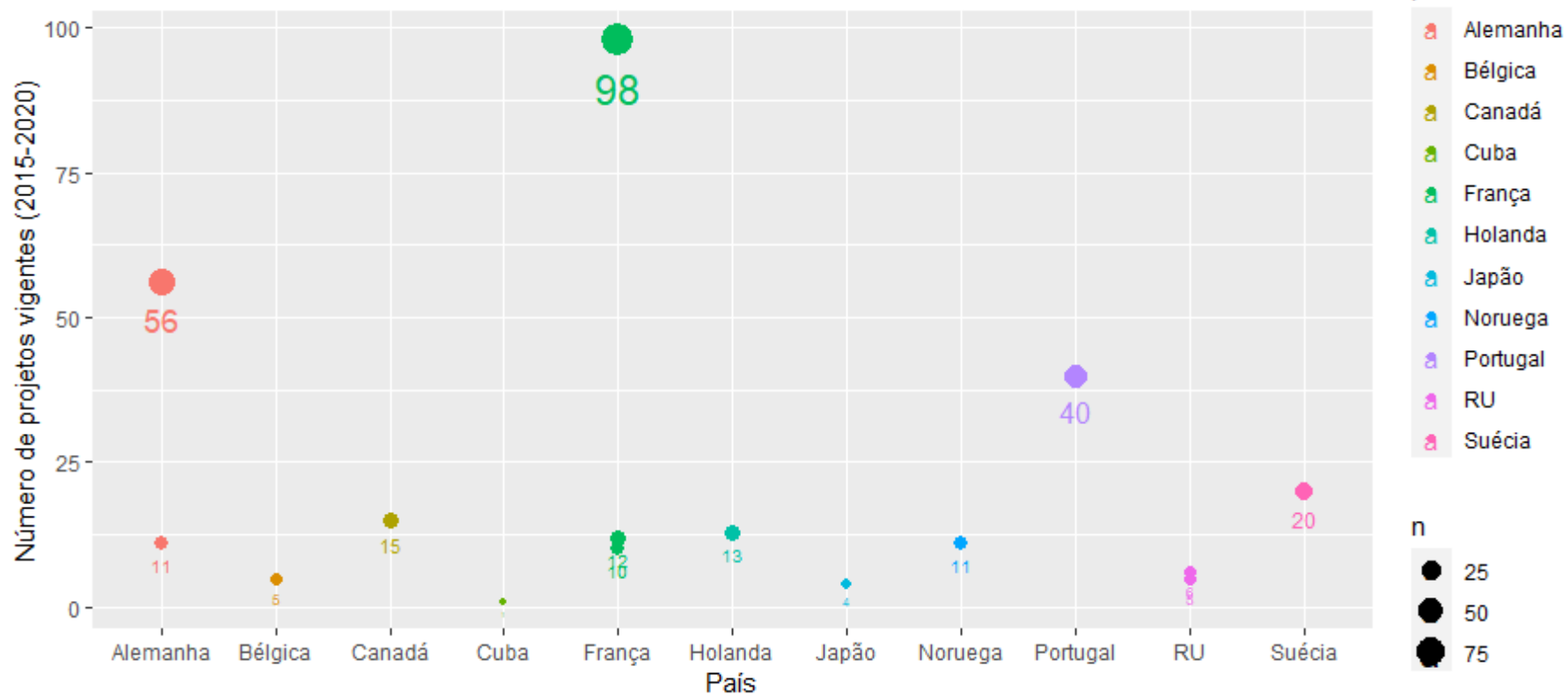
Fonte: Capes. Elaboração própria.

Figura 1 – Distribuição das concessões de projeto por estado – infográfico (2015-2020)



Fonte: Capes. Elaboração própria.

Gráfico 3 – Distribuição das concessões de projeto por países parceiros (2015-2020)



Fonte: Capes. Elaboração própria.

Pelo Gráfico 3, constata-se que há, durante o período em análise, uma preferência por parcerias com países europeus, notadamente com França e Alemanha (154 projetos)⁵⁴.

No que concerne às IES e às ICTs, percebe-se, pela Tabela 1, a mesma tendência de concentração em termos de projetos vigentes. As cinco instituições com maior número de projetos (USP, UFRGS, UFMG, UFRJ e UFSC) abrigam 42% das concessões durante o período em análise e localizam-se, exclusivamente, no eixo Sul-Sudeste.

Tabela 6 – Número de concessões de projeto por principais instituições (2015-2020)

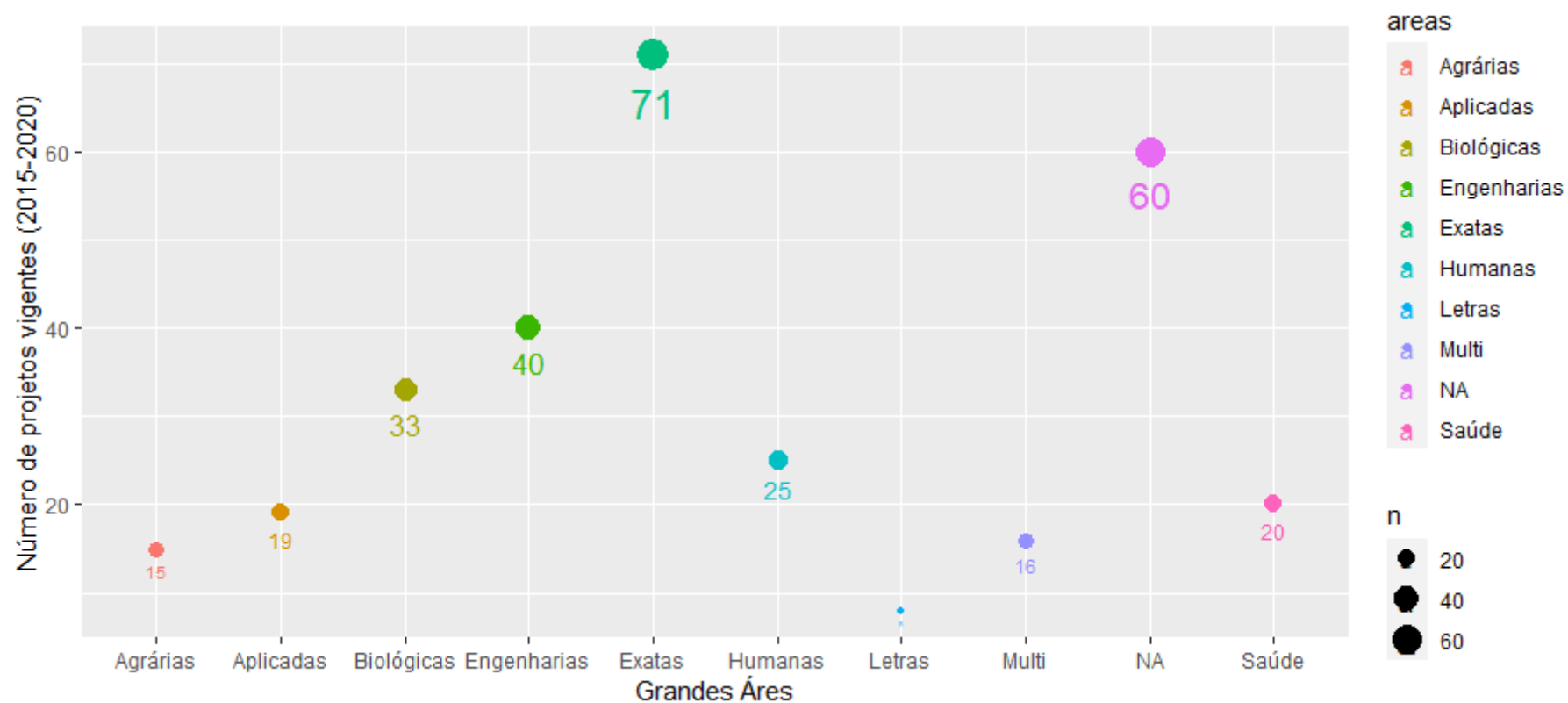
Instituição	# Projetos	% Projetos
USP	36	11,73%
UFRGS	29	9,45%
UFMG	22	7,17%
UFRJ	22	7,17%
UFSC	22	7,17%
UNICAMP	15	4,89%

Fonte: Capes. Elaboração própria.

No que concerne às grandes áreas, nota-se, pelo Gráfico 4, que, embora haja menos concentrações do nas demais variáveis (regiões, instituições, países), há um grande número de concessões em Ciências Exatas e da Terra, em Engenharias e em Ciências Biológicas, que são áreas mais propensas a pesquisas aplicadas e à inovação.

⁵⁴ Esses dados evidenciam a aplicabilidade do conceito de associação preferencial no nível interinstitucional e transgovernamental (Wagner, 2018; Wagner; Leydesdorff, 2005).

Gráfico 4 – Distribuição das concessões de projeto por grandes áreas (2015-2020)



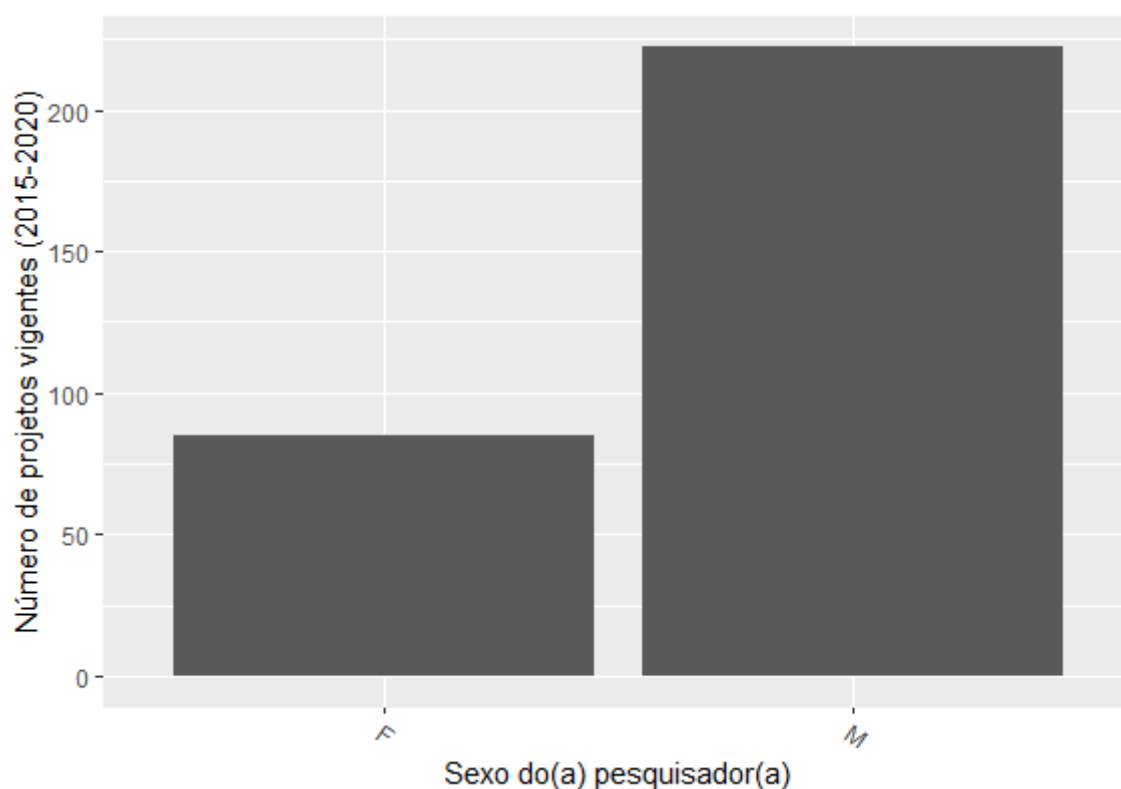
Fonte: Capes. Elaboração própria.

Observação 1: NA corresponde aos processos sem informação disponível sobre a variável grandes áreas.

Observação 2: Cada ponto no gráfico representa um PCI

Verifica-se, igualmente, uma distribuição desigual no que se refere ao sexo das pesquisadoras e dos pesquisadores. Os coordenadores de sexo masculino correspondem a 72% (222 projetos), enquanto as coordenadoras de sexo feminino correspondem a 28% (85 projetos).

Gráfico 5 - Distribuição das concessões de projeto por sexo do(a) pesquisador(a) (2015-2020)



Fonte: Capes. Elaboração própria.

Em resumo, verifica-se que, de forma geral, há uma tendência à concentração das concessões no que concerne às variáveis selecionadas (regiões, estados, instituições, países parceiros e grandes áreas), assim como no que se refere ao sexo do(a) pesquisador(a).

5. ANÁLISE DAS CONCESSÕES: EFEITO CONCENTRADOR DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

No Capítulo 4 – Descrição geral dos dados (Concessões) –, constatou-se que há uma concentração das concessões de Projetos Conjuntos de Pesquisa (PCPs) nos níveis regional, estadual e institucional, bem como no que diz respeito às variáveis grandes áreas (de pesquisa) e sexo. Neste capítulo, pretende-se examinar se as taxas de concentração elevadas dos Programas de Cooperação Internacional (PCIs) *refletem* as desigualdades do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) ou se elas *acentuam* essas desigualdades. Em termos conceituais, este capítulo tem como objetivo apurar se a alta concentração das concessões no âmbito de PCIs são uma variante do Efeito Mateus (MERTON, 1968, 1988) e das Vantagens Cumulativas (PRICE, 1976).

5.1. EFEITO CONCENTRADOR DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Para verificar o efeito concentrador das concessões de PCPs no âmbito de PCIs, assumir-se-á que, se o nível de concentração das concessões for maior do que o nível de concentração das propostas não selecionadas, então há, *de fato*, um efeito concentrador, na medida que a concentração das concessões será superior às desigualdades do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Dito de outra forma:

CON ↔ taxa de concentração das concessões

CAN ↔ taxa de concentração das propostas não selecionadas

DES ↔ desigualdades do SNPG

CON > CAN → CON > DES

Se $CON > DES$, então se constatará que há um efeito concentrador das concessões no âmbito de PCIs, que reforça as desigualdades do SNPG, notadamente no que se refere às pesquisas em colaboração internacional.

Com o objetivo de aferir a existência de um efeito concentrador dos PCIs, comparar-se-ão as taxas de concentração das concessões (grupo de tratamento) com aquelas das propostas de projeto não selecionadas (grupo de controle). Se for constatado que o percentual de CON for superior ao de CAN por variável (instituição, estado, região), comprovar-se-á que há um Efeito Concentrador no âmbito dos PCIs.

A ideia por trás dessa metodologia é a de que deve haver uma proporcionalidade entre candidaturas e concessões (demanda e oferta), observadas as desigualdades preexistentes do SNPG. Em outras palavras, se o valor de CON for superior ao de CAN, constatar-se-á que há um viés de concentração (Efeito Concentrador) no processo seletivo.

5.2. PROPOSTAS NÃO SELECIONADAS: TAXAS DE CONCENTRAÇÃO

A base de dados referente às candidaturas compreende 2.138 propostas de projeto não selecionadas durante o mesmo período de vigência dos projetos analisados no presente estudo (2015-2020)⁵⁵. Os processos de CAN estão distribuídos nas cinco (5) regiões do país, em 26 estados, em 221 instituições, em 22 programas de cooperação e em 35 editais de seleção de projetos.

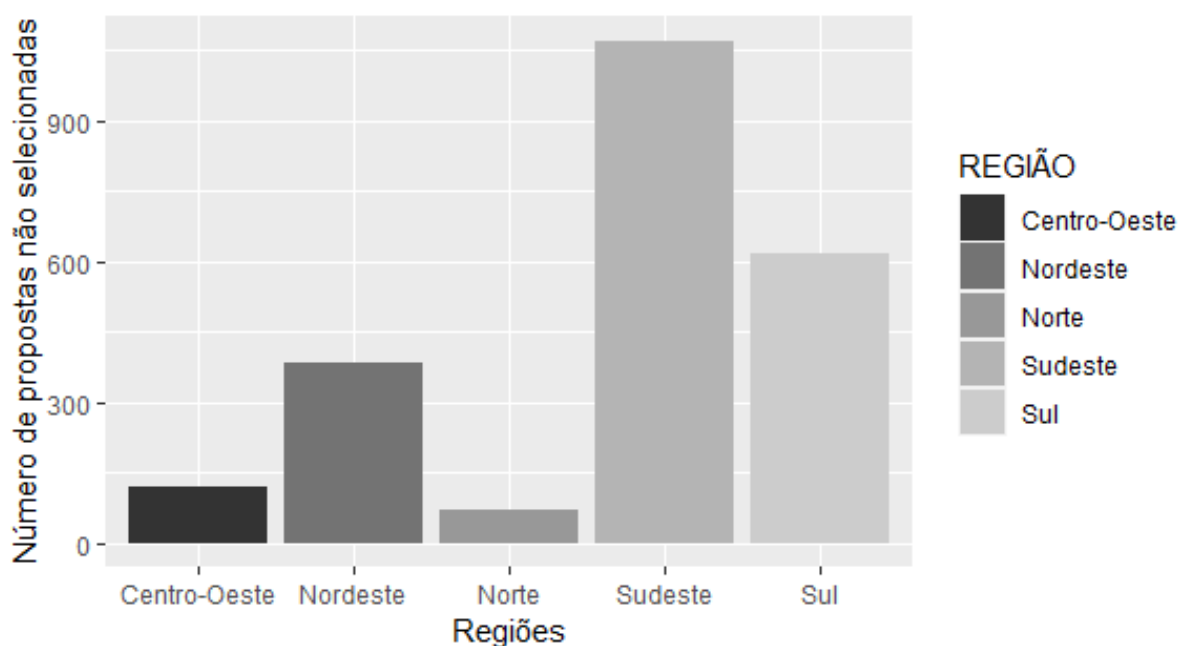
Como a taxa de concentração é baseada em percentual de distribuição de observações e, portanto, nas proporções por variáveis, ela constitui um indicador adequado para comparar CON e CAN, a despeito da grande diferença no número de observações entre esses grupos.

No que concerne à distribuição das candidaturas por região, nota-se, pelo Gráfico 6, que a região Sudeste apresentou 1.008 propostas de projeto

⁵⁵ Dados fornecidos pela Capes em 15/02/2024, via Plataforma Fala.BR, no âmbito do processo de solicitação de dados.

(47,1%); a região Sul apresentou 586 propostas (27,4%); a região Nordeste apresentou 360 propostas (16,8%); a região Centro-Oeste apresentou 115 propostas (5,4%); e a região Norte apresentou 69 propostas (3,2%). A taxa de concentração do eixo Sul-Sudeste é, portanto, de 74,5%.

Gráfico 6 – Número de propostas de projeto não selecionadas por região (2015-2020)



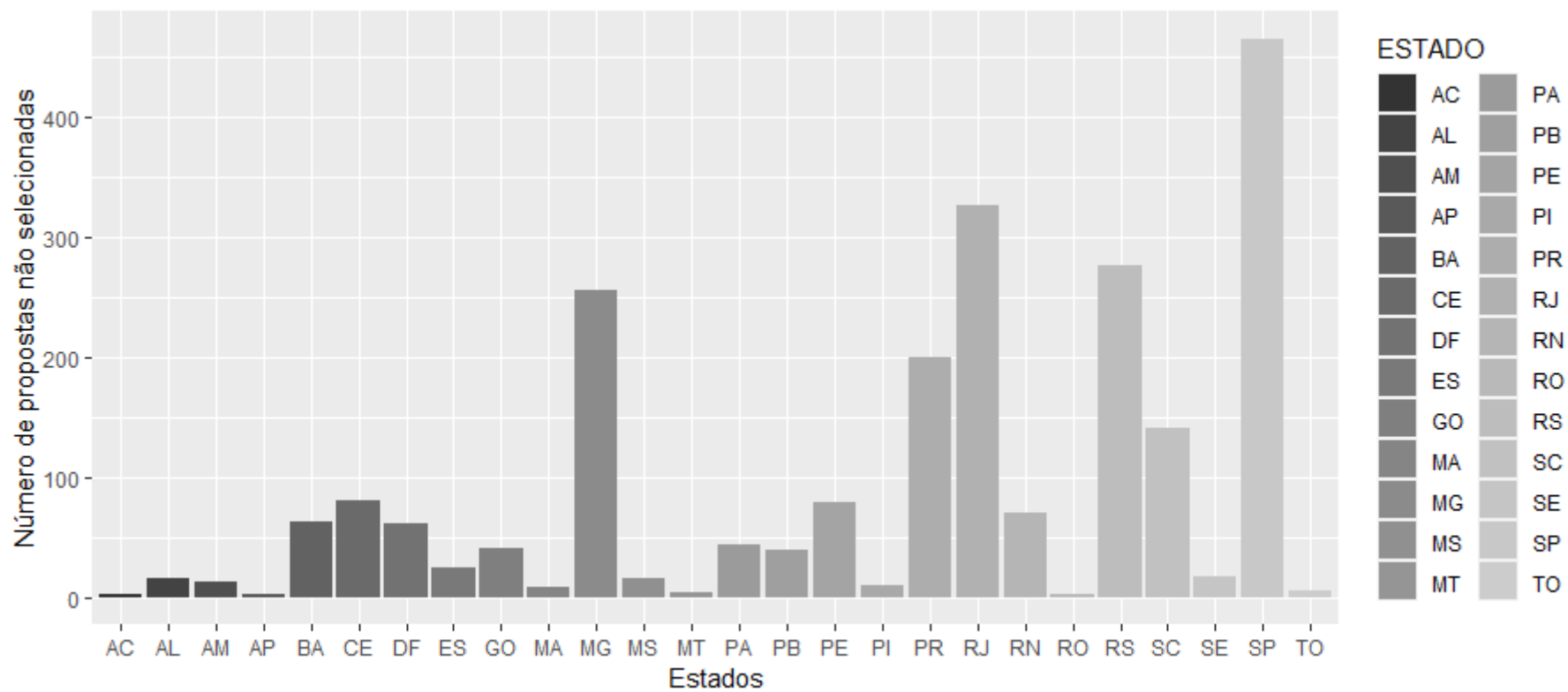
Fonte: Capes. Elaboração própria.

No que diz respeito à distribuição das propostas por estados, observa-se, pelo Gráfico 7, que seis estados submeteram mais do que 1000 propostas de projeto. Instituições paulistas submeteram 440 propostas de projeto; as fluminenses apresentaram 309; as gaúchas apresentaram 261; as mineiras apresentaram 235; as paranaenses apresentaram 194; e as catarinenses apresentaram 131. Todas as unidades federativas (UFs) localizam-se no eixo Sul-Sudeste e, juntas, representam 73,4% de todas as propostas de projeto submetidas durante o período em análise.

Pelo mapa infográfico das candidaturas (Figura 2), observa-se a referida taxa de concentração (TC) de propostas apresentadas – e não selecionadas –

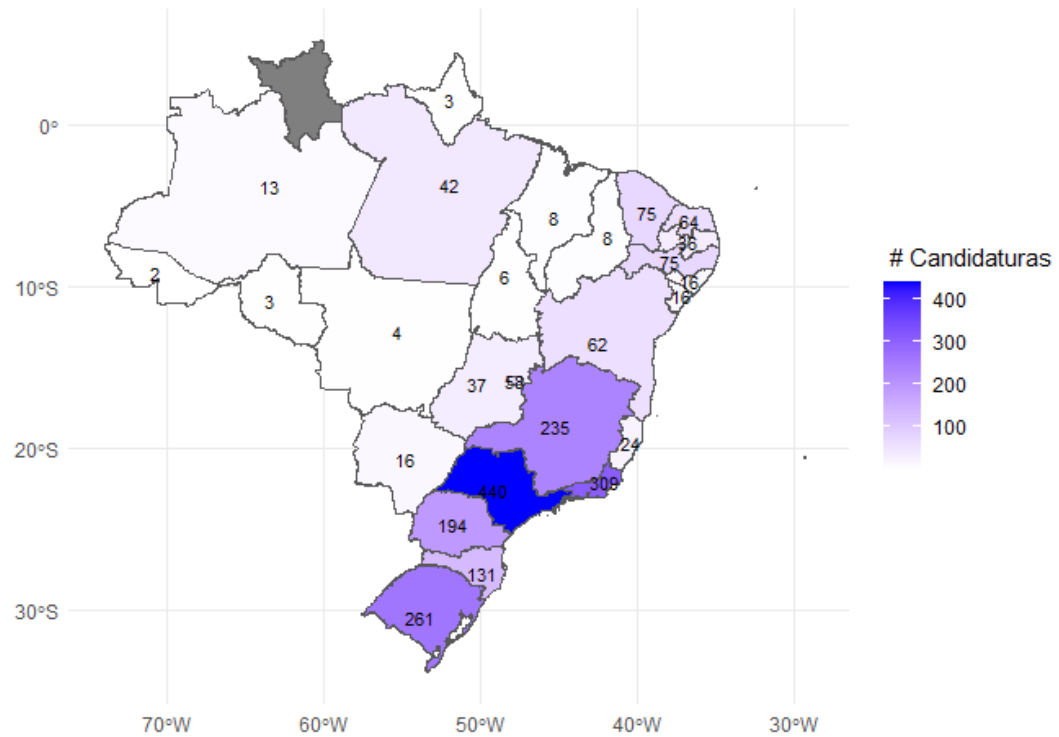
no eixo Sul-Sudeste. Essa taxa de concentração diz muito sobre a capacidade técnica e institucional daqueles estados em formularem e proporem projetos conjuntos de pesquisa (PCP). Essa concentração também é um indício de que estes estados possuem, em regra, parcerias internacionais pregressas. Em outras palavras, os estados mais consolidados em termos de cooperação internacional em pesquisa são, justamente, aqueles que possuem mais condições de se beneficiarem dos programas de cooperação internacional (PCIs).

Gráfico 7 – Número de propostas de projeto não selecionadas por estado (2015-2020)



Fonte: Capes. Elaboração própria.

Figura 2 – Número de propostas de projeto não selecionadas por estado – infográfico (2015-2020)



Fonte: Capes. Elaboração própria.

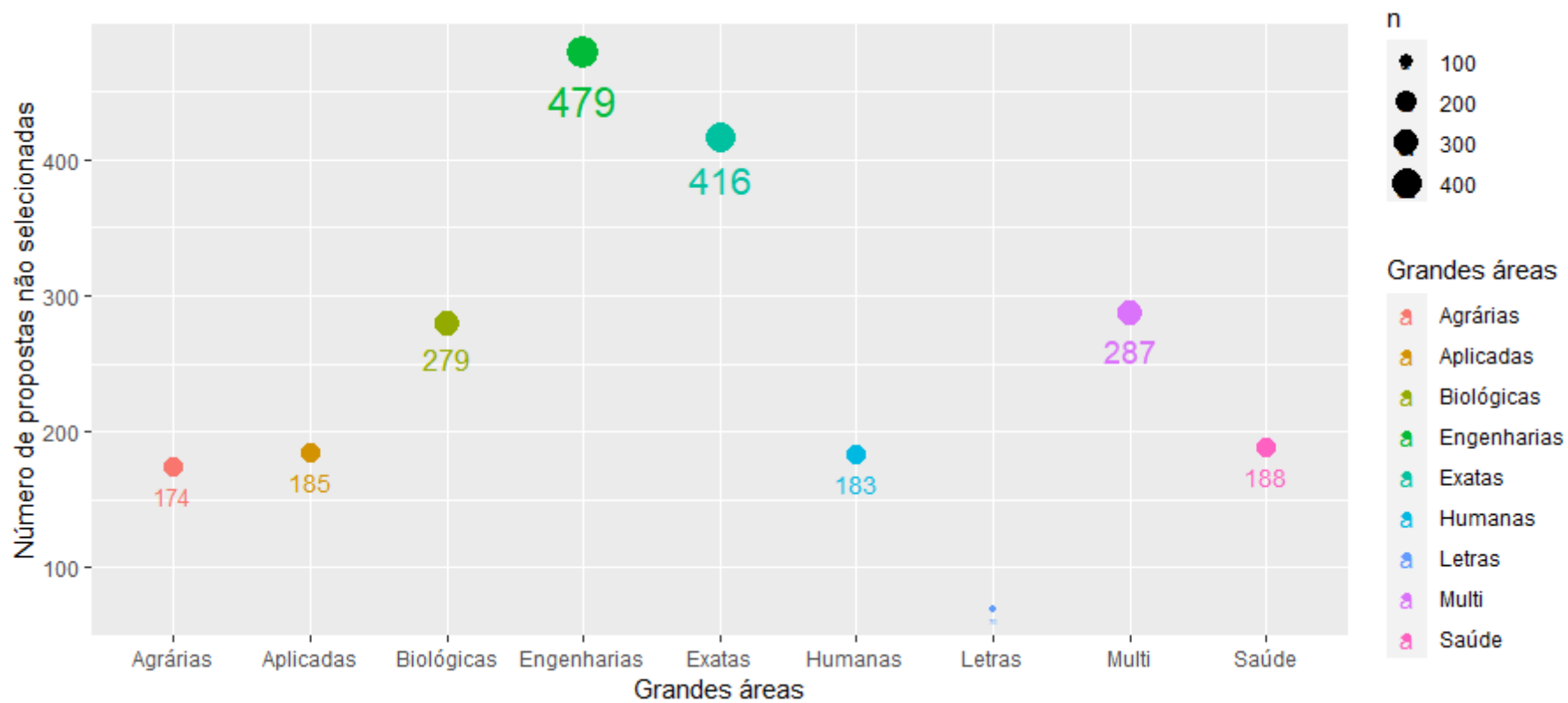
No que refere às instituições (IES e ICTs), verifica-se um padrão semelhante ao das regiões e dos estados. As 8 (oito) principais instituições (IES e ICTs) proponentes situam-se em estados do eixo Sul-Sudeste e concentram 38,1% das propostas de projeto apresentadas âmbito de editas de seleção referentes a programas de PCIs.

Tabela 7 – Número de propostas de projeto não selecionadas por principais instituições (2015-2020)

Instituição	# Candidaturas	% Candidaturas
USP	173	8,09%
UFRJ	123	5,75%
UFRGS	115	5,38%
UFSC	106	4,96%
UFMG	94	4,40%
UNICAMP	73	3,41%
UFPR	68	3,18%
UNESP	63	2,95%

Fonte: Capes. Elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 8, nota-se que o maior número de candidaturas concentra-se nas seguintes áreas: Engenharias (434), Ciências Exatas e da Terra (396), Multidisciplinar (279) e Ciências Biológicas (268), então seguidas de Ciências Sociais Aplicadas (179), Ciências da Saúde (177), Ciências Humanas (172), Ciências Agrárias (172) e, por último, Linguística, Letras e Artes. Essa concentração indica que as grandes áreas de Engenharias, Exatas e Biológicas, bem como as multidisciplinares, são as mais internacionalizadas e apresentam maior propensão a cooperar com parceiros no exterior do que as demais áreas.

Gráfico 8 – Número de propostas de projeto não selecionadas por grandes áreas do conhecimento (2015-2020)

Fonte: Capes. Elaboração própria.

5.3. FATOR DE CONCENTRAÇÃO DAS CONCESSÕES

Na Seção 5.1, propôs-se, como critério de verificação do efeito concentrador, quando a taxa de concentração das concessões (CON) são maiores do que as taxas de concentração das candidaturas (CAN), definidas como aquelas propostas de projeto não selecionadas (PNS) em editais de seleção. Em outros termos:

$$CON > CAN \leftrightarrow EC,$$

Onde EC significa Efeito Concentrador. A fim de mensurar o efeito concentrador, utilizar-se-á o Fator de Concentração, definido conforme a Equação nº 17.

$$(CON / CAN) \times 100 \quad (17)$$

Conforme discutido na Seção 5.1, CON corresponde à taxa de concentração das concessões de projetos conjuntos de pesquisa e CAN se refere à taxa de concentração das propostas de projeto não selecionadas (PNS). Se o Fator de Concentração for superior a 100, constatar-se-á que há um efeito concentrador. Caso o fator de concentração seja igual ou pouco abaixo 100, verificar-se-á que se trata de um reflexo das desigualdades preexistentes do SNPG. Caso o Fator de Concentração seja significativamente abaixo do 100, depreender-se-á que a entidade em questão está sub-representada no processo seletivo.

Observa-se, pela Tabela 8, que a única região que apresentou um Fator de Concentração superior a 100 foi a região Sudeste, com uma taxa de concentração das concessões 14% superior à das candidaturas. O Centro-Oeste e o Sul mantiveram um percentual de CON proporcional ao de CAN. No caso do Sul, como a taxa de concentração de CON é elevada, trata-se de um reflexo das

desigualdades do SNPG. A região nordeste apresentou um fator de concentração de pouco menos do que 80%. A região Norte, que já dispunha de pouca representatividade nas candidaturas, obteve apenas 60% de suas propostas selecionadas.

Tabela 8 – Fator de Concentração por região (2015-2020)

Região	Percentual de concessões	Percentual de PNS	Fator de concentração
SUDESTE	53,75%	47,15%	114,00
CENTRO-OESTE	5,21%	5,38%	96,89
SUL	25,73%	27,41%	93,89
NORDESTE	13,36%	16,84%	79,31
NORTE	1,95%	3,23%	60,56

Fonte: Capes. Elaboração própria.

Com relação aos estados, a Tabela 9⁵⁶ demonstra que, dos 7 (sete) estados em que se identificou um Efeito Concentrador (Fator de Concentração acima de 100), 5 (cinco) localizam-se no eixo Sul-Sudeste: RJ, SC, RS, SP e MG. Apenas DF e CE obtiveram um percentual de concessões acima do de propostas não selecionadas.

Na outra ponta da Tabela 9, verifica-se que, exceto pelos casos de PR e PE, estados com baixa capacidade de apresentarem propostas de projetos conjuntos de pesquisa (PCP) foram ainda menos representadas no processo seletivo, de forma aumentar os fossos regionais e estaduais da capacidade científica e acadêmica no Brasil.

⁵⁶ A Tabela 6 (seis) abrange 19 estados, uma vez que, para se calcular o Fator de Concentração, é preciso obter a taxa de concentração tanto das concessões como das propostas não selecionadas. No caso destas, não houve submissão de propostas por parte de instituições localizadas no estado de Roraima (total de 26 UFs). No caso do *dataset* sobre concessões, contudo, havia informações sobre apenas 19 UFs.

Tabela 9 – Fator de concentração por estado (205-2020)

UF	Percentual de concessões	Percentual de PNS	Fator de concentração
DF	4,56%	2,71%	168,10
RJ	19,87%	14,45%	137,48
CE	4,56%	3,51%	130,00
SC	7,49%	6,13%	122,27
RS	13,36%	12,21%	109,40
SP	22,48%	20,58%	109,21
MG	11,07%	10,99%	100,76
AL	0,65%	0,75%	87,05
MS	0,65%	0,75%	87,05
PI	0,33%	0,37%	87,05
PA	1,63%	1,96%	82,91
BA	2,28%	2,90%	78,63
PB	1,30%	1,68%	77,38
PE	2,61%	3,51%	74,28
PR	4,89%	9,07%	53,85
AM	0,33%	0,61%	53,57
RN	1,30%	2,99%	43,53
SE	0,33%	0,75%	43,53
ES	0,33%	1,12%	29,02

Fonte: Capes. Elaboração própria.

No caso das instituições (IES e ICTs), utilizou-se, como metodologia de análise, o agrupamento de instituições exclusivamente do eixo Sul-Sudeste no topo da lista de CON e de CAN, conforme informações constantes nas Tabelas 2 e 3. Pela Tabela 7 (*cf.* Capítulo 44, seis (6) instituições do eixo Sul-Sudeste concentram 47,5% do total de concessões: USP, UFRGS, UFMG, UFRJ, UFSC, Unicamp.

Pela Tabela 7 (*cf.* Seção 5.2), observa-se que oito (8) instituições do eixo Sul-Sudeste compõem, exclusivamente, o topo da lista de instituições com maior CAN: USP, UFRJ, UFRGS, UFSC, UFMG, Unicamp, UFPR, Unesp. Essa informação sugere que essas instituições possuem maior capacidade técnica e institucional para elaborar e submeterem projetos de pesquisas colaborativas em nível internacional. Juntas, representam 38,1% do total de propostas não selecionadas nessa modalidade de fomento durante o período.

Ao se analisarem as a lista de instituições do eixo Sul-Sudeste no topo das Tabelas 6 e 7, chega-se a um fator de concentração equivalente a 124,7⁵⁷. Em outras palavras, aquelas instituições que já possuem vantagens em termos de cooperação internacional, receberam cerca de 24% de concessões acima da taxa de candidatura, o que sugere um efeito concentrador no nível institucional igualmente.

No que se refere às grandes áreas de pesquisa, a Tabela 6 mostra que o fator de concentração de Ciências Exatas e da Terra, bem como de Ciências Biológicas, indica um efeito concentrador nessas áreas, uma vez que elas já possuem uma CON elevada; contudo, verifica-se, igualmente, uma CON superior à CAN em áreas como Ciências Humanas e Linguística, Letras e Artes, o que ajuda a diminuir diferenças distributivas entre as grandes áreas. Na área de Engenharias, observa-se um fator de concentração abaixo de 80 pontos, apesar das altas taxas de concentração tanto em termos de concessões como de propostas não selecionadas. Na área multidisciplinar, nota-se um fator de concentração muito baixo (abaixo de 50%), o que reflete pouca priorização dessa grande área nos processos seletivos, apesar de um bom nível de CAN. Com relação às demais áreas (Ciências da Saúde, Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Agrárias), identifica-se uma CON relativamente proporcional à CAN.

Tabela 10 – Fator de concentração por grandes áreas de pesquisa

Grande área	Percentual de concessões	Percentual de candidaturas	Fator de concentração
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	28,74%	18,52%	155,19
CIÊNCIAS HUMANAS	10,12%	8,04%	125,81
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	13,36%	12,54%	106,58
LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES	3,24%	3,18%	101,83
CIÊNCIAS DA SAÚDE	8,10%	8,28%	97,81
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	7,69%	8,37%	91,88
ENGENHARIAS	16,19%	20,30%	79,78
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	6,07%	7,72%	78,69
MULTIDISCIPLINAR	6,48%	13,05%	49,64

Fonte: Capes. Elaboração própria.

⁵⁷ O Cálculo referente ao FC das principais instituições corresponde a $(47,5 / 38,1) \times 100 = 124,7$

Com respeito à variável sexo, registra-se que não foi possível realizar uma análise entre CON e CAN, uma vez que o *dataset* fornecido pela Capes, por meio da plataforma Fala.BR, no âmbito de processo de solicitação de dados, não dispunha de informações sobre a referida variável⁵⁸.

⁵⁸ Dados fornecidos pela Capes em 15/02/2024, via Plataforma Fala.BR, no âmbito do processo de solicitação de dados.

6. ANÁLISE DE RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Conforme proposto na Seção 3.1, o elemento mais básico dos Programas de Cooperação em Pesquisa (PCIs) consiste no incentivo às pesquisas colaborativas internacionais. Esse elemento foi definido a partir da Hipótese H2 e matematicamente formulado por meio da Equação 2. Em suma, presume-se que, após a implementação dos Projetos Conjuntos de Pesquisa (PCPs), no âmbito de PCIs, haverá um aumento das pesquisas colaborativas por parte dos coordenadores de projeto. Em outras palavras, a soma (ou média) das colaborações no tempo posterior (TD) será maior que a soma (ou média) das colaborações no tempo anterior (TA).

Os dados consolidados foram organizados em forma de painel (*data panel*), o que permitiu o tratamento deles a partir de fórmulas elaboradas em linguagem R, conforme H2 (Equação 2).

Preliminarmente, destaca-se que, globalmente, a média anual de publicações em coautoria em TA foi equivalente a 2,51, enquanto em TD foi igual a 3,30, de modo que a taxa de incremento médio das colaborações internacionais em pesquisa (TIM-C)⁵⁹ correspondeu a 31%. Ou seja, o incremento das publicações em coautoria em TD foi de aproximadamente 1/3, o que se pode considerar um incremento relevante⁶⁰.

Verifica-se, pela Tabela 11, que a maior parte das instituições beneficiadas obteve uma TIM-C⁶¹ acima de 30%, o que coincide com o resultado verificado globalmente. Em outras palavras, pode-se dizer, provisoriamente, que a execução dos projetos gerou um resultado razoável no nível institucional, ainda que esse incremento possa incluir outras influências além dos programas em análise.

⁵⁹ Cf. Equação 5 (Seção 3.2)

⁶⁰ O cálculo refere-se à média anual de publicações em coautoria internacional por autor (coordenador de projeto).

⁶¹ No que diz respeito às tabelas sobre as TIM-C, deve-se observar a seguinte notação:
 TA ↔ média das publicações em coautoria internacional no período anterior à implementação dos projetos;
 TD ↔ média das publicações em coautoria internacional no período posterior à implementação dos projetos;
 TIM-C ↔ taxa de incremento médio das colaborações internacionais em pesquisa, medidas por coautorias.

Tabela 11 – TIM-C por instituições (IES e ICTs)

Instituição	TA	TD	TIM-C
UNISINOS	0,13	1,00	700%
UFRPE	1,25	6,67	433%
UFCG	0,46	1,78	285%
UEM	1,88	6,67	256%
UFMS	0,62	1,78	189%
UFSM	0,72	2,04	184%
PUC/PR	1,67	4,65	179%
INCA	0,38	1,00	167%
UFPE	1,47	3,83	160%
HCB	12,67	31,80	151%
UNESP	1,60	3,92	145%
UFSJ	1,40	3,33	138%
UCB	3,38	7,33	117%
UFV	1,88	4,05	116%
UENF	0,63	1,33	113%
UFC	1,47	3,10	110%
UFPR	0,61	1,27	110%
UFABC	1,67	3,40	104%
UFRN	3,79	7,11	88%
UFPA	1,08	1,89	74%
INPA	4,63	8,00	73%
UERJ	1,25	2,09	67%
PUC-RIO	0,42	0,68	61%
UCS	3,63	5,67	56%
UFMG	3,72	5,27	42%
ON	6,00	8,33	39%
UFRGS	2,04	2,81	38%
UNICAMP	1,96	2,68	37%
UFU	1,29	1,75	36%
FIOCRUZ	4,14	5,57	34%
UFSC	1,77	2,37	34%
FGV/RJ	1,50	2,00	33%
UFSCAR	3,12	4,16	33%
USP	2,31	3,02	30%
UFF	0,78	1,00	29%
UFAL	1,21	1,50	24%
FUFPI	2,63	3,00	14%
UNIFESP	2,31	2,56	11%
PUC/MG	1,31	1,44	10%
IME	5,25	5,67	8%
UNB	0,82	0,88	6%
UFBA	1,70	1,77	4%

FGV/SP	0,00	0,17	inf
PUC/RS	0,00	0	0%
UEL	0,00	0	0%
UFES	0,00	0	0%
UNIMEP	0,00	0	0%
UECE	2,25	2,00	-11%
UFRRJ	0,20	0,17	-17%
UFRJ	8,08	5,94	-26%
IMPA	4,38	3,00	-31%
PUC/SP	0,67	0	-100%

Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

Nota-se, igualmente, que alguns dos efeitos mais significativos em termos de incremento médio das colaborações ocorreram com instituições com uma média de publicações internacionais mais baixas relativamente ao conjunto das observações, exceto pelo caso da Fundação Pio XII – Hospital de Câncer de Barretos (HCB), que, por se tratar de uma instituição na área médica, tem uma média elevada de publicações em coautorias internacionais. Muitas das instituições que obtiveram uma TIM-C relativamente alta também representam um grupo com médias de publicações abaixo das médias de TA e de TD (2,51 e 3,30, respetivamente).

Esse fenómeno pode se dever ao fato de que as grandes instituições dispõem de uma tradição de colaborações internacionais mais consolidada do que as instituições menores, de modo que a participação em um programa de cooperação pode ter um efeito mais significativo nestas do que naquelas.

Com relação às Grandes Áreas, nota-se, pela Tabela 12, que houve um crescimento significativo nas áreas de Ciências Humanas, e de Ciências Agrárias e de Ciências Biológicas.

A Área de Engenharias chama a atenção por ter duas altas médias de colaborações, tanto em TA quanto em TD, de modo que o efeito dos programas de cooperação não foi tão significativo quanto em áreas com baixa média de colaborações, como em Ciências Humanas.

Das nove Grandes Áreas, houve crescimento acima de 30% em cinco delas – observado que, em duas, observaram-se TIM-C acima de 100% (Ciências Humanas e Ciências Agrárias). Entretanto, deve-se levar em conta que, quanto menor a média de colaborações, maior tende a ser o impacto,

medido pela TIM-C.

Tabela 12 – TIM-C por Grandes Áreas

Grandes Áreas	TA	TD	TIM-C
CIÊNCIAS HUMANAS	0,21	0,44	113%
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	1,92	3,93	105%
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	3,26	5,23	60%
MULTIDISCIPLINAR	2,37	3,57	51%
CIÊNCIAS DA SAÚDE	1,97	2,75	40%
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	2,64	3,19	21%
LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES	0,44	0,50	14%
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	0,73	0,81	11%
ENGENHARIAS	5,98	5,91	-1%

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

Com relação às análises por regiões, verifica-se, pela Tabela 13, que a região Nordeste foi a que apresentou melhor desempenho em termos de TIM-C (78%), seguida da região Norte (74%). A região Sudeste foi a que apresentou o mais baixo desempenho no que concerne ao incremento médio de colaborações internacionais, embora tenha sido a região que concentrou a maior quantidade de projetos. Essa diferença de desempenho reforça a tese de que as entidades mais tradicionais e mais consolidadas em termos de parcerias internacionais reagem menos ao fomento concedido para fins de cooperação.

Tabela 13 – TIM-C por região

Região	TA	TD	TIM-C
NORDESTE	1,769	3,15	78%
NORTE	1,969	3,42	74%
SUL	1,599	2,52	57%
CENTRO-OESTE	1,011	1,33	32%
SUDESTE	3,298	3,86	17%

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

No que diz respeito aos estados, a Tabela 11 demonstra uma tendência

semelhante ao que se verificou com relação às regiões. Há uma concentração dos estados do Nordeste e do Norte entre as maiores TIM-Cs. O que, mais uma vez, reforça a constatação de que as entidades menos consolidadas em termos de parcerias internacionais são mais responsivas aos programas de cooperação.

Tabela 14 – TIM-C por estados

UF	TA	TD	TIM-C
PB	0,46	1,78	285%
MS	0,62	1,78	189%
PE	1,43	4,09	186%
PR	1,05	2,52	139%
CE	1,57	3,00	91%
RN	3,79	7,11	88%
PA	1,08	1,89	74%
AM	4,63	8,00	73%
RS	1,72	2,61	52%
SP	2,30	3,45	50%
MG	3,03	4,52	49%
SC	1,77	2,37	34%
AL	1,21	1,50	24%
DF	1,07	1,25	17%
PI	2,63	3,00	14%
BA	1,70	1,77	4%
RJ	4,65	4,03	-13%
ES	0,00	0,00	0%

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

No que concerne aos países parceiros, nota-se, pela Tabela 15, que há alguns países em que a implementação dos projetos conjuntos gerou, aparentemente, algum efeito relevante no que concerne às pesquisas colaborativas. Verificou-se, no caso do Canadá, uma tradição maior em termos de publicações conjuntas, com altas médias tanto em TA quanto em TD. Há também o caso da Holanda, em que a concessão do fomento não exerceu nenhuma influência em termos de incremento médio das colaborações. Todavia, em regra, a TIM-C da maioria dos países parceiros ficou igual ou acima do resultado global (31%)⁶².

⁶² Ressalta-se que, nesta variável (países parceiros), computaram-se as publicações internacionais em geral, agrupadas por países parceiros. Não se trata, portanto, de cooperação

Tabela 15 – TIM-C por país parceiro

País	TA	TD	TIM-C
Noruega	1,02	1,96	93%
Canadá	4,62	8,42	82%
Portugal	2,29	3,57	56%
Reino Unido	2,13	3,16	49%
França - América do Sul	1,99	2,76	39%
Alemanha	1,89	2,48	31%
França	3,14	3,73	19%
Cuba	1,20	1,33	11%
Bélgica	2,55	2,80	10%
Suécia	1,16	1,22	5%
Holanda	1,50	1,33	-12%

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

7. GRUPO DE CONTROLE: COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS

No Capítulo 6, verificou-se que a taxa de incremento médio das colaborações internacionais em pesquisa (TIM-C) correspondeu a 31% durante o período em análise (2015-2020). Esse aumento foi constatado, igualmente, com respeito a todas as variáveis avaliadas (região, estado, instituição e grandes áreas do conhecimento). Desse modo, poder-se-ia, em princípio, concluir que a Hipótese H₂ é procedente. Recordar-se que, pela Hipótese H₂, a quantidade (ou média) de colaborações em TD é maior do que a quantidade (ou média) em TA. Em outras palavras, após a implementação dos projetos conjuntos de pesquisa, pressupõe-se um incremento das pesquisas colaborativas realizadas pelos coordenadores de projeto (grupo de tratamento).

Contudo, a conclusão de que esse aumento das colaborações ocorre *por causa* da implementação dos projetos ainda não foi verificada. Esse incremento pode ter ocorrido por outras razões. Uma forma de lapidar a análise etiológica é a de se criar um grupo comparável ao grupo de beneficiários. Mais precisamente, a ideia é a de comparar o desempenho de dois grupos que devem ser muito semelhantes em todos os aspectos etiológicamente relevantes para a variável dependente (aquilo que é explicado), exceto pela existência da variável independente (aquilo que explica) no grupo de beneficiários de determinada política – no caso desta pesquisa, os coordenadores de projeto.

Na literatura especializada, esses grupos são chamados de grupo de tratamento (beneficiados pela intervenção: políticas, programas, projetos, etc.) e grupo de controle (não beneficiados pela intervenção). Segundo Wheelan (2016, p. 237), trata-se de grupos compostos por “indivíduos que são idênticos em todos os aspectos, exceto (...) [pelas] variáveis que nos interessam”. Em outras palavras, a ideia por trás do conceito de grupo de controle é a de que se deve controlar todas as demais variáveis causalmente relevantes (*explanans*), de modo que os indivíduos do grupo de controle devem ser idênticos no que concerne aos demais fatores que possam exercer algum efeito causal sobre a variável dependente (*explanandum*), com a única diferença de que, no grupo de tratamento, verifica-se a variável independente – aquilo que, supostamente, é a causa da variável dependente.

A criação do grupo de controle ajudará, portanto, a verificar se os projetos conjuntos de pesquisa (PCPs) e, por extensão, os programas de cooperação internacional (PCIs), exercem, de fato, um efeito causal (i) sobre a TIM-C (cf. Capítulo 6), (ii) sobre o aumento da cooperação bilateral (Capítulo 8) e (iii) sobre os demais indicadores de efetividade (Capítulos 10 e 11).

7.1. OBSERVAÇÃO SOBRE A CONSTRUÇÃO DO GRUPO DE CONTROLE

Inicialmente, planejou-se usar as propostas não selecionadas (proponentes de projetos) como referência para construção do grupo de controle. Entretanto, não contam, no *dataset* fornecido pela Capes, ORCIDs, IDs Lattes ou qualquer outra forma de identificação do proponente⁶³. Essa situação gerou uma dificuldade e uma oportunidade. Por um lado, a construção do grupo de controle tornou-se uma tarefa muito mais complexa e difícil; por outro, a ausência dessas informações exigiu que se desenvolvesse uma metodologia mais rebuscada para a elaboração desse tipo de grupo de comparação. Além disso, deve-se ressaltar que a adoção das propostas não selecionadas como base de construção do grupo de controle poderia gerar uma assimetria inicial, uma vez que, em tese, aquele grupo de pesquisadores não partiria de condições semelhantes do ponto de vista da produtividade acadêmica, uma vez que, justamente, aquelas propostas não foram selecionadas, o que poderia comprometer a comparabilidade entre os dois grupos (beneficiários e não beneficiários).

7.2. DIFICULDADES OPERACIONAIS COM A PLATAFORMA SCIVAL: DIGNÓSTICO

A obtenção dos dados bibliométricos por meio da plataforma SciVal apresentou algumas dificuldades operacionais e funcionais, especialmente em

⁶³ Dados fornecidos pela Capes em 15/02/2024, via Plataforma Fala.BR, no âmbito de processo de solicitação de dados.

termos de importação, tratamento e exportação de dados. O objetivo desta seção consiste em apresentar um diagnóstico a esse respeito.

Primeiramente, a plataforma impõe um limite de 1.000 observações (linhas por arquivo), o que pode gerar ineficiência na análise de dados em larga escala, como no caso de *datasets* com dezenas ou centenas de milhares de observações.

Outra limitação é que o refinamento da carga de dados é realizado manualmente, pesquisador por pesquisador. Mais uma vez, essa limitação gera ineficiência, pois o trabalho deve ser executado de forma repetitiva e não automatizada. O sistema deveria prever uma função *select all* para que o refinamento ocorra de forma mais automatizada e sistematizada.

Ao ser adicionar os grupos no painel Benchmark, o sistema não permite analisar mais do que 200 entidades (pesquisadores, instituições, publicações, etc.) por vez, o que limita, igualmente, a análise de dados agregados em grandes volumes. Essa limitação funcional exige uma grande quantidade de *point clicks*. Para ilustrar essa dificuldade, suponha-se que o grupo contenha 1.000 entidades (como no caso do grupo de controle da presente pesquisa, praticamente). Nesse caso, serão 1.000 *point click* de seleção de entidade para cada métrica. No nosso caso, foram extraídos dados de 4 (quatro) indicadores (número de publicações, número de coautorias internacionais, número de publicações Q1 e número de citações), ou seja, foram necessários 4.000 *point clicks*, adicionado o tempo de atualização para cada entidade selecionada. Esse procedimento levou dias para ser concluído! Uma melhoria interessante seria a de se criar a opção *select first 200 entities*.

Ademais, cada grupo de 200 entidades deve ser exportado em um arquivo (.xlsx ou .csv). Cada indicador prevê quase 1.000 entidades, ou seja, 5 (cinco) arquivos para cada métrica. Essa trava gerou um total de 20 arquivos (5 X 4 indicadores).

Um outro ponto é que a extração dos dados gera uma tabela com a linha temporal no eixo X. Uma melhoria interessante seria a de possibilitar a mesma extração em formato de painel (*data panel*), ou seja, cada linha representaria um ano, por entidade e por métrica.

Em resumo, a plataforma SciVal permite obter dados bibliométricos da base Scopus, o que, naturalmente, é uma boa fonte de informação. Contudo, as dificuldades descritas acima geram sérias limitações para a ferramenta. Todo o processo de importação, tratamento, extração e exportação de dados levou dias para ser concluído. Com algumas melhorias em termos de automatizações e de eliminação de travas, o mesmo trabalho poderia ter durado horas.

8. COOPERAÇÃO BILATERAL: TRATAMENTO E CONTROLE

No Capítulo 6, utilizou-se o conceito de taxa de incremento médio das colaborações internacionais em pesquisa (TIM-C)⁶⁴ como indicador do crescimento das colaborações após a implementação dos projetos conjuntos de pesquisa (PCP) no âmbito de programas de cooperação internacional (PCI). Constatou-se um incremento global de 31% nas pesquisas colaborativas após a implementação dos PCPs, além de um incremento compatível com o aumento global conforme as variáveis selecionadas (países parceiros, região, estado, instituições e grandes áreas de conhecimento).

A fim de verificar se esse crescimento se deve *efetivamente* aos PCPs construiu-se, conforme exposto no Capítulo 7, uma base de dados de pesquisadores que não foram coordenadores de projeto (grupo de controle), de modo a comparar o desempenho desse grupo com o desempenho dos beneficiários de PCIs (grupo de tratamento).

Nesse aspecto, este capítulo tem como objetivo analisar o desempenho de ambos os grupos (tratamento e controle) do ponto de vista da cooperação bilateral com aqueles países com os quais a Capes mantém parcerias no âmbito de PCIs, com foco em PCPs.

Para essa finalidade, serão utilizados dois métodos de comparação. Primeiramente, comparar-se-ão os desempenhos do grupo de tratamento e do grupo de controle em matéria de cooperação bilateral de forma agregada; i.e., verificar-se-á se houve um incremento das pesquisas colaborativas *especificamente* com os países parceiros antes e depois da implementação dos PCPs.

Em seguida, efetuar-se-á uma análise de diferença na diferença (DD) entre aqueles grupos, de modo a mensurar se o desempenho do grupo de tratamento foi superior ao desempenho do grupo de controle. Também se avaliará se as colaborações com os países parceiros foram superiores às colaborações com

⁶⁴ Cf. Equação 5 (Seção 3.2).

outros países com os quais a Capes não mantém acordos de cooperação com foco em pesquisa.

Em segundo lugar, analisar-se-á o desempenho dos coordenadores de projeto (grupo de tratamento) *por países de convênio* (cooperação bilateral). O objetivo da Seção 8.2 consiste em aferir se os PCIs contribuíram para o incremento das colaborações com os *países específicos* dos programas de cooperação bilateral.

De acordo com esse método, será analisado o desempenho dos coordenadores de projeto agrupados por países de convênio, conforme segue (*cf.* Seção 3.6):

- i. computar-se-á a Taxa de Incremento Total das Colaborações Internacionais (TIT-C);
- ii. computar-se-á a Taxa de Incremento das Colaborações Bilaterais por Países de Convênio (TIP-C);
- iii. calcular-se-á a diferença incremental entre TIT-C e TIP-C (DI-C).

Em seguida:

- i. calcular-se-á a proporção das colaborações internacionais com os países de convênio relativamente ao total de colaborações no *período anterior* à implementação dos projetos (Prop-A);
- ii. calcular-se-á a proporção das colaborações internacionais com os países de convênio relativamente ao total de colaborações no *período posterior* à implementação dos projetos (Prop-D); finalmente,
- iii. analisar-se-á diferença incremental entre Prop-D e Prop-A (DI-Prop).

8.1. COOPERAÇÃO BILATERAL: DIFERENÇA NA DIFERENÇA

Na Tabela 16, selecionaram-se os 20 principais países com os quais os pesquisadores beneficiários de PCIs cooperam. A ideia é a de verificar se os países parceiros, com os quais a Capes mantém programas bilaterais,

encontram-se no topo das colaborações internacionais em pesquisa. Nota-se, em comparação com o Gráfico 3 (Capítulo 4), que, dos 11 países com os quais a Capes mantinha programas bilaterais durante o período em análise, nove (9) deles constam entre os principais países de atuação dos pesquisadores com os quais colaboram os coordenadores de projeto (grupo de tratamento). Apenas Cuba e Noruega não constam na lista dos Top 20. Resta saber se: (i) a implementação dos projetos incrementou essas colaborações com os países parceiros? (ii) o incremento foi superior às colaborações do grupo de controle?

A Tabela 17 está ordenada pelos principais países em termos de taxa de incremento (total) das colaborações internacionais (TIC) do grupo de tratamento (GT) no período anterior à implementação dos projetos (TA) e no período posterior (TD). Constata-se que apenas 6 dos 11 países parceiros constam na referida tabela. Em outras palavras, o aumento das colaborações internacionais dos coordenadores de projeto não está, necessariamente, associado àqueles PCIs. Destaca-se que os dois principais parceiros (França e Alemanha) sequer aparecem na lista dos principais incrementos das colaborações internacionais entre os coordenadores de projeto.

Entretanto, nota-se, pela última coluna à direita (diferença na diferença – DD) que o incremento das colaborações com os referidos países que estão na lista (Japão, Portugal, Bélgica, Canadá, Holanda) são superiores ao crescimento verificado junto aos pesquisadores do grupo de controle, exceto no caso da Suécia. Esses números mostram que os PCIs obtiveram os resultados esperados com esses países específicos.

Acrescenta-se o fato de que os principais países em que houve uma grande diferença de crescimento das colaborações do grupo de tratamento relativamente ao grupo de controle (diferença na diferença) não dispunham de convênio de cooperação em pesquisa colaborativa com a Capes, a saber, México (33%), Áustria (24%), China (24%), Espanha (23%) e Rússia (22%). Esses números apontam para uma tendência de aumento na colaboração com esses países, independentemente de programas de cooperação.

Tabela 16 - Número de publicações em coautorias internacionais por países específicos (grupo de tratamento)

	País	# de colaborações internacionais
1	Estados Unidos	2918
2	Reino Unido	837
3	Espanha	759
4	Alemanha	718
5	França	682
6	Canadá	663
7	Portugal	526
8	Itália	432
9	Argentina	323
10	Austrália	316
11	Países Baixos	278
12	Colômbia	247
13	Suécia	230
14	Chile	216
15	China	176
16	Japão	159
17	Suíça	150
18	México	147
19	Bélgica	139
20	Dinamarca	132

Fonte: Capes, Scopus. Elaboração própria

Tabela 17 - Taxa de incremento das colaborações internacionais
Grupo de tratamento e grupo de controle (consolidado)

País	Antes GT	Depois GT	TIC GT	Antes GC	Depois GC	TIC GC	DD
Áustria	23	56	59%	61	93	34%	25%
México	35	74	53%	50	62	19%	33%
Rússia	23	48	52%	59	84	30%	22%
Japão	28	57	51%	88	149	41%	10%
Chile	38	75	49%	74	126	41%	8%
China	31	58	47%	58	75	23%	24%
Dinamarca	50	93	46%	41	61	33%	13%
Colômbia	34	63	46%	102	155	34%	12%
Portugal	161	292	45%	222	314	29%	16%
Bélgica	48	87	45%	60	90	33%	11%
Austrália	46	82	44%	118	167	29%	15%
África do Sul	22	39	44%	52	74	30%	14%
Suíça	43	75	43%	73	98	26%	17%
Canadá	155	270	43%	248	338	27%	16%
Peru	18	31	42%	35	51	31%	11%
Polônia	21	36	42%	37	56	34%	8%
Espanha	121	206	41%	365	444	18%	23%
Índia	57	97	41%	36	51	29%	12%
Países Baixos	65	110	41%	120	179	33%	8%
Suécia	63	105	40%	87	146	40%	0%

Fonte: Capes, Scopus. Elaboração própria

Em resumo, os valores demonstrados na Tabelas 16 revelam que há uma correspondência entre implementação dos PCPs e os países preferenciais do grupo de tratamento (coordenadores de projeto) em matéria de colaborações internacionais. Contudo, pela Tabela 17, verificou-se que apenas 5 países constam como aqueles com maior aumento de publicações em coautoria internacional durante o período em análise, i.e., antes e depois da implementação dos projetos.

Esses dados revelam que os coordenadores de projeto já colaboravam com pesquisadores de instituições localizadas naqueles países parceiros; entretanto, a implementação dos PCPs não necessariamente contribuiu para aumentar, significativamente, essa colaboração preexistente. Pode-se supor que, nesses casos, os PCIs funcionam mais para se manter certo nível de cooperação, em vez de incrementá-la.

Essa tendência coincide com o conceito de associação preferencial⁶⁵, proposto por Wagner e Leydesdorff (2005), que consiste em um mecanismo segundo o qual:

[o]s cientistas colaboram para ganhar visibilidade, reputação, capacidades complementares e/ou acesso a recursos. Supõe-se que esse mecanismo esteja mais intimamente ligado à organização intelectual e social da pesquisa (Wagner; Leydesdorff, 2005, p. 1611).

O conceito de associação preferencial tem uma natureza *bottom-up*, ou seja, trata-se de um mecanismo baseado nas decisões tomadas por pesquisadores individualmente ou por grupos de pesquisa, e não por uma política nacional ou por uma estratégia governamental, por exemplo, que teriam uma natureza *top-down*. Os dados levam a concluir que os PCIs funcionam como um mecanismo de manutenção de colaborações pré-estabelecidas pelos pesquisadores e pelos grupos de pesquisa beneficiários dos referidos programas.

⁶⁵ *Preferential attachment.*

Adicionalmente, verificou-se uma tendência de aumento das colaborações com outros países menos tradicionais em termos de cooperação, como México, Áustria, China, Espanha e Rússia.

8.2. COOPERAÇÃO BILATERAL POR PAÍSES DE CONVÊNIO

Complementarmente, procedeu-se a uma análise mais granular, individualizada sobre as colaborações bilaterais realizadas pelos beneficiários dos programas de cooperação internacional (PCIs), que são os coordenadores dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs). A presente análise tem o objetivo de verificar se aqueles pesquisadores beneficiários aumentaram as suas respectivas colaborações, *especificamente*, com os países parceiros no âmbito dos programas bilaterais de cooperação.

Foram observados os mesmos procedimentos metodológicos descritos na seção anterior para obtenção dos dados bibliométricos a partir da base Scopus. Uma vez obtida a base de dados referente ao grupo de tratamento (coordenadores de projeto), os dados foram tratados individualmente (pesquisador por pesquisador) por meio do programa VantagePoint. Realizou-se, então, uma análise de antes e depois (AD), de modo a mensurar o desempenho dos coordenadores de projeto após a implementação dos projetos em termos de colaborações com aqueles países específicos, no âmbito dos programas bilaterais.

Nesse sentido, criou-se, no VantagePoint, uma matriz de colaborações por países antes (2010-2014) e após (16-2020) a implementação dos projetos. O ano de 2015 não foi computado por ser o ano de início de vigência dos PCPs. Essas matrizes (antes e depois) cruzam dados sobre os países de convênio (PCIs) com os países de colaborações (coautorias internacionais por países em geral). A ideia dessa análise consiste em aferir se os principais países de colaboração, mensurados pelo número de coautorias internacionais, são, *efetivamente*, aqueles países parceiros no âmbito dos programas de cooperação. Desse modo, pretende-se conferir se os programas incentivam, *de*

fato, a cooperação bilateral com aqueles países parceiros por acordo de cooperação.

As Tabela 18 e 19 apresentam a matriz de colaborações bilaterais dos coordenadores de projeto (grupo de tratamento). A coluna intitulada “País de Convênio (PCI)” contém produção acadêmica (número de publicações internacionais) dos beneficiários dos PCIs por país parceiro; ou seja, por meio de PCIs amparados por acordos bilaterais de cooperação. As linhas contêm dados sobre as colaborações por países, i.e., os 10 principais países por número de publicações em coautoria internacional. A Tabela 18 refere-se ao período antes da implementação dos projetos (2010-2014); enquanto a Tabela 19 concerne ao período após a implementação dos projetos (2016-2020).

Preliminarmente, nota-se a predominância dos EUA como principal país de destino das pesquisas colaborativas realizadas pelos coordenadores de projeto (grupo de tratamento), apesar de não haver acordo bilateral de cooperação em pesquisa (PCPs no âmbito de PCIs) com os EUA. Os EUA aparecem como destino principal cinco (5) vezes no período anterior à implementação dos projetos (França, Portugal, Reino Unido, Suécia e Noruega).

No período após a implementação dos projetos, os EUA constam como principal destino de colaboração em pesquisa cinco (5) vezes (França, Reino Unido, Noruega, Holanda e Cuba). Trata-se de uma indicação de que os pesquisadores decidem quais são seus principais parceiros, em uma dinâmica *bottom-up*, à revelia das políticas de fomento à cooperação internacional, o que remete à tese das associações preferenciais (Wagner, 2018, p. 76; Wagner; Leydesdorff, 2005).

O caso brasileiro parece ter uma natureza híbrida, em que há, por um lado, incentivo governamental (*top-down*) e iniciativas individuais ou institucionais promovidas por pesquisadores e grupos de pesquisadores (*bottom-up*). Naturalmente, a associação preferencial com os EUA pode, igualmente, dever-se a outros programas de cooperação bilateral não contemplados no presente estudo.

Tabela 18 – Matriz de colaborações internacionais (publicações em coautorias) dos pesquisadores agrupados por países de convênio (PCIs bilaterais) – Antes da implementação da projetos (2010-2014)

Número total de publicações em coautorias internacionais (por PCIs)		País de convênio (PCI)	Países por pesquisas colaborativas (coautorias internacionais) - Antes da implementação dos PCPs									
1	# Registros (total) 2562	<i>França</i>	EUA 345	França 328	Reino Unido 107	Alemanha 94	Argentina 71	Portugal 64	Canadá 57	Itália 50	Índia 49	Espanha 48
2	# Registros (total) 1215	<i>Portugal</i>	EUA 83	Alemanha 80	Itália 48	Espanha 46	França 44	Reino Unido 43	Portugal 38	Holanda 25	Canadá 19	China 16
3	# Registros (total) 651	<i>Canadá</i>	Canadá 72	EUA 67	Portugal 67	Itália 63	França 36	Reino Unido 34	Alemanha 33	Espanha 17	Bélgica 10	Argentina 9
4	# Registros (total) 620	<i>Alemanha</i>	Alemanha 91	EUA 50	Denmark 37	França 34	Reino Unido 17	Espanha 17	Canadá 15	Argentina 11	Australia 10	Portugal 9
5	# Registros (total) 501	<i>Reino Unido</i>	EUA 41	Reino Unido 16	Alemanha 11	França 10	Itália 10	Portugal 6	Holanda 4	Canadá 3	Suécia 3	Colômbia 3
6	# Registros (total) 328	<i>Suécia</i>	EUA 39	Suécia 31	Reino Unido 12	Canadá 12	França 10	Alemanha 8	Espanha 8	Colômbia 4	Itália 3	Japão 3
7	# Registros (total) 185	<i>Holanda</i>	Holanda 26	EUA 22	Alemanha 16	Portugal 10	Espanha 7	Rússia 6	Itália 6	Reino Unido 5	Suécia 3	França 3
8	# Registros (total) 181	<i>Bélgica</i>	Bélgica 23	EUA 21	Alemanha 12	Espanha 9	Suécia 7	Itália 5	França 5	Holanda 4	Peru 4	Japão 3
9	# Registros (total) 116	<i>Noruega</i>	EUA 16	Canadá 9	Itália 6	Alemanha 4	Australia 4	Noruega 4	Reino Unido 4	Suécia 3	- 3	Chile 2
10	# Registros (total) 22	<i>Cuba</i>	Qatar 2	EUA 1	- 1	Itália 1	Cuba 1	Finland 1	Alemanha	Australia	Noruega	Reino Unido

Fonte: Capes (grupo de tratamento). Scopus (indicadores bibliométricos)

Tabela 19 - Matriz de colaborações internacionais (publicações em coautorias) dos pesquisadores agrupados por países de convênio (PCIs bilaterais) – Após a implementação da projetos (2016-2020)

Número total de publicações em coautorias internacionais (por PCIs)	País de convênio (PCI)	Países por pesquisas colaborativas (coautorias internacionais) - Após a implementação dos PCPs										
1	# Registros (total) 3268	<i>França</i>	EUA 550	França 510	Reino Unido 131	Argentina 109	Alemanha 106	Espanha 101	Chile 91	Índia 88	Canadá 84	Portugal 75
2	# Registros (total) 1392	<i>Portugal</i>	Portugal 124	EUA 118	Espanha 74	Alemanha 72	Reino Unido 53	Itália 48	França 38	Canadá 29	Holanda 26	Colômbia 25
3	# Registros (total) 954	<i>Canadá</i>	Canadá 168	EUA 149	Portugal 139	Itália 99	Alemanha 69	Reino Unido 46	França 33	Finlândia 32	Espanha 21	Austrália 21
4	# Registros (total) 716	<i>Alemanha</i>	Alemanha 128	EUA 51	Espanha 28	Reino Unido 25	França 25	Canadá 19	México 18	Austrália 17	Portugal 14	Dinamarca 12
5	# Registros (total) 507	<i>Reino Unido</i>	EUA 84	Reino Unido 51	Alemanha 19	França 15	Itália 10	Canadá 9	China 8	Austrália 7	Suécia 7	Holanda 7
6	# Registros (total) 347	<i>Suécia</i>	Suécia 33	EUA 25	Alemanha 17	Reino Unido 11	China 11	França 10	Itália 9	Chile 8	Canadá 6	Portugal 4
7	# Registros (total) 200	<i>Holanda</i>	EUA 25	Holanda 23	Itália 18	Portugal 12	Alemanha 9	Reino Unido 9	França 8	Peru 6	Canadá 5	México 5
8	# Registros (total) 178	<i>Noruega</i>	EUA 16	Norway 14	França 10	Dinamarca 9	Alemanha 8	Reino Unido 7	Austria 7	Irlanda 5	Austrália 4	Colômbia 3
9	# Registros (total) 162	<i>Bélgica</i>	EUA 27	Bélgica 21	Espanha 9	Alemanha 8	Reino Unido 7	Canadá 6	França 5	Chile 5	Suécia 5	Japan 3
10	# Registros (total) 17	<i>Cuba</i>	EUA 2	Qatar 2	- 1	França 1	Alemanha 1	Belgium	Espanha	eino Unido	Canadá	Chile

Fonte: Capes (grupo de tratamento). Scopus (indicadores bibliométricos)

Tabela 20 – Produção acadêmica do grupo de tratamento por países de convênio, conforme indicadores de desempenho

TOTAL (# registros)		Por país de convênio (# registros)			Diferença incremental			Diferença proporcional					
		Antes	Depois	TIT-C	Antes	Depois	TIP-C	TIT-C	TIP-C	DI-C	Prop-A	Prop-D	DI- Prop
País de convênio (PCI)		Antes	Depois	TIT-C	Antes	Depois	TIP-C	TIT-C	TIP-C	DI-C	Prop-A	Prop-D	DI- Prop
		1	<i>França</i>	2562	3268	0,28	328	510	0,55	0,28	0,55	0,28	0,13
2	<i>Portugal</i>	1215	1392	0,15	38	124	2,26	0,15	2,26	2,12	0,031	0,089	0,06
3	<i>Canadá</i>	651	954	0,47	72	168	1,33	0,47	1,33	0,87	0,11	0,18	0,07
4	<i>Alemanha</i>	620	716	0,15	91	128	0,41	0,15	0,41	0,25	0,15	0,18	0,03
5	<i>Reino Unido</i>	501	507	0,01	16	51	2,19	0,01	2,19	2,18	0,03	0,10	0,07
6	<i>Suécia</i>	328	347	0,06	31	33	0,06	0,06	0,06	0,01	0,09	0,10	0,00
7	<i>Holanda</i>	185	200	0,08	26	23	-0,12	0,08	-0,12	-0,20	0,14	0,12	-0,03
8	<i>Bélgica</i>	181	162	-0,10	23	21	-0,09	-0,10	-0,09	0,02	0,13	0,13	0,00
9	<i>Noruega</i>	116	178	0,53	4	14	2,5	0,53	2,5	1,97	0,03	0,08	0,04
10	<i>Cuba</i>	22	17	-0,23	1	0	-1	-0,23	-1	-0,77	0,045	0	-0,05

Fonte: Capes (grupo de tratamento). Scopus (indicadores bibliométricos). Indicadores formulados pelo autor

o que concerne aos participantes de PCIs com a França (PCIs com a maior quantidade de beneficiários), verifica-se, pela Tabela 20, que, em TA, os EUA figuravam como país preferencial de parcerias em pesquisa, com 345 registros de publicações em coautorias. Em TD, os EUA permanecem como principal parceiro dos beneficiários de PCIs com instituições francesas; contudo, a TIP-C apresentou um aumento de 55%, o que representa uma diferença de 28% relativamente à TIT-C. Em outras palavras, o crescimento das pesquisas envolvendo instituições francesas cresceu substancialmente acima do que as colaborações internacionais em geral daquele grupo. No que diz respeito à proporção das colaborações com instituições francesas comparativamente com o total das colaborações, não houve um incremento substancial: apenas 3%.

Com relação aos beneficiários de PCIs com instituições portuguesas, em TA, os EUA contam como país preferencial das colaborações com aquele grupo (83 registros). As instituições portuguesas aparecem na 7ª posição (38 registros). Em TD, Portugal passa para a 1ª posição, com 124 registros e uma TIP-C de 226%, o que corresponde a uma DI-C de 212%. Do ponto de vista do incremento proporcional entre TA e TD, o grupo apresentou um resultado de 6%.

Com relação ao grupo beneficiário de PCI com o Canadá, o país preferencial de parcerias em pesquisa em TA era o próprio Canadá (72 registros). Essa posição foi mantida em TD, com 168 registros, uma TIP-C de 133% e uma DI-C 87%. Com relação ao incremento da proporcionalidade da cooperação com instituições canadenses, o grupo apresentou uma DI-Prop de 7%.

No que concerne ao grupo de participantes de PCIs com Alemanha, este país consta como associação preferencial em TA (91 registros) e em TD (128 registros), o que equivale a uma TIP-C de 41%, uma DI-C de 25% e uma DI-Prop de 3%.

Sobre o grupo de beneficiários de PCIs com Reino Unido, observa-se que os EUA são o país de associação preferencial em TA (41 registros), seguido de Reino Unido (16 registros). Essa mesma ordem permanece em TD, com 84 e 51 registros, respectivamente. Contudo, esse grupo apresentou uma TIP-C de 219%, uma DI-C de 218% e uma DI-Prop de 7%.

Com respeito aos beneficiários de PCIs com a Suécia, os EUA também aparecem como destino preferência das parcerias em pesquisa, com 39 registros, seguidos da Suécia, com 31 registros. Em TD, a Suécia para o 1º lugar com 33 registros. O grupo apresentou uma TIP-C de 6%, e de uma DI-C de 1%. Com relação à DI-Prop, verificou-se um resultado de 0%.

No que diz respeito ao grupo de beneficiários de PCIs com Holanda, este país figura-se em 1º lugar em termos de associação preferencial (26 registros); contudo, perde esta posição para os EUA em TD (23 registros), o que representou uma TIP-C negativa de – 12%. Também se constatou uma DI-C de – 20% e uma DI-Prop de – 3%. Em outras palavras, houve uma queda de desempenho em colaborações internacionais com a Holanda após a implementação dos projetos com esse país.

Sobre a Bélgica, o país constava como destino preferencial de colaborações em TA (23 registros). Em TD, contudo, perdeu a 1ª posição para os EUA (27 registros). Verifica-se uma TIP-C negativa de – 9%, uma DI-C de 9% e uma DI-Prop de 0%, de modo que se pode concluir que o efeito dos PCPs não foi relevante.

Com relação ao grupo de beneficiários de PCIs de convênio com a Noruega, constata-se que o país de associação preferencial em TA são os EUA (16 registros), que se mantiveram na mesma posição com o mesmo número de registros. Em TA, a Noruega aparece na 6ª posição como destino preferencial de pesquisas colaborativas, passando para a 2ª posição em TD. Verifica-se uma TIP-C de 250%, uma DI-C de 197% e uma DI-Prop de 4%. Depreende-se que o efeito dos PCPs sobre as colaborações com instituições norueguesas foi significativo.

Finalmente, com relação a Cuba, não é possível inferir conclusões por falta de dados sobre colaborações com alguns países.

Em resumo, pode-se afirmar que os grupos referentes a PCIs com Portugal, Canadá, Reino Unido e Noruega obtiveram uma boa responsividade em termos de TIP-C. Esses mesmos grupos apresentaram uma boa performance em matéria de DI-C.

Com relação ao indicador DI-Prop, nenhum grupo apresentou um resultado substancial, uma vez que nenhum deles apresentou uma diferença incremental de, pelo menos, 10%.

Outro ponto importante a ser destacado é que todos os grupos (beneficiários de PCIs) tendem a cooperar com instituições norte-americanas, que sempre aparecem como primeiro ou segundo destino das pesquisas colaborativas, mesmo que não haja nenhum PCI com os EUA, o que corrobora a tese das associações preferenciais (Wagner, 2018, p. 76; Wagner; Leydesdorff, 2005). Em outras palavras, a despeito de políticas públicas direcionadoras de países de destino em termos de pesquisas colaborativas, os EUA permanecem como principal destino das parcerias internacionais em pesquisa.

9. ESTRUTURA LÓGICA DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Os resultados observados nos capítulos anteriores nos permitem inferir que houve, apenas parcialmente, uma influência positiva dos programas de cooperação em matéria de incremento nas colaborações internacionais empreendidas pelos coordenadores de projeto (coordenadores-autores)⁶⁶. Entretanto, o aumento nas colaborações não deve ser considerado um fim em si mesmo, mas uma alavanca para determinados objetivos de políticas de fomento.

Ao se analisar os objetivos dos programas de cooperação em apreço, não se observam formulações claras sobre o que se espera com o fomento às parcerias internacionais. Com o propósito de avaliar os resultados e a efetividade dos programas de cooperação, notadamente no que concerne aos projetos conjuntos de pesquisa, foram examinados os objetivos dos 15 (quinze) programas em análise. Utilizaram-se, como referência, as formulações constantes nas páginas oficiais desses programas. Esse método deve-se ao fato de que estas formulações sintetizam as finalidades descritas nos instrumentos de cooperação (acordos, memorandos de entendimento, planos de trabalho, etc.), bem como nos instrumentos de seleção (editais), de modo que nos fornecem as informações mais básicas sobre os resultados e os objetivos esperados⁶⁷.

Nesse contexto, observou-se que os principais termos utilizados foram “pesquisa”, “intercâmbio”, “instituições”, “fomentar”, “pesquisador”, “estudantes”, “brasileiro”, entre outras, conforme informado na Tabela 21 e na Figura 3.

Tabela 21 – Frequência de palavras constantes nos objetivos dos programas de cooperação internacional da Capes - Projetos conjuntos de pesquisa

Termo	Frequência
pesquisa	17
intercâmbio	13
instituições	11
fomentar	10

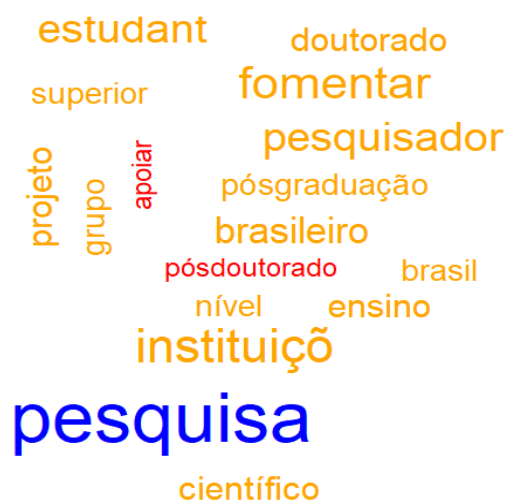
⁶⁶ Cf. Capítulos 7 e 9.

⁶⁷ Fonte: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/> Acesso em: 11/10/2022.

pesquisador	9
estudantes	9
brasileiro	8

Fonte: Site da Capes. Acesso em 11/10/2022. Elaboração própria.

Figura 3 – Nuvem de palavras com base nos objetivos dos programas de cooperação internacional da Capes – Projetos conjuntos de pesquisa



Fonte: Site da Capes. Acesso em 11/10/2022. Elaboração própria.

Pela leitura e pela análise dos objetivos dos programas, pode-se deduzir, de forma sintética, que a finalidade mais básica dessas ações de cooperação consiste em “fomentar o intercâmbio de projetos de pesquisa científica entre grupos e instituições, com foco em pesquisadores e estudantes brasileiros, nos níveis de doutorado e pós-doutorado, tendo em vista apoiar o ensino superior na pós-graduação no Brasil”.

Em outras palavras, o objetivo dos programas de cooperação resume-se em fomentar a cooperação, com foco na produção de pesquisa (17 menções) e no desenvolvimento da pós-graduação. O que não se revela pela análise dos documentos oficiais é como o fomento à cooperação incrementará a pesquisa realizada na pós-graduação. Por que os governos e as instituições em geral

fomentam a cooperação acadêmica internacional? O que se pretende ao financiar projetos conjuntos de pesquisa?

Essas perguntas não são respondidas com precisão pela análise dos documentos oficiais. Pode-se dizer que o resultado esperado é a própria cooperação, que pode ser avaliada por meio de variáveis adequadas, incluídas as pesquisas colaborativas, mensuradas por coautorias internacionais. Mas qual é o propósito de incentivar as colaborações por meio de programas de cooperação? Verifica-se, pela análise dos objetivos expressos, uma finalidade difusa dos programas, o que gera dificuldades em se identificar a teoria causal subjacente a essas ações governamentais.

Para superar as dificuldades engendradas pela difusão finalística dos programas de cooperação, propõe-se reconstituir uma Matriz Etiológica Básica e, portanto, a teoria causal subjacente, a partir das seguintes fontes:

- i. Análise dos documentos oficiais (acordos de cooperação, leis, portarias, editais, etc.); e
- ii. Revisão de literatura (motivações e benefícios das pesquisas colaborativas internacionais).

Postula-se, preliminarmente, com base nas fontes citadas acima, a seguinte Moldura Analítica de Efetividade (Quadro 4):

Quadro 4 - Moldura Analítica de Efetividade dos PCIs

Evento	Efeitos diretos esperados (direct outputs)	Indicadores baseados em publicações (outputs)	Efeitos indiretos esperados (indirect outcomes)	Indicadores baseados em publicações (outcomes)
Programas de Cooperação	Aumento da colaboração	# coautorias	Produtividade	# publicações
			Projeção	# citações
			Qualidade	# publicações em revistas Q1

Referência: snowball metrics, figura 2, *research outputs e research outcomes*

Trata-se de uma matriz tripartite, em que o resultado esperado (aumento das colaborações em pesquisa) gerará os seguintes efeitos (objetivos)⁶⁸: (i) aumento da produtividade, medido pelo aumento de publicações; (ii) incremento da projeção e da visibilidade da produção acadêmica, medido pelo aumento de citações; e (iii) melhoria na qualidade da pesquisa, mensurada pelo aumento de publicações em revistas de primeiro quartil (Q1, 25%).

⁶⁸ Para fins desta pesquisa, define-se “resultado” como o efeito direto (no caso, colaborações internacionais), e, “efetividade”, como efeito indireto e final (objetivos).

10. ANÁLISE DE EFETIVIDADE DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Verificou-se, no Capítulo 6, que houve um aumento das colaborações após a implementação dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs). Empregou-se, como indicador de resultado, a taxa de incremento médio das colaborações internacionais (TIM-C). Constatou-se um aumento global de 31% das colaborações. Verificou-se, igualmente, um incremento sistêmico das colaborações por variáveis selecionadas (país parceiro, região, estado, IES e grandes áreas).

Entretanto, no Capítulo 8, constatou-se que o incremento das colaborações deve-se, *parcialmente*, aos Programas de Cooperação em Pesquisa (PCIs), a despeito do aumento das colaborações internacionais de forma geral – o que pode ser uma tendência independentemente dos PCIs.

10.1. COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS E INDICADORES DE EFETIVIDADE

Na literatura especializada, há um amplo debate que associa as colaborações internacionais ao impacto das publicações (Abramo; D'Angelo; Murgia, 2017; Chen; Zhang; Fu, 2019; Katz; Martin, 1997; Ponomariov; Boardman, 2016; Wagner, 2018; Wagner; Leydesdorff, 2005). Na presente pesquisa, assume-se que (i) os PCIs contribuem para aumentar as colaborações internacionais e que (ii) o aumento das colaborações internacionais contribui para incrementar a produtividade, a qualidade e a projeção das pesquisas realizadas no âmbito dos PCPs (indicadores de efetividade), conforme defendido por McManus et al., 2020, 2023; McManus; Baeta Neves, 2021; Zhou; Cai; Lyu, 2020.

O próximo passo, de acordo com a Moldura Analítica de Efetividade⁶⁹, consiste em aferir se o aumento das colaborações, em tese gerado pela implementação e pela execução dos PCPs, nos termos da Hipótese H2

⁶⁹ Cf. Quadro 4, Capítulo 9.

(Equação 2), contribuiu para melhorar a produtividade (artigos publicados), a qualidade (artigos publicados em revistas Q1), bem como a projeção e a visibilidade (citações) das pesquisas realizadas pelos coordenadores de projeto que compõem o grupo de controle.

Nesse sentido, é preciso verificar se, *de fato*, há uma *relação causal* entre aqueles indicadores, para, em seguida, examinar se a implementação dos projetos exerceu alguma *influência etiológica* entre o aumento das colaborações e o incremento dos indicadores de efetividade (objetivos dos programas de cooperação internacional), a saber, produtividade, qualidade e projeção⁷⁰.

Empregam-se os termos “influência causal” ou “influência etiológica” uma vez que não se presume que as colaborações internacionais exercem uma *relação causal estrita* sobre os indicadores de efetividade, uma vez que pode haver outros elementos que contribuem para o incremento daqueles indicadores. Entretanto, postula-se que as colaborações internacionais, de fato, constituem *um fator relevante* em termos denexo de causalidade.

A fim de verificar a influência causal entre colaborações internacionais e os indicadores de efetividade, utilizou-se um modelo de regressão linear simples (Gujarati; Porter, 2011, p. 28; Hanck et al., 2020, p. 99; James et al., 2021, p. 61):

$$Y = \beta_0 + \beta X \quad (18)$$

Na Equação 18, *Y* equivale à variável explicada (indicador de efetividade) e *X*, à variável explicativa (colaborações internacionais). Ao aplicar essa fórmula à base de dados dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs), constata-se que há, realmente, uma Influência etiológica forte entre essas variáveis.

No que concerne à produtividade, mensurada pela quantidade de publicações em revistas científicas e acadêmicas, utilizou-se a seguinte fórmula (Equação 19), onde *prod* equivale à produtividade e *colab* a colaborações:

⁷⁰ Usaremos as citações como indicador de projeção e visibilidade.

$$prod = \beta_0 + \beta_1 (colab) \quad (19)$$

Verifica-se, pela Tabela 22, um coeficiente de 1,5 relativo às colaborações internacionais. Em outras palavras, para cada nova publicação em coautoria internacional, há um aumento de uma publicação e meia em periódicos científicos ou acadêmicos.

Tabela 22 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre o número de publicações

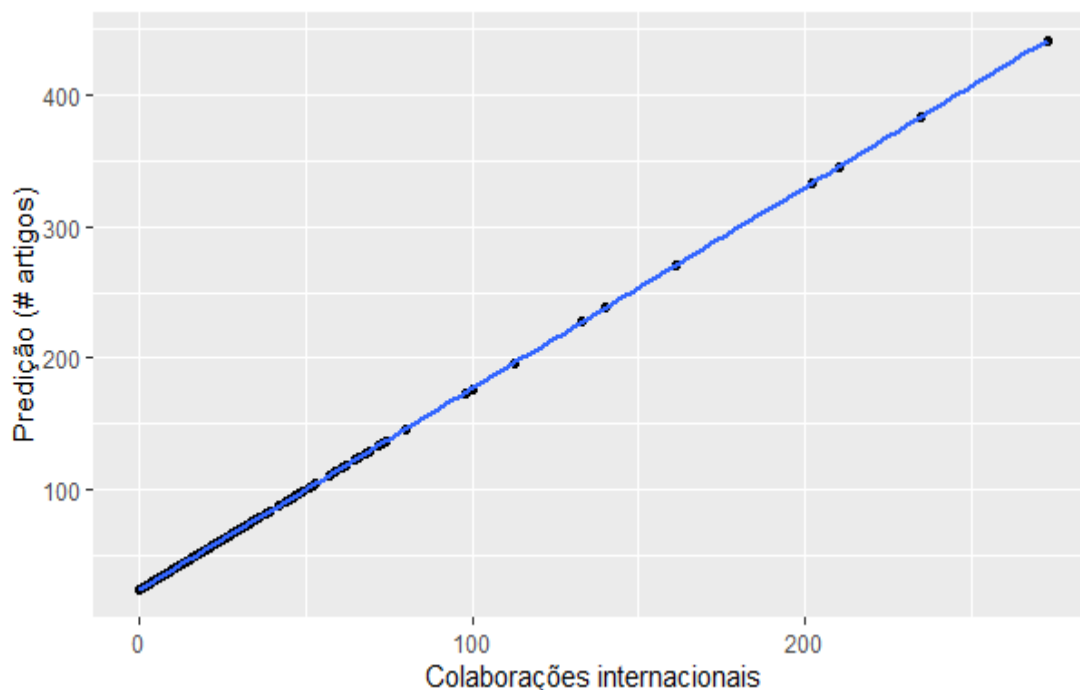
Variável Dependente (<i>prod</i>)	
Produtividade	
<i>colab</i>	1.534***
Erro-padrão	(0.059)
Intercepto	23.279***
Erro padrão	(2.703)
Observações (#)	234
R2	0.745
R2 Ajustado	0.744
Erro-padrão residual	33.467 (df = 232)
F Estático	678.173*** (df = 1; 232)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

Ao se aplicar a o cálculo de predição à Equação 14, nota-se uma tendência linear bastante estreita, com as observações muito próximas à linha do intercepto (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre as publicações científicas e acadêmicas



Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

O Gráfico 9 confirma a Influência etiológica positiva entre colaborações internacionais e produtividade. O modelo abaixo (Equação 15) tem a finalidade de aferir a Influência etiológica entre colaborações internacionais e qualidade da pesquisa, medida pelo número de publicações em revistas de primeiro quartil (Q1), ou seja, aquelas revistas que pertencem ao grupo de 25% das revistas com maior fator de impacto⁷¹.

$$q = \beta_0 + \beta_1 (\text{colab}) \quad (20)$$

No modelo acima, q equivale à qualidade da pesquisa, conforme definição apresentada no parágrafo anterior. Ao se aplicar a fórmula à base de dados de PCPs, encontram-se os resultados informados pela Tabela 23.

⁷¹ O Fator de impacto é calculado pela média de citações por artigo publicado em determinado periódico científico ou acadêmico durante uma janela temporal que pode variar, geralmente, entre três e cinco anos, conforme método de indexação.

Tabela 23 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre o número de publicações em revistas Q1

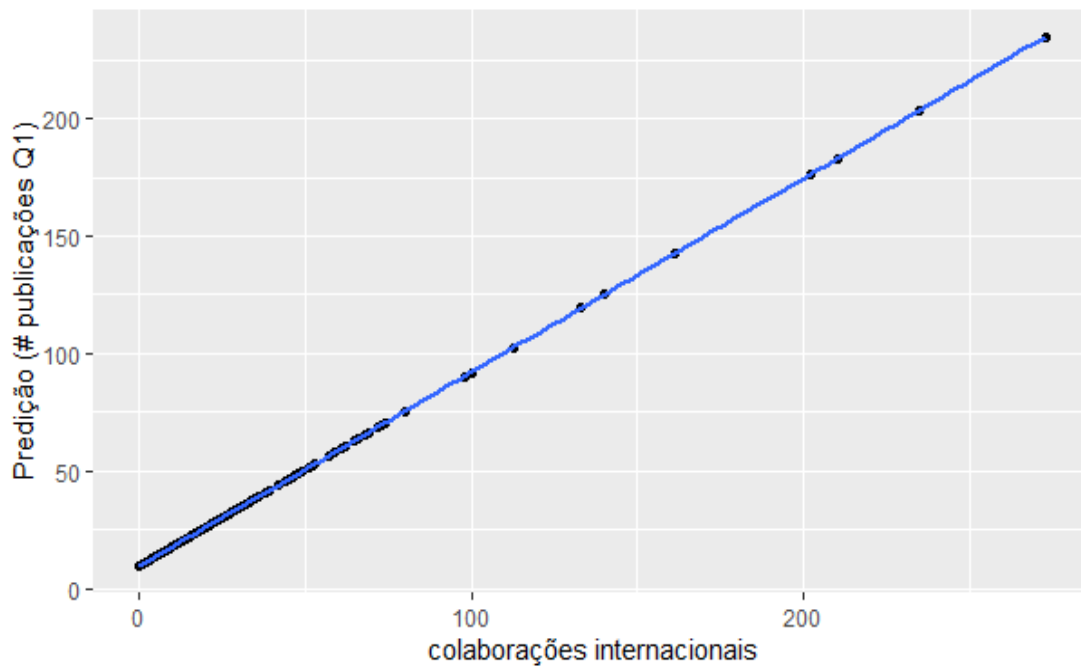
Variável dependente (<i>q</i>)	
Publicações Q1	
<i>colab</i>	0.827***
Erro-padrão	(0.035)
Intercepto	9.338***
Erro-padrão	(1.629)
Observações	234
R2	0.701
R2 ajustado	0.699
Erro-padrão residual	20.169 (df = 232)
F Estático	542.660*** (df = 1; 232)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

Observa-se um coeficiente de colaborações internacionais equivalente a 0,83, o que, em outras palavras, significa que, para cada acréscimo de 100 publicações em coautoria internacional, há um aumento de 83 publicações em revistas de nível Q1. Pode-se visualizar essa Influência etiológica estreita por meio do Gráfico 10.

Gráfico 10 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre o número de publicações em revistas Q1



Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

Verifica-se o mesmo padrão de correlações no que concerne aos indicadores de projeção e visibilidade, mensurados pelo número de citações. Com a finalidade de aferir a Influência etiológica entre colaborações internacionais, por um lado, e visibilidade e projeção, de outro, empregou-se o modelo abaixo (Equação 16), em que *cit* equivale ao número de citações.

$$cit = \beta_0 + \beta_1 (colab) \quad (21)$$

Ao se aplicar o modelo acima em nossa base de dados referente aos coordenadores de PCP, obtêm-se os seguintes resultados:

Tabela 24 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre as citações

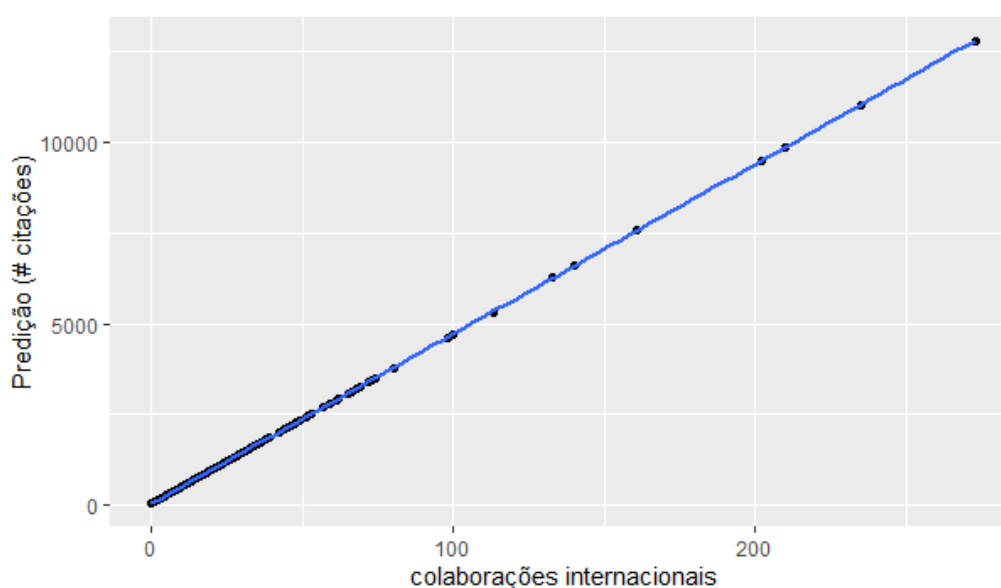
Variável dependente (<i>cit</i>)	
citações	
<i>colab</i>	46.713***
Erro-padrão	(2.275)
Intercepto	50.912
Erro-padrão	(104.371)
Observações	234
R2	0.645
R2 Ajustado	0.644
Erro-padrão residual	1,292.416 (df = 232)
F Estático	421.751*** (df = 1; 232)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

A Tabela 24 informa que o coeficiente de colaborações internacionais é de 47,7. Em outras palavras, para cada nova publicação em coautoria internacional, obtêm-se 46,7 novas citações. Assim como no que concerne aos demais indicadores de efetividade, observa-se uma Influência etiológica estreita pelo Gráfico 11.

Gráfico 11 – Influência etiológica das colaborações internacionais sobre as citações



Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

Em resumo, verificou-se, conforme disposto na Tabela 25, uma Influência etiológica positiva entre colaborações internacionais e todos os indicadores de efetividade dos programas de cooperação, notadamente produtividade (número de publicações em periódicos científicos e acadêmicos), qualidade (número de publicações em revistas Q1) e projeção (número de citações).

Tabela 25 – Influência etiológica entre colaborações internacionais e indicadores de efetividade: Análise consolidada

variáveis dependentes			
	Produtividade (# pubs) (1)	Qualidade (# pubs Q1) (2)	Projeção (# citações) (3)
<i>CoTabs</i>	1.534***	0.827***	46.713***
Erro-padrão	(0.059)	(0.035)	(2.275)
Intercepto	23.279***	9.338***	50.912
Erro-padrão	(2.703)	(1.629)	(104.371)
Observações	234	234	234
R2	0.745	0.701	0.645
R2 Ajustado	0.744	0.699	0.644

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria.

Esses resultados corroboram a teoria causal mostrada por meio da Moldura Analítica de Efetividade (Quadro 4). Nesse contexto, duas premissas foram satisfeitas:

Premissa 1: Os PCPs contribuem para aumentar, *parcialmente*, as pesquisas colaborativas internacionais;

Premissa 2: Há uma Influência etiológica entre as colaborações internacionais e os indicadores de efetividade relativos aos programas de cooperação internacional.

Em síntese, os dados observacionais do *dataset* relativo ao grupo de tratamento revelam que aqueles autores (coordenadores de projeto) com maior número de colaborações internacionais (artigos em coautoria internacional) *tendem* a ser aqueles autores com maior número de publicações (produtividade), de publicações em revistas Q1 (qualidade) e de citações (projeção). Assume-se, portanto, que as colaborações internacionais exercem uma influência causal sobre os indicadores de efetividade.

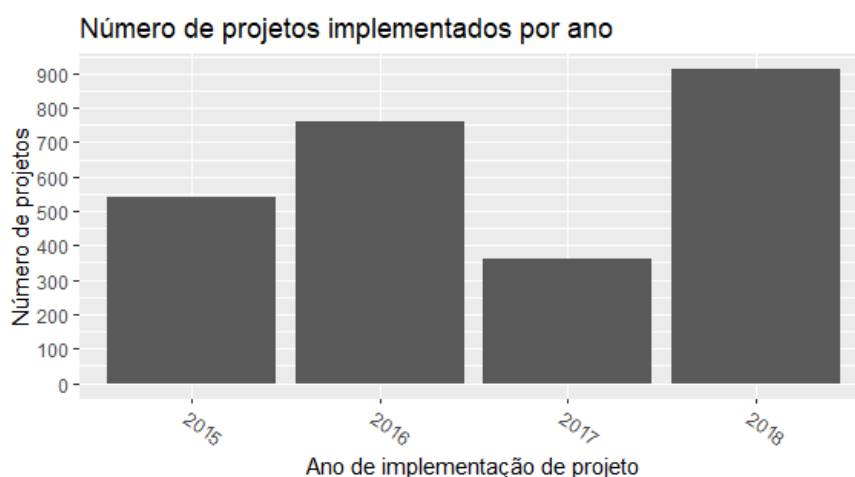
Agora é preciso dar um terceiro passo na análise de efetividade, a saber, conferir, *por inferência*, se a implementação dos PCPs gera os efeitos esperados, conforme indicadores de efetividade; ou seja, ainda é preciso apurar se os objetivos dos programas de cooperação internacional foram atingidos.

10.2. INFLUÊNCIA CAUSAL DOS PROJETOS CONJUNTOS DE PESQUISA SOBRE AS COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS

Nesta seção, verificar-se-á se a implementação dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs) exercem uma influência etiológica sobre os efeitos finalísticos pressupostos, conforme os objetivos dos programas de cooperação internacional (PCIs)⁷². Nesse sentido, propõem-se dois modelos. O primeiro modelo baseia-se em uma janela temporal de 3 (três) anos antes e depois da implementação dos projetos, baseado em método de Regressão Linear Multivariável Robusta (RLMR), com o ano de implementação equivalente a $T = 0$. A escolha do período de 3 (três) anos deve-se ao fato de que este valor corresponde à mediana da duração da maior parte dos projetos de pesquisa, que costumam ter vigência entre dois (2) a quatro (4) anos e foram implementados entre 2015 e 2018. O Gráfico 12 mostra a distribuição da implementação de projetos por ano.

⁷² Cf. Capítulo 9.

Gráfico 12 – Número de projetos implementados por ano (2015 - 2018)



Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

10.3. MODELO ETIOLÓGICO 1

Aplicado o Modelo Etiológico 1 (*cf.* Seção 3.7) à base de dados, obtêm-se os seguintes resultados (Equação 15).

Tabela 26 - Modelo Etiológico 1 - Número de publicações

Variável Dependente (<i>prod</i>)	
Número de publicações	
<i>colabs</i>	1.237***
Erro-padrão	(0.010)
<i>proj</i>	-0.055
Erro-padrão	(0.151)
Intercepto	2.339***
Erro-padrão	(0.115)
Observações	1,555
Erro-padrão residual	3.386 (df = 1552)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Constata-se, pela Tabela 26, que a variável *colab* continua exercendo uma influência etiológica relevante para a produtividade, medida pelo número de publicações em periódicos acadêmicos ou científicos. Entretanto, a influência da variável *proj* é levemente negativa, de modo que, pelo Modelo Etiológico 1, não exerce uma influência sobre o número de publicações (produtividade). Em outras palavras, os resultados indicam que os projetos não exerceram nenhum papel importante para a melhoria da produtividade dos beneficiários (coordenadores de projetos). se aplicar a Equação 16 à base de dados, os seguintes valores são gerados no que concerne à qualidade das pesquisas realizadas pelo grupo de tratamento.

Tabela 27 – Modelo Etiológico 1: Influência causal sobre o número de publicações em revistas Q1 (antes e depois – 3 anos)

		Variável dependente (<i>q</i>)
		Número de publicações Q1
<i>colabs</i>		0.921***
Erro-padrão		(0.006)
<i>proj</i>		0.044
Erro-padrão		(0.089)
Intercepto		0.392***
Erro-padrão		(0.068)
Observações		1,555
Erro-padrão	Residual	1.253 (df = 1552)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Verifica-se que as colaborações continuam exercendo uma influência relevante sobre as publicações Q1, com um coeficiente de 0,9 (quase 1 para 1); contudo, a presença de PCPs não exerce uma influência expressiva, uma vez que apresenta um coeficiente de 0,04. Em outras palavras, pelo Modelo Etiológico 1, a implementação e a execução de PCPs não incrementam a qualidade das pesquisas, medidas, especificamente, pelas publicações em revistas Q1.

Constata-se que, de acordo com o Modelo Etiológico 1, a influência dos PCPs é próxima a zero, de modo a se traçar uma linha horizontal através das dinâmicas de publicações em revistas Q1 três anos antes e três anos depois da implementação dos projetos (Tabela 27).

10.4. MODELO ETIOLÓGICO 2

Ao se aplicar o Modelo Etiológico 2 (cf. Seção 3.8) à base de dados, observada a Equação 15, obtêm-se os seguintes valores sobre produtividade (número de artigos publicados).

Tabela 28 – Modelo Etiológico 2: Influência causal sobre o número de publicações

Variável dependente (<i>prod</i>)	
Número de publicações	
<i>colab</i>	1.096***
Erro-padrão	(0.012)
<i>proj</i>	0.130
Erro-padrão	(0.176)
Intercepto	3.107***
	(0.115)
Observações	2,574
R ²	0.765
R ² residual	0.765
Erro-padrão Residual	4.360 (df = 2571)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Pelo Modelo 2, nota-se um número substancialmente maior de observações (mais de mil observações do que o Modelo 1), o que ocorre em razão de as janelas temporais serem superiores à janela estática de 3 (três) anos do Modelo 1. Ainda assim, os resultados não são muito diferentes. As colaborações (coautorias internacionais) continuam exercendo um papel relevante no aumento da produtividade (número de artigos publicados), com um coeficiente angular

equivalente a 1,1; contudo, a implementação e a execução dos projetos não desempenham uma influência significativa a esse respeito (coeficiente igual a 0,1).

Com respeito ao incremento da qualidade das publicações (número de artigos publicados em revistas Q1), os resultados estão resumidos na Tabela 29 (Equação 16).

Tabela 29 – Modelo Etiológico 2: Influência causal sobre o número de publicações Q1

Variável dependente (<i>q</i>)	
Número de publicações Q1	
<i>colab</i>	0.906***
Erro-padrão	(0.008)
<i>proj</i>	0.098
Erro-padrão	(0.111)
Intercepto	0.640***
Erro-padrão	(0.072)
Observações	2,574
R2	0.849
R2 Ajustado	0.849
Erro-padrão Residual	2.740 (df = 2571)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Nota-se, mais uma vez, que, apesar de as colaborações exercerem uma influência relevante sobre o número de publicações Q1, a execução dos PCPs (variável *proj*) contribuem pouco para o incremento da qualidade da produção acadêmica, com um coeficiente próximo a 10% de incremento com a implementação dos projetos.

10.5. ANÁLISE CONSOLIDADA SOBRE A EFETIVIDADE DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Nas seções anteriores, demonstrou-se que os projetos conjuntos de pesquisa (variável *proj*) exercem pouca influência causal sobre a produtividade (número de publicações) e a qualidade (número de publicações em revistas Q1) das pesquisas realizadas pelos coordenadores de projeto (*principal investigators*), embora a variável *colab* (número de publicações em coautoria internacional) exerça uma influência relevante nesses aspectos, com um coeficiente em torno de 1 (um) para 1 (um). A tabela 30 apresenta, de forma consolidada, esses resultados.

Tabela 30 – Efetividade dos programas de cooperação: Análise consolidada

	variável dependente			
	Produtividade RLMR	(# pubs) RLM	Qualidade RLMR	(# pubs Q1) RLM
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>colab</i>	1.237***	1.096***	0.921***	0.906***
Erro-padrão	(0.010)	(0.012)	(0.006)	(0.008)
<i>proj</i>	-0.055	0.130	0.044	0.098
Erro-padrão	(0.151)	(0.176)	(0.089)	(0.111)
Intercepto	2.339***	3.107***	0.392***	0.640***
Erro-padrão	(0.115)	(0.115)	(0.068)	(0.072)
Observações	1,555	2,574	1,555	2,574
R2		0.765		0.849
R2 ajustado		0.765		0.849

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

10.6. PARADOXO DOS PROGRAMAS DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Os resultados obtidos a partir dos Modelos Etiológicos 1 e 2 acarretam, aparentemente, uma contradição. No Capítulo 6, verificou-se que, após a implementação dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs), houve um aumento

de 31% de colaborações internacionais em pesquisa. No Capítulo 8, observou-se que, os resultados em termos de colaborações internacionais foram *parcialmente* gerados.

De maneira complementar, constatou-se, na Seção 10.1, que há uma Influência etiológica estreita entre colaborações internacionais e indicadores de efetividade, notadamente, produtividade (número de publicações), qualidade (número de publicações em revistas Q1) e projeção (número de citações).

Consequentemente, após a implementação dos PCPs, prevê-se um aumento desses indicadores; contudo, os resultados dos modelos 1 e 2 não corroboram essa conclusão, o que poderia ser denominado de Paradoxo dos Programas de Cooperação Internacional, de acordo com a formulação abaixo.

Premissa (P1) ↔ Os PCPs contribuem (parcialmente) para aumentar as pesquisas colaborativas internacionais.

Premissa 2 (P2) ↔ Há uma Influência etiológica entre as colaborações internacionais e os indicadores de efetividade relativos aos programas de cooperação internacional (produtividade, qualidade e projeção).

Conclusão (C) ↔ Os PCPs contribuem para aumentar a produtividade, a qualidade e a projeção das pesquisas realizadas pelos beneficiários dos programas de cooperação (grupo de análise).

De modo que:

(P1 & P2) → C
 (P1 & P2)
 ∴
 C
 ∴
 ~ C

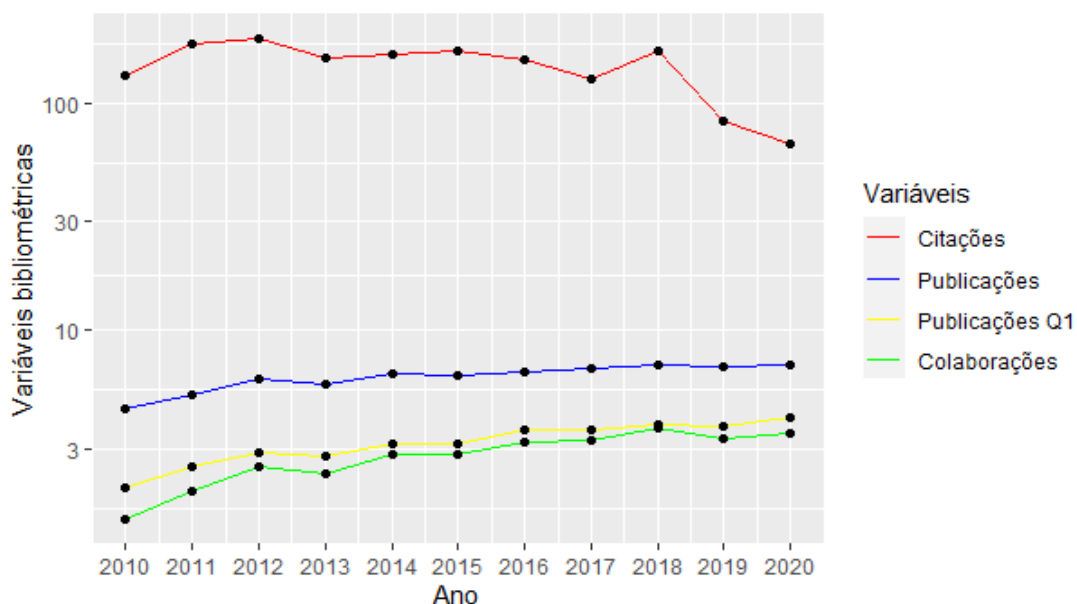
Por *reductio ad absurdum*, obtemos C & ~C. Mas o que garante que o aumento das pesquisas colaborativas se deve, *efetivamente*, aos programas de cooperação internacional?

Observa-se, pelo Gráfico 13, que há uma tendência no longo prazo (2010 a 2020) de aumento das colaborações internacionais, medidas pelo número de coautorias com pesquisadores vinculados a instituições estrangeiras. O aumento das colaborações é acompanhado pelo aumento das publicações e das publicações em revistas Q1 – em números absolutos e de forma proporcional. Contudo, durante o mesmo período, nota-se uma tendência de queda no número de citações – o que pode ser normal, uma vez que o número de citações por artigo tende a cair ao longo do tempo, em razão da defasagem das pesquisas.

Estes dados nos levam duas constatações. Em primeiro lugar, não se pode atribuir, *estritamente*, uma relação causal entre as variáveis *proj* e *colab* (variáveis explicativas) e as variáveis *prod*, *q* e *cit* (variáveis dependentes). O aumento concomitante das colaborações (*colab*), das publicações (*prod*) e das publicações Q1 (*q*) pode constituir um fenômeno *per se*, decorrente de uma tendência geral da atividade científica e acadêmica, que poderia ocorrer com ou sem o fomento à cooperação internacional (PCIs).

Em segundo lugar, verifica-se que, independentemente da intervenção dos PCIs (variável *proj*), há uma tendência de longo prazo na queda da variável *cit*, que é um indicador de projeção das pesquisas. Em outras palavras, deduz-se que há uma tendência inversamente proporcional entre, por um lado, coautorias (colaborações), publicações (produtividade) e publicações em revistas Q1 (qualidade), e, por outro, citações (projeção), de modo que, no longuíssimo prazo, as linhas de *colab*, *prod* e *q* tendem a cruzar-se, *ceteris paribus*, com a linha de *cit*.

Gráfico 13 – Série temporal das variáveis bibliométricas: Grupo de tratamento



Fontes: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Neste capítulo, procurou-se aferir o efeito que os projetos conjuntos de pesquisa (PCPs) exercem sobre os indicadores de efetividade dos programas de cooperação internacional (PCIs), conforme seus objetivos. Para essa finalidade, utilizaram-se os Modelos Etiológicos 1 e 2, que refletem a Moldura Analítica de Efetividade dos PCIs (Quadro 4). Os resultados obtidos a partir desses modelos, entretanto, demonstram que os projetos conjuntos de pesquisa (PCPs) não geram os efeitos esperados em termos de efetividade dos PCIs.

Dadas as premissas P1 e P2, esperava-se que se obtivesse a conclusão C; porém, os resultados verificados a partir modelos propostos, aplicados à base de dados, indicam $\sim C$. Em outras palavras, por redução ao absurdo, teríamos uma contradição, que, neste trabalho, foi denominada de Paradoxo dos Programas de Cooperação Internacional.

O referido paradoxo leva a 2 (duas) constatações. Primeiramente, não foram encontrados fundamentos para se afirmar que os PCPs exercem um efeito sobre os indicadores de efetividade dos PCIs. Em segundo lugar, identificou-se uma tendência de longo prazo na redução das citações – que, neste estudo, são indicadores de projeção das pesquisas –, independentemente da implementação

dos PCPs e da trajetória ascendente dos demais indicadores durante o mesmo período: número de publicações em coautoria (colaborações internacionais), número de publicações (produtividade) e número de publicações em revistas Q1 (qualidade).

11. PAREAMENTO ESTATÍSTICO

No Capítulo 7, afirmou-se que criação de um grupo de controle se deve à necessidade de se refinar a análise etiológica dos programas de cooperação internacional em pesquisa. Neste capítulo, esse refinamento será realizado por meio de técnicas de balanceamento e de pareamento estatístico em ambos os grupos (tratamento e controle).

Pareamento estatístico consiste em um conjunto de técnicas que visam a “identificar relações causais em desenhos de pesquisa não experimentais” (Schaefer; Figueiredo Filho, 2023, p. 1). Em outras palavras, trata-se de um expediente usado para realizar inferências causais com base em dados observacionais (não experimentais) (Bittmann; Tekles; Bornmann, 2021; Schaefer; Figueiredo Filho, 2023). Mas o que são dados experimentais? Segundo Hanck *et al.* (2020, p. 351), “os dados experimentais são fundamentalmente diferentes dos dados observacionais”, uma vez que são experimentos aleatorizados e controlados. Há um entendimento de que os métodos experimentais são o melhor modelo de avaliação de políticas públicas (programas, projetos, etc.) (Hanck et al., 2020, p. 351; Wheelan, 2016, p. 266).

Um projeto de pesquisa ideal para esse propósito [avaliação de políticas] é o que os estatísticos chamam de experimento controlado randomizado ideal. A ideia básica é atribuir aleatoriamente os indivíduos a dois grupos diferentes, um que recebe o tratamento (o grupo de tratamento) e outro que não recebe (o grupo de controle) e comparar os resultados de ambos os grupos para obter uma estimativa do efeito médio do tratamento (Hanck et al., 2020, p. 351).

Nesse mesmo sentido, Schaefer e Figueiredo Filho (2023) acrescentam que:

[O] uso de experimentos na pesquisa científica se justifica por uma razão simples: se implementado corretamente, o desenho experimental garante o estabelecimento de grupos de tratamento e controle que não diferem nem em características observáveis, nem em aspectos não observáveis. (Schaefer; Figueiredo Filho, 2023, p. 2).

Contudo, na ausência de observações aleatorizadas entre o grupo de controle e o grupo de tratamento, como é o caso de programas de cooperação internacional, cuja seleção é baseada no mérito acadêmico (e não em um método lotérico), pode-se aplicar outras técnicas estatísticas. Conforme destacado por Schaefer e Figueiredo Filho (2023):

Fundamentalmente, o pareamento consiste em comparar observações semelhantes em relação às características observáveis. (...) A diferença entre as observações submetidas ao estímulo da variável independente e os casos pareados indica o efeito causal de interesse (Schaefer; Figueiredo Filho, 2023, p. 2 e 3).

Nesse aspecto, o pareamento estatístico pode ser opção metodológica interessante para fins de avaliação de programas de cooperação internacional em pesquisa (PCIs), uma vez que visa a embasar inferências causais usando dados observacionais (dados empíricos). Como os grupos de tratamento e de controle na presente pesquisa não foram constituídos de forma randomizada, serão aplicadas técnicas de pareamento e balanceamento estatísticos, de forma a (i) conferir se ambos os grupos são comparáveis e; (ii) apurar se a implementação ou não dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs) exerceram, efetivamente, algum efeito causal, conforme indicadores de desempenho acadêmico selecionados. As técnicas de pareamento são apropriadas para avaliar programas de fomento, uma vez que são baseadas em uma análise binária, com uma única variável independente – no caso da presente pesquisa, a implementação de projetos pesquisa colaborativa no âmbito de programas de cooperação internacional.

11.1. BALANCEAMENTO ENTRE TRATAMENTO E CONTROLE

A Tabela 31 apresenta o balanceamento de ambos os grupos (tratamento e controle). O balanceamento tem como objetivo: (i) examinar a distribuição das covariáveis (indicadores bibliométricos); (ii) aferir a qualidade do pareamento

entre os grupos e, em seguida; (iii) estimar o efeito causal da variável independente de interesse – no caso deste estudo, a implementação ou não de um projeto conjunto de pesquisa (PCP). Consequentemente, o balanceamento visa a reduzir enviesamento entre os dois grupos⁷³.

Nota-se que, apesar dos esforços e se construir um grupo de controle semelhante ao de tratamento por meio de técnicas que envolvem aspectos institucionais e regionais, bem como uma distribuição semelhante entre grandes áreas do conhecimento (indicadores não bibliométricos), do ponto de vista do desempenho acadêmico (indicadores bibliométricos), ainda há uma diferença considerável entre ambos os grupos. Essa diferença evidencia que, de fato, as propostas selecionadas são lideradas por pesquisadores com alta produtividade em pesquisa (coordenadores de projeto).

Idealmente, os valores das colunas SMD e eCDF deveriam estar mais próximos de (zero); e os da coluna Ratio, mais próximos de um (1)⁷⁴. Os resultados constantes nas colunas Ratio (*ratio variance*) e eCDF Média (*empirical cumulative distribution function*) demonstram, portanto, desbalanceamento entre os dois (2) grupos. No caso da coluna SMD (*standard mean difference*), contudo, os valores são relativamente próximo a zero (variam entre 0.1 e 0.3), de modo que o balanceamento entre os grupos é aceitável nesse quesito.

Tabela 31 – Sumário do Balanceamento referentes a todos os dados (tratamento e controle)

	<i>Média Tratamento</i>	<i>Média Controle</i>	<i>SMD</i>	<i>Ratio</i>
distância	0.7273	0.8216	-0.4933	4.3973
Publicações	6.2576	2.8529	0.3786	5.0615
Colaborações	2.8283	0.7581	0.2885	18.4102
Publicações Q1	3.2420	1.1796	0.2922	10.5744
Citações	145.6507	65.3998	0.1396	5.2693
	<i>eCDF média</i>	<i>eCDF Max</i>		

⁷³ Noah Greifer, Assessing Balance. Acessado em 10/09/2024. <https://cran.r-project.org/web/packages/MatchIt/vignettes/assessing-balance.html>

⁷⁴ *Ibidem*.

distância	0.2313	0.3190
Publicações	0.0564	0.2460
Colaborações	0.0423	0.3082
Publicações Q1	0.0456	0.2602
Citações	0.0663	0.2043

Tamanho das amostras:

	<i>Controle</i>	<i>Tratamento</i>
Todos	10494	2574
Pareado	10494	2574
Não pareado	0	0
Descartado	0	0

Fonte: Capes, SciVal(Scopus). Elaboração própria.

Realizado o balanceamento, serão aplicadas 2 (duas) técnicas de pareamento (*nearest neighbor matching* e *full matching*) a fim de (i) aferir a comparabilidade entre os grupos; e (ii) estimar o efeito da intervenção (implementação de projeto) sobre o grupo de tratamento.

11.2. NEAREST NEIGHBOUR MATCHING

Primeiramente, será aplicada a técnica conhecida como *Nearest Neighbour Matching* (NNM), que “envolve percorrer a lista de unidades tratadas e selecionar as unidades de controle elegíveis mais próximas a serem pareadas com cada unidade tratada”⁷⁵. A Tabela 32 apresenta os resultados do pareamento de acordo com essa técnica.

Tabela 32 – Resultado dos dados pareados (tratamento e controle) – *Nearest Neighbour Matching* (NNM)

	<i>Média Tratamento</i>	<i>Média Controle</i>	<i>SMD</i>	<i>Ratio</i>
distância	0.7273	0.7456	-0.0956	1.5590
Publicações	6.2576	5.5758	0.0758	2.3071
Colaborações	2.8283	2.0991	0.1016	6.9183
Publicações Q1	3.2420	2.7044	0.0762	4.4159
Citações	145.6507	121.0664	0.0428	8.4376

⁷⁵ Noah Greifer, Matching Methods. Acessado em 11/09/2024. <https://cran.r-project.org/web/packages/MatchIt/vignettes/matching-methods.html>

	<i>eCDF Média</i>	<i>eCDF Max</i>	<i>SPD</i>
Distância	0.0059	0.0439	0.1470
Publicações	0.0103	0.0233	0.3613
Colaborações	0.0116	0.0381	0.1963
Publicações Q1	0.0080	0.0206	0.3001
Citações	0.0147	0.0517	0.2292

Tamanho das Amostras:

	<i>Controle</i>	<i>Tratamento</i>
Todos	10494	2574
Pareados	2574	2574
Não pareados	7920	0
Descartados	0	0

Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

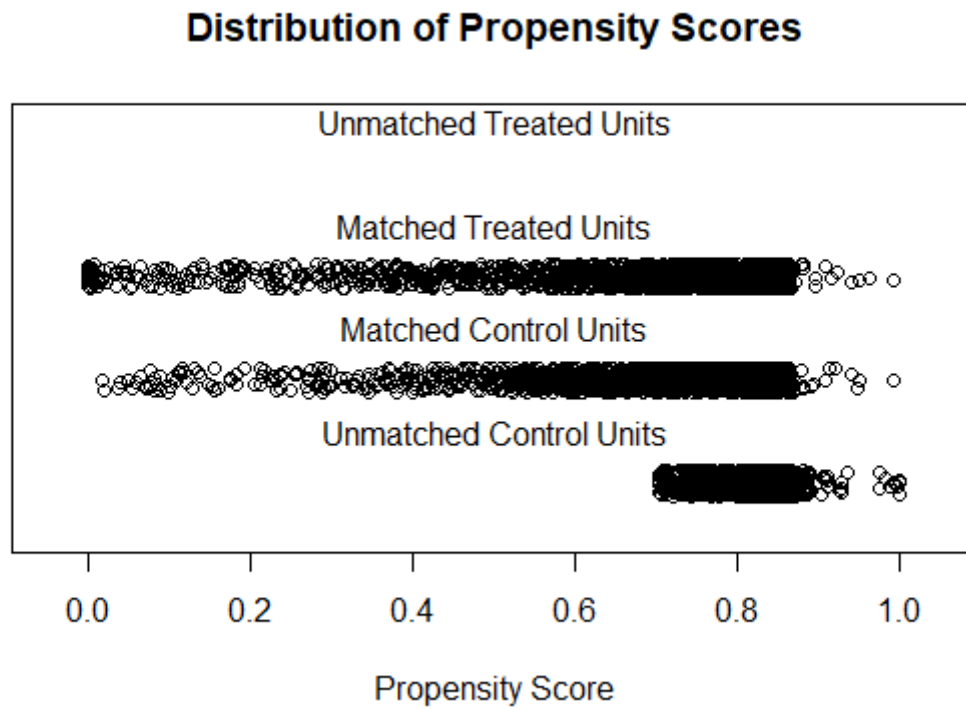
Verifica-se que, pelo método NNM, das 10.494 observações do grupo de controle, apenas 2.574 foram retidas (*matched*), o que corresponde ao número de observações do grupo de tratamento. Trata-se, portanto, daquelas observações mais próximas deste último grupo. O grupo remanescente apresenta resultados de pareamento satisfatórios, com SMDs e com médias de eCDF próximas a zero. Os resultados também apresentam valores de SPD (*standard pair difference*) relativamente baixos, o que significa que “(...) um melhor balanceamento é normalmente alcançado e os efeitos estimados serão mais robustos (...)”⁷⁶.

Em termos visuais, o Gráfico 14 mostra a distribuição total das observações pareadas e não pareadas conforme o método *Propensity Score Matching* (PSM). Segundo Schaefer e Figueiredo Filho (2023):

O PSM realiza o pareamento em duas etapas: a primeira é através do cálculo da probabilidade (através de modelos *logit*) de que cada unidade seja do grupo de tratamento e, posteriormente, com esse valor, compara unidades com probabilidades (propensões) semelhantes. Unidades na região comum de probabilidade poderiam ser comparadas. (...) O PSM, neste caso, reduz o total de informação a uma só dimensão: a probabilidade de que determinada unidade receba ou não o tratamento. (Schaefer; Figueiredo Filho, 2023, p. 4–5)

⁷⁶ Noah Greifer, MatchIt: Getting Started. Acessado em 05/09/2024. <https://cran.r-project.org/web/packages/MatchIt/vignettes/MatchIt.html>

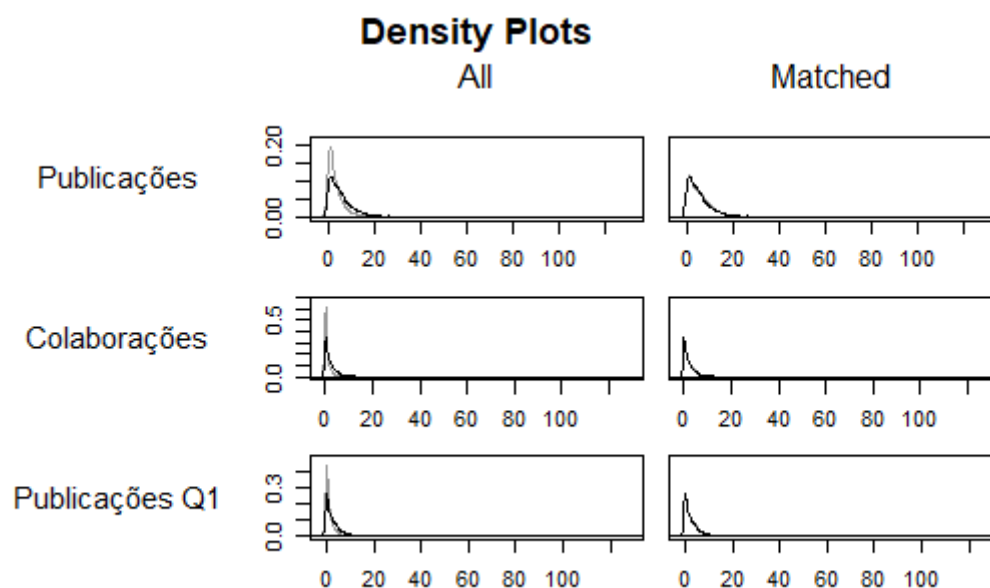
Gráfico 14 – Distribuições de observações pareadas e não pareadas (tratamento e controle) - *Nearest Neighbour Matching* (NNM)



Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

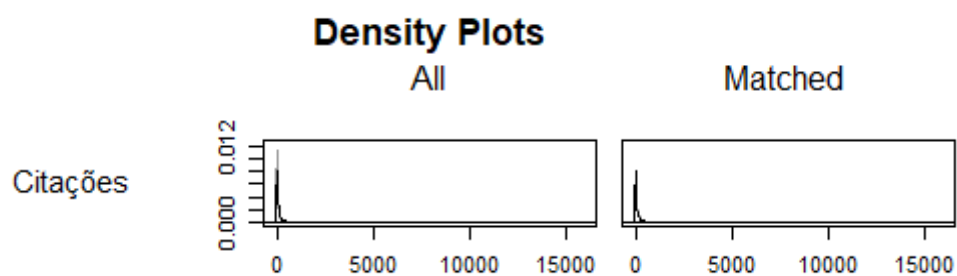
Pelos Gráfico 15 e 16 (gráfico de densidade), pode-se observar a diferença entre o total das observações de ambos os grupos e o número de observações pareada pela técnica NNM, por indicador bibliométrico.

Gráfico 15 – Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – *Nearest Neighbour Matching* (NNM)



Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Gráfico 16 - Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – *Nearest Neighbour Matching* (NNM) – Continuação



Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Uma vez pareados os dois grupos por meio da técnica NNM, pode-se estimar efeito da variável independente de interesse (implementação dos projetos) no que se refere aos indicadores (bibliométricos) de efetividades dos programas de cooperação internacional (PCIs).

Será avaliado, a esse respeito, o efeito da implementação de PCPs sobre 4 (quatro) indicadores de efetividade no que concerne ao desempenho acadêmico do grupo de tratamento (*average treatment effect in the treated group* – ATT): (i) número de publicações; (ii) número de publicações em coautoria internacional; (iii) número de publicações em revistas Q1; e (iv) número de citações durante o período. Para essa finalidade, utilizou-se o pacote *marginalEffects* e sua função *avg_comparisons* no RStudio, Os resultados estão consolidados na Tabela 33.

Tabela 33 – Efeito estimado do tratamento (ATT) - *Nearest Neighbour Matching* (NNM)

<i>Indicador de efetividade</i>	<i>Efeito estimado</i>
Publicações	0,32
Coautorias internacionais	-0,44
Publicações Q1	-0,07
Citações	0,48

Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Curiosamente, não há evidências de que a implementação dos PCPs exerceu um impacto relevante em nenhum dos indicadores de efetividade. Nos casos das colaborações (coautorias internacionais) e da qualidade da produção (publicações em revistas Q1), os resultados foram negativos. Em outras palavras, não se pode afirmar que os PCIs atingiram seus objetivos a contento, conforme metodologia de análises e indicadores selecionados.

11.3. FULL MATCHING

A fim de conferir robustez à análise de efetividade dos PCIs, utilizou-se uma segunda técnica de pareamento, conhecida como *Optimal Full Matching* ou simplesmente *Full Matching*. Segundo Noah Greifer, essa técnica:

(...) atribui cada unidade tratada e de controle na amostra a uma subclasse (Hansen 2004; Stuart e Green 2008). Cada subclasse contém uma unidade tratada e uma ou mais unidades de controle; ou uma unidade de controle e uma ou mais unidades tratadas. É *optimal* no sentido de que o número escolhido de subclasses e a atribuição de unidades às subclasses minimizam a soma das distâncias absolutas dentro da subclasse na amostra correspondente⁷⁷.

Nesse sentido, serão seguidos os mesmos procedimentos observados relativamente ao NNM, ou seja, primeiramente será realizado o pareamento; em seguida, serão estimados os efeitos da variável independentes (implementação e PCPs) sobre os indicadores de efetividade dos PCIs. Os resultados podem ser observados na Tabela 34.

⁷⁷ Noah Greifer. Matching Methods. Acessado em 16/09/2024. <https://cran.r-project.org/web/packages/MatchIt/vignettes/matching-methods.html#optimal-full-matching-method-full>

**Tabela 34 – Resultado dos dados pareados (tratamento e controle) -
Optimal Full Matching**

	<i>Média Tratamento</i>	<i>Média Controle</i>	<i>SMD</i>	<i>Ratio</i>
distance	0.7305	0.7306	-0.0006	1.0042
Publicações	6.2576	6.4122	-0.0172	1.5081
Colaborações	2.8283	2.4631	0.0509	3.7597
Publicações Q1	3.2420	3.0522	0.0269	3.1576
Citações	145.6507	141.7079	0.0069	5.1394
	<i>eCDF Média</i>	<i>eCDF Max</i>	<i>SPD</i>	
distance	0.0006	0.0128	0.0013	
Publicações	0.0083	0.0416	0.1731	
Colaborações	0.0037	0.0132	0.0483	
Publicações Q1	0.0071	0.0208	0.1313	
Citações	0.0323	0.0830	0.1170	

Tamanho das Amostras:

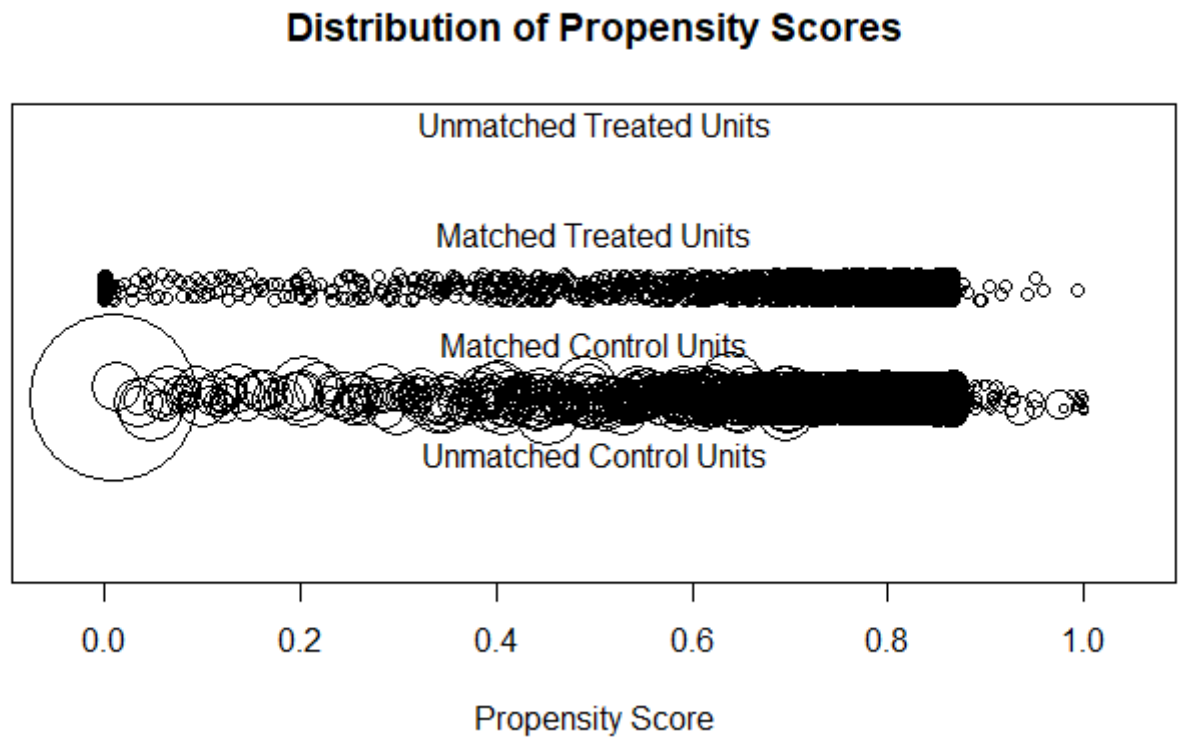
	<i>Controle</i>	<i>Tratamento</i>
All	10494	2574
Matched (ESS)	1709	2574
Matched	10494	2574
Unmatched	0	0
Discarded	0	0

Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Preliminarmente, destaca-se que, ao contrário do NNM, pelo método *full matching*, todas as observações foram pareadas. Nota-se que o desempenho deste método relativamente ao outro foi melhor. A Tabela 34 mostra SMDs e as médias de eCDF próximas a zero em todos os indicadores. Os SPDs são igualmente mais baixos do que no caso do NNM. A coluna *Ratio* também apresenta valores mais próximos a 1 (um) para todos os indicadores.

O Gráfico 17 apresenta, visualmente o resultado do pareamento pela técnica *Full Matching*, com base no método *Propensity Score*. Verifica-se que que todas as unidades de ambos os grupos (tratamento e controle) foram pareadas (pareamento de um para um).

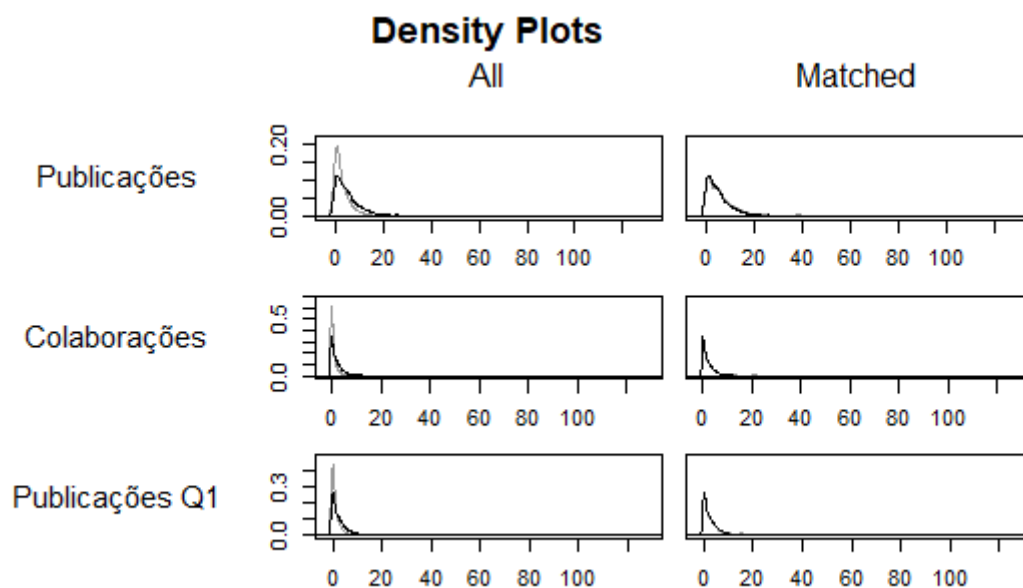
Gráfico 17 – Distribuições de observações pareadas e não pareadas (tratamento e controle) – *Full Matching*



Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

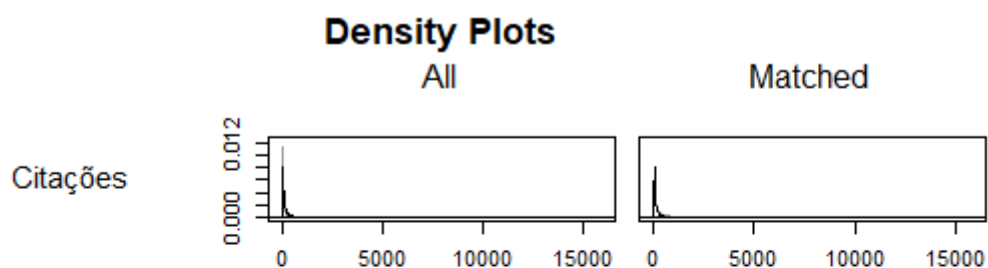
Pelos gráficos de densidade 18 e 19, observa-se, entretanto, que a diferença de distribuição das observações por indicador não é muito diferente entre os métodos NNM e *Full Matching*.

Gráfico 18 - Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – *Full Matching*



Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Gráfico 19 - Distribuição do total de observações e das observações pareadas por indicador bibliométrico – *Full Matching* (Continuação)



Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Após a realização do pareamento pela técnica *Full Matching*, estimar-se-á o efeito da variável independente de interesse (implementação e execução de projetos) sobre os indicadores de efetividade dos PCIs.

Tabela 35 – Efeito estimado do tratamento (ATT) – Full Matching

<i>Indicador de efetividade</i>	<i>Efeito estimado</i>
Publicações	0,60
Coautorias internacionais	-0,37
Publicações Q1	-0,17
Citações	0,49

Fonte: Capes, SciVal (Scopus). Elaboração própria

Embora os resultados do pareamento com a técnica *Full Matching* tenham apresentado melhores resultados entre os grupos de tratamento e de controle relativamente à técnica NNM, os efeitos estimados são muito semelhantes ao se aplicar ambos os métodos. Em ambos os casos, houve um resultado negativo no que concerne aos indicadores colaborações internacionais e a publicações em revistas Q1. Os resultados foram praticamente idênticos no que diz respeito a citações. A única diferença relaciona-se ao número de publicações, com um efeito estimado de 0,32 no caso do método NNM e de 0,60 no caso do *Full Matching*.

11.4. GRUPO DE CONTROLE E PAREAMENTO ESTATÍSTICO

O pareamento estatístico é uma técnica interessante e útil para avaliação de programas por duas razões principais. Primeiramente, ela pode ser aplicada para comparar grupo de controle com grupo de tratamento naqueles casos em que não é possível separar os grupos de forma aleatorizada, como é o caso de programas de fomento – inclusive os de cooperação internacional – que são baseados no mérito acadêmico em preveem processos seletivos rigorosos de propostas e de candidaturas.

Em segundo lugar, ele permite avaliar o efeito de uma única variável independente, que é a intervenção em análise. Essa intervenção pode ser uma política nacional, um programa governamental ou um projeto. Dessa forma, trata-se de técnicas estatísticas relevantes para avaliar os efeitos dos PCPs sobre os indicadores de efetividades dos PCIs e, por extensão, apurar se esses programas atingiram seus objetivos. Pelos resultados expostos neste capítulo, o alcance e a efetividade PCIs ficou aquém do esperado.

12. DISCUSSÃO

As análises realizadas no Capítulo 8 revelam que, embora os programas de cooperação internacional em pesquisa (PCIs) tenham contribuído para aumentar as colaborações internacionais, outros países sem convênio de cooperação com a Capes obtiveram um melhor desempenho tanto em termos de Taxa de Incremento das Colaborações do grupo de tratamento (TIC-GC) como em termos de diferença na diferença (DD) relativamente ao grupo de controle (TIC-GC).

Essas constatações são corroboradas ao se analisar o aumento das colaborações *especificamente* com os países de convênio, uma vez que a diferença incremental proporcionalmente ao total de colaborações do grupo de tratamento (DI-Prop) é muito baixa (Seção 8.2, Tabela 18).

Os números desvelados na Seção 10.6 (Gráfico 19) apontam para uma tendência de crescimento das colaborações internacionais de forma geral junto ao grupo de tratamento, independentemente da implementação ou não de projetos conjuntos de pesquisa (PCPs). Trata-se de um fenômeno observado de forma sistêmica no Brasil nos últimos anos.

Os níveis atuais (maio de 2020) de colaborações internacionais estão em 40,55%, acima dos 24,18% em 2009. Em 2019, pesquisadores brasileiros publicaram aproximadamente 67.000 artigos na Web of Science, dos quais cerca de 26.000 foram em colaboração com pesquisadores de outros países (38,9%) (McManus et al., 2020, p. 2748).

12.1. COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS, INDICADORES DE EFETIVIDADE E POLÍTICAS DE FOMENTO

Conforme discutido anteriormente, a literatura especializada é abundante em trabalhos que apontam para o aumento das colaborações internacionais como uma alavanca para o aumento do impacto das publicações acadêmicas e científicas. No Brasil, essa tendência é confirmada por dados que mostram que artigos em coautoria têm mais citações, maior presença em periódicos Q1 e maior probabilidade de constar entre os 10% mais citados em suas respectivas

áreas de conhecimento (McManus et al., 2020, 2023; McManus; Baeta Neves, 2021). Segundo Zhou et al. (Zhou; Cai; Lyu, 2020), o impacto das publicações é significativamente ampliado quando há colaboração com países do Norte Global, especialmente quando os autores desses países ocupam posições de liderança, nos termos do conceito de associações preferenciais (Wagner; Leydesdorff, 2005).

Nesse aspecto, MacManus et al. (2021) propõem que políticas de fomento devam focar em na cooperação internacional, como um meio de aumentar o impacto das pesquisas financiadas. Essa lógica é refletida na Moldura Analítica de Efetividade dos PCIs, proposta no presente trabalho (Capítulo 9).

Contudo, de acordo com as constatações do Capítulo 10, os efeitos dos projetos conjuntos de pesquisa (PCPs) financiados no âmbito de programas de cooperação internacional (PCIs) não são significativos. Os números obtidos a partir dos Modelos Etiológicos 1 e 2 não apresentam evidências de que houve uma melhoria em termos produtividade (número de publicações), qualidade (número de publicações em revistas Q1) e projeção (número de citações). De certa forma, essas constatações coincidem com os resultados de outros trabalhos sobre financiamento à pesquisa no Brasil.

A Tabela 2 mostra os indicadores de qualidade das 20 principais agências de fomento citadas na Web of Science. Em geral, são menores para as agências brasileiras, em comparação com as do exterior. A Finep apresentou os maiores índices para as agências brasileiras. Note-se que os documentos financiados por agências brasileiras (Fig. 3) foram publicados em periódicos de menor impacto, diferentes daqueles financiados por agências estrangeiras. Isso leva a uma porcentagem mais baixa de documentos no Top 10% e a taxas de citação mais baixas (McManus; Baeta Neves, 2021, p. 804)

Resultados semelhantes foram obtidos por Zhou et al. (2020). Segundo o trabalho desses autores, embora o fomento público à pesquisa e as colaborações internacionais sejam fatores cruciais para aumentar o impacto científico, o índice de citação normalizado por categoria (CNCI) das publicações financiadas pelo CNPq é de 0,87, enquanto o da Capes é de 0,84 — ambos abaixo da média mundial, que é 1,0. Além disso, o percentual de artigos em

periódicos de alto impacto (Q1) é de apenas 39,35% para o CNPq e 38,39% para a Capes, contrastando com índices superiores a 70% em agências como NSF (EUA) e NWO (Holanda) (Zhou; Cai; Lyu, 2020).

McManus et al. (2023) identificaram um fenômeno semelhante: “Pesquisadores brasileiros tendem a publicar em periódicos Q3 e Q4 como autor principal, último ou correspondente (...)”, de modo que “(...) esses artigos tendem a ter um percentual menor de documentos citados (...)” (McManus et al., 2023).

Essas constatações coincidem com os resultados demonstrados no Capítulo 10. Apesar da variável *colab* (publicações em coautorias internacionais) exercer um efeito sobre os indicadores de efetividade (número de publicações, número de publicações em revistas Q1 e número de citações), a variável *proj* (implementação de PCPs) não apresenta relevância em termos numéricos, de acordo com os dados desvelados a partir dos Modelos Etiológicos 1 e 2.

12.2. EFEITO CONCENTRADOR E MUDANÇAS NA ESTRUTURA DO SNPG

No que concerne ao Efeito Concentrador, ele deve ser analisado à luz das transformações pelas quais passou o Sistema Nacional de Pós-Graduação recentemente (SNPG). A Tabela 11 apresenta os dados sobre o percentual de titulados relativamente à população por região.

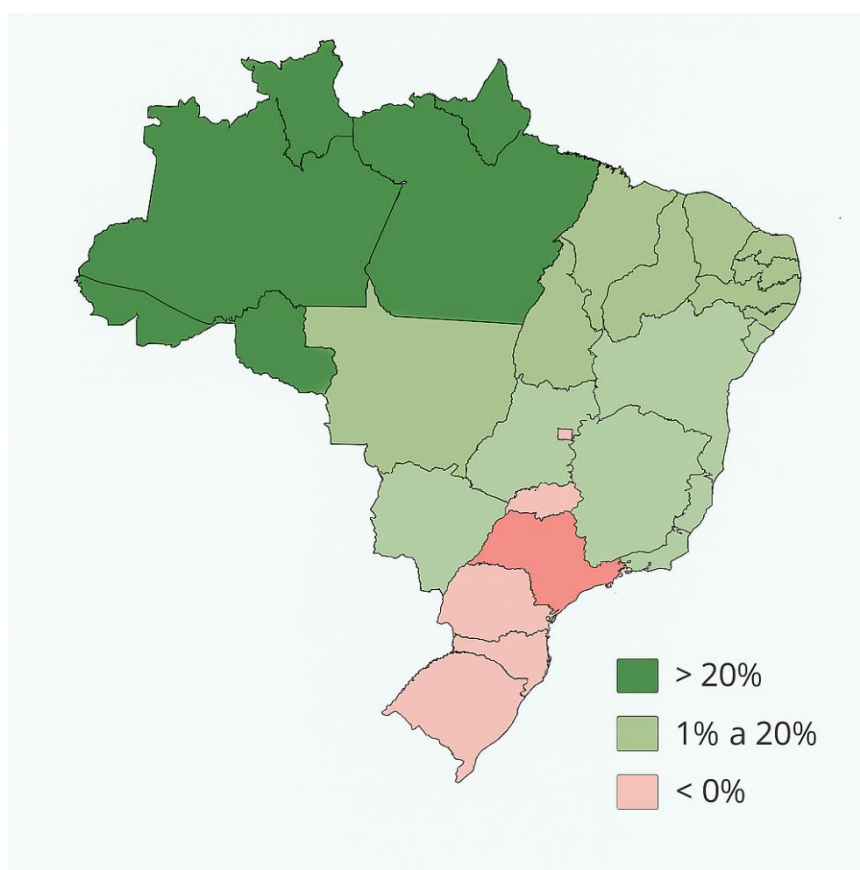
Tabela 36 - Percentual de titulados relativamente à população por região (2011-2019)

Região	% Titulados (2011)	% Titulados (2019)	Diferença Absoluta	Taxa de Crescimento (%)
Norte	0,3877	0,5738	+0,1861	+47,99%
Centro-Oeste	0,8755	0,9873	+0,1118	+12,77%
Nordeste	0,5851	0,7052	+0,1201	+20,53%
Sul	1,3733	1,4549	+0,0816	+5,94%
Sudeste	1,2907	1,1273	-0,1634	-12,66%

Fonte: GeoCAPES, *apud* (Comissão de Acompanhamento do PNPG 2011-2020, 2021)
Elaboração própria.

De fato, as regiões Norte, Nordeste Centro-Oeste apresentaram a maior taxa de crescimento (47,99%, 20,53% e 12,77%, respectivamente), conforme o indicador proposto na Tabela 36 (% titulados / população). A região Sul Apresentou um crescimento moderado, mas manteve-se na posição de maior percentual de titulados relativamente a população. A região Sudeste foi a única que a apresentou uma redução no percentual. Essa realidade está ilustrada pela Figura 4.

Figura 4 – Mapa da taxa de crescimento do número de titulados relativamente à população



Fonte: GeoCAPES, *apud* (Comissão de Acompanhamento do PNPG 2011-2020, 2021). Elaboração própria.

Nesse cenário, o relatório *Evolução do PNPG no Decênio de 2011-2020* informa que:

A relação entre os titulados e a população de cada uma das regiões mostra que a região Norte apresentou, proporcionalmente, a menor titulação. Por outro lado, na região Sul houve uma titulação proporcional à população maior que no Sudeste. Todas as regiões experimentaram crescimento de titulação, mas há que ser notado que o Sudeste teve queda na taxa de crescimento, passando de 8% no início para menos de 3% no final da década. Assim, ainda que tenha ocorrido redução das assimetrias regionais no período, elas persistem (Comissão de Acompanhamento do PNPG 2011-2020, 2021, p. 83).

Apesar do crescimento da Pós-Graduação nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, verifica-se que as assimetrias regionais ainda são uma realidade. Ao se analisar as desigualdades regionais do SNPG por meio do percentual de mestres e doutores para cada 100 mil habitantes, o PNPG 2024-2028 constata que:

Importante destacar que a participação de mestres e doutores na população difere expressivamente entre as regiões geográficas, deixando claras as assimetrias regionais no País e a necessidade de estratégias e políticas públicas para reduzi-las nos próximos 10 anos (Capes, 2023, p. 52).

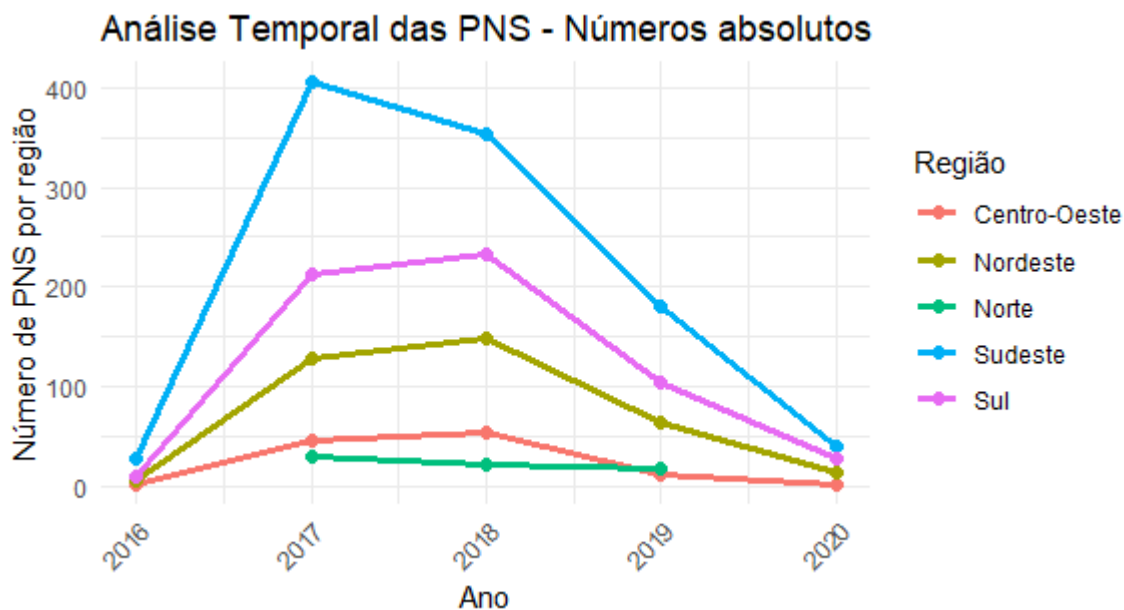
Tanto o *Plano Nacional de Pós-Graduação (2024-2028)* como a *Evolução do PNPG no Decênio de 2011-2020* verificam que, a despeito das reduções nas assimetrias regionais, o SNPG ainda é bastante desigual, empregando-se distintos indicadores para mensurar aquelas discrepâncias (percentual de titulados por população, mestres e doutores por cada 100 mil habitantes, etc.).

As aludidas desigualdades são, igualmente, identificadas por McManus et al. (2023). De acordo com esses autores, Sul e Sudeste concentram a maior parte dos programas de pós-graduação e publicações, apesar do rápido crescimento da pós-graduação nas regiões Norte e Nordeste (McManus et al., 2023, p. 178).

Na presente pesquisa, as constatações vão no mesmo sentido. Os dados disponíveis não permitem realizar uma trajetória temporal do Efeito Concentrador antes e após a implementação dos projetos, uma vez que os

datasets referentes ao grupo de tratamento e às propostas de projeto não selecionadas (PNS)⁷⁸ têm início em 2015. Realizou-se, todavia, uma análise da trajetória temporal das PNS *durante* o período de vigência dos PCPs.

Gráfico 20 - Número de propostas de projeto não selecionadas por ano e por região



Fonte: Capes. Elaboração própria⁷⁹.

Verifica-se, pelo Gráfico 21, que a distância entre as regiões permanece semelhante ao longo do tempo em termos proporcionais. Entretanto, observa-se uma queda no volume de PNS da região Sudeste entre 2017 e 2018, com crescimento das demais regiões durante o mesmo período, exceto no que diz respeito à região Norte. Em termos absolutos, a distância entre as regiões tem diminuído entre 2018 e 2020.

A diminuição das PNS ocorre a despeito de uma regularidade de editais lançados entre 2017 e 2019 (12, 16 e 12 editais lançados por ano, respectivamente). Observa-se, igualmente, um *boom* em 2017, provavelmente, resultante da demanda acumulada do ano de 2016, que foi marcado por uma

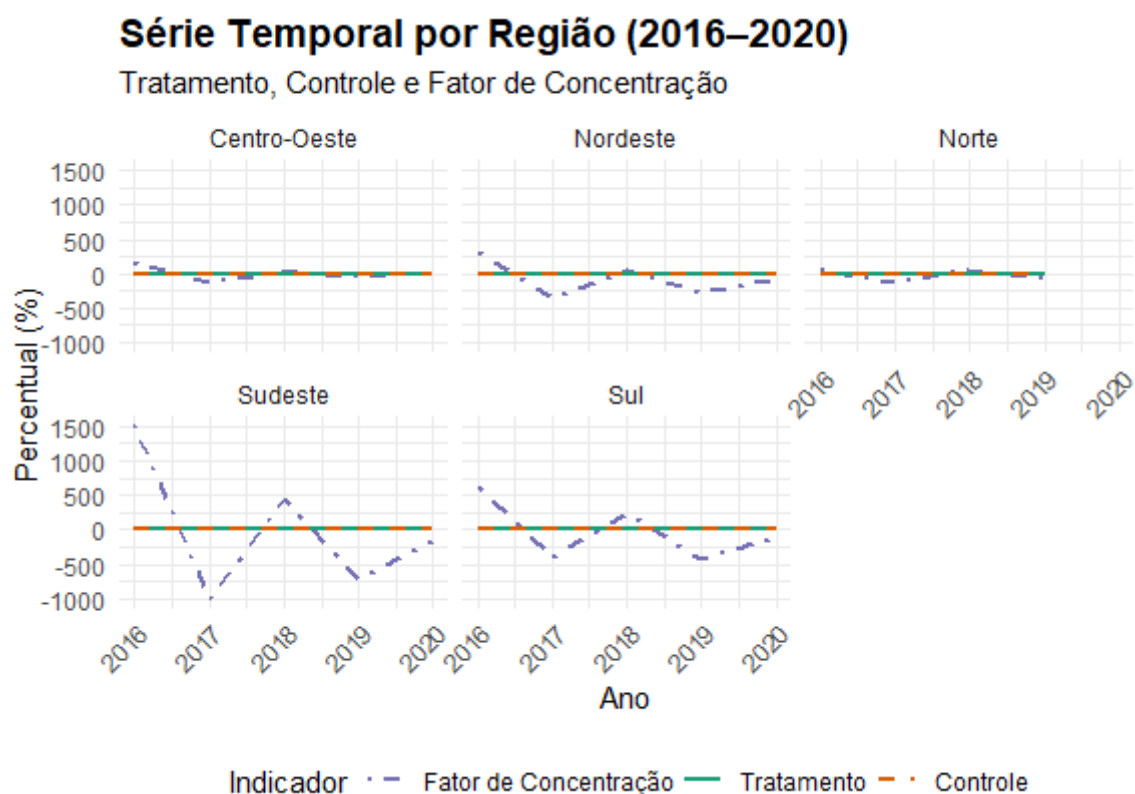
⁷⁸ *Ibidem*.

⁷⁹ Dados fornecidos pela Capes em 15/02/2024 por meio da Plataforma Fala.BR. *Dataset* correspondente a 2.138 observações.

crise fiscal. Em 2020 foi lançado apenas 1 edital, por conta da crise sanitária gerada pelo Covid-19.

O Gráfico 22 mostra a trajetória do Fator de Concentração (FC) durante o período em análise. O desenho da linha traçada azul mostra que a série histórica é semelhante para todas as regiões, o que demonstra que o Efeito Concentrador não é apenas uma fotografia estática, mas mantém um padrão ao longo do tempo. Verifica-se uma queda mais acentuada do FC nas regiões Sudeste e Sul entre 2018 e 2019, com uma recuperação em 2020, o que se pode explicar pela ausência de editais durante aquele ano por conta da pandemia do Covid-19, o que faz com que tanto o grupo de tratamento como as propostas não selecionadas (PNS) sejam próximas a zero.

Gráfico 21 – Fator de Concentração – Série temporal por região e ano (2016-2020)



Fonte: Capes. Elaboração própria⁸⁰.

12.3. CONCENTRAÇÃO DAS CONCESSÕES, EFEITO MATEUS E VANTAGENS CUMULATIVAS

A constatação acerca das concentrações em termos de concessão de projetos nos remete a duas teses amplamente conhecidas no meio dos estudos de C&T. Primeiramente, parece se tratar de uma variante do Efeito Mateus (Merton, 1968), de acordo com o qual os ricos ficam mais ricos, enquanto os pobres ficam mais pobres. Segundo o evangelho de Mateus (13:12), “(...) àquele que tem, se dará, e terá em abundância; mas aquele que não tem, até aquilo que tem lhe será tirado”. Merton (1968) baseia-se em entrevistas com laureados pelo Prêmio Nobel e constata, pela leitura dos depoimentos, que, aqueles pesquisadores notórios tendem a levar mais créditos e serem mais reconhecidos do que aqueles menos conhecidos pela comunidade acadêmica.

No mesmo sentido, Derek de Solla Price (Price, 1976), a partir de uma abordagem mais matemática, elabora uma Teoria das Vantagens Cumulativas, cujo teor é bastante semelhante ao Efeito Mateus: sucesso alimenta sucesso (p. 292). O próprio Merton reconhece a afinidade – ou complementaridade – entre ambas as teorias e chama a atenção para “as vantagens cumulativas e desigualdades na estratificação social da ciência” (Merton, 1988, p. 607).

As análises sobre o Efeito Concentrador indicam que os programas de cooperação internacional tendem a reforçar a estratificação social inerente à atividade científica e a intensificar uma característica do universo acadêmico brasileiro: as concentrações regionais e institucionais de recursos e de competências.

Nesse sentido, verifica-se, nas políticas de fomento à colaboração internacional, um desbalanceamento entre excelência (propostas selecionadas) e equidade regional e institucional. Em outras palavras, há indícios de um Efeito

⁸⁰ Grupo de controle: dados fornecidos pela Capes em 15/02/2024 por meio da Plataforma Fala.BR. *Dataset* correspondente a 2.138 observações. Grupo de tratamento: dados disponíveis em <https://www.gov.br/capes/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais>. Acesso entre 2020 e 2022.

Concentrador no âmbito dos programas de cooperação internacional, que pode acentuar as vantagens cumulativas regionais e institucionais que caracterizam a infraestrutura de pós-graduação e de C&T no Brasil.

Na Tabela 8 (Seção 5.3), por exemplo, observa-se que o Sudeste, apesar de ser, de longe, a região com maior capacidade de apresentar propostas de projetos conjuntos de pesquisa, ainda assim obteve uma CON 14% superior à CAN. No outro extremo da referida tabela, percebe-se que a região Norte apresentou uma CAN equivalente a 3,23% (uma taxa baixíssima!), ainda assim obteve um Fator de Concentração de pouco mais de 60 pontos, o que torna sua competitividade ainda mais baixa.

O exemplo da Tabela 8 é bastante ilustrador de como políticas de fomento podem gerar um Efeito Concentrador e acentuar as desigualdades inerentes ao SNPG. Em outros termos, os processos seletivos no âmbito de políticas de cooperação internacional tendem a constituir uma variante do Efeito Mateus e das Vantagens Cumulativas: quem tem mais tende a ganhar mais; quem tem menos tende a ganhar menos.

O mesmo vale para os estados. Verifica-se, pela Tabela 6, que os estados de RJ, SC, RS, SP, MG, que já possuem uma alta CAN e, portanto, uma forte capacidade técnica e institucional de elaborar e submeterem propostas de projetos conjuntos de pesquisa, foram bastante beneficiados, com fatores de concentração equivalentes a 137,48; 122,27; 109,40; 109,21; 100,76, respectivamente.

Por outro lado, entre os 10 piores desempenhos em termos de fator de concentração, apenas PR e PE possuem CAN acima de 3%. O caso de ES é particularmente emblemático, pois, com uma CAN de 1,2%, obteve um Fator de Concentração equivalente a apenas 29%.

Depreende-se, dessas constatações, que os processos seletivos no âmbito de programas de cooperação internacional em pesquisa funcionam como uma variante do Efeito Mateus ou das Vantagens cumulativas. Naturalmente, os pares, que são consultores acadêmicos (consultores *ad hoc*), escolhem as melhores propostas. Entretanto, as propostas mais competitivas são aquelas apresentadas por pesquisadores mais experientes, vinculados a instituições

renomadas, que já possuem parcerias científicas e acadêmicas consolidadas com instituições e grupos de pesquisa no exterior. Essa prática gera um conflito (*trade off*) entre excelência acadêmica e equidade distributiva entre regiões e estados.

As constatações obtidas por meio da análise de dados das concessões de projetos conjunto de pesquisa, compradas às propostas de projeto não selecionadas (PNS), revelam altas taxas de concentração nas regiões Sul e Sudeste. Essa concentração pode refletir ou acentuar as desigualdades inerentes ao SNPG. No segunda caso, trata-se de um Efeito Concentrador dos programas de cooperação internacional. Em ambos os casos, constata-se que se trata de manutenção do *status quo* acadêmico e de uma perpetuação dessas desigualdades em matéria de incentivo às colaborações internacionais em pesquisa.

Essa constatação contradiz algumas estratégias da Capes para a redução das assimetrias regionais. Desde o V Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG, 2005-2010), a redução das desigualdades regionais passou integrar as políticas de fomento e avaliação da Capes relativamente ao SNPG (Capes, 2023, p. 12). Essa orientação foi mantida e consolidada no VI PNPG (2011-2020), que adotou escopo temporal mais amplo (10 anos) para cumprimento de suas metas (Capes, 2023, p. 13).

Nesse cenário, a fim de sanar o Efeito Concentrador e as altas taxas de concentração das concessões de projetos conjuntos de pesquisa no âmbito de programas de cooperação internacional, recomenda-se que se promovam programas de cooperação internacional por região, por meio de políticas específicas, de forma a amenizar desequilíbrios regionais, estaduais e institucionais, e a potencializar as colaborações internacionais conduzidas por entidades fora do eixo Sul-Sudeste. Essas políticas poderão ser operadas por meio de editais elaborados sob medida, conforme a realidade de cada região do país.

Segundo McManus et al. “a colaboração com regiões consideradas menos desenvolvidas, como Norte e Nordeste, pode ter um impacto maior do que com o Sul e o Sudeste (...) (McManus et al., 2023, p. 191)”. Ressaltam, complementarmente, que:

As desigualdades entre as regiões brasileiras em matéria de colaborações internacionais tendem a ser numéricas e não necessariamente qualitativas. Como tal, os resultados aqui podem ser usados na construção de políticas regionais específicas para aumentar o impacto científico e financiar a colaboração científica internacional (...) (McManus et al., 2023, p. 193).

Desse modo, além de reduzir as desigualdades regionais em matéria de cooperação internacional, esses programas poderão potencializar o desenvolvimento institucional de IES e de ICTs menos consolidados em termos de parcerias internacionais.

Em síntese, apesar da diminuição das assimetrias regionais do SNPG, a pós-graduação no Brasil ainda é muito desigual. Não por acaso, o PNPG 2024-2028 reitera o compromisso da Capes em reduzir essas desigualdades por meio de políticas públicas de fomento. Nesse contexto, o Efeito Concentrador (EC) dos Programas de Cooperação Internacional em Pesquisa (PCIs) poderia, à luz do PNPG vigente, servir como norte para a formulação de políticas que contribuam para reduzir essas desigualdades e para potencializar a cooperação internacional fora do Eixo Sul-Sudeste, com consequências positivas para o desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação no país de forma geral.

13. CONCLUSÃO

A presente pesquisa tem como finalidade avaliar a efetividade dos programas de cooperação internacional em pesquisa (PCIs), de modo a desenvolver modelos avaliativos desse tipo de fomento, além de analisar a lógica de distribuição das concessões de projetos conjuntos de pesquisa (PCPs). Nesse intuito, realizou-se um estudo com base na análise de uma amostra de dados relativos às concessões de PCPs no âmbito de PCIs geridos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) no período de 2015 a 2020, o que corresponde a uma base de dados com 307 concessões (coordenadores de projeto) e 234 autores (Scopus IDs) identificados na plataforma SciVal.

A fim de mensurar os resultados e a efetividade dos PCIs, combinaram-se o emprego de indicadores bibliométricos com o uso de técnicas de avaliação de políticas públicas. Aplicou-se, nesse aspecto, uma abordagem multimetodológica gradual, em que se conferiu, paulatinamente, maior rigor à análise, de modo a garantir a robustez global da avaliação de efetividade dos PCIs.

13.1. TAXAS DE CONCENTRAÇÃO E EFEITO CONCENTRADOR

Preliminarmente, ao se analisar a base de dados relativa às concessões (307 processos)⁸¹, verificou-se uma alta concentração de PCPs em termos regionais e de gênero, com uma taxa de concentração (TC) equivalente à 80% dos PCPs no eixo Sul-Sudeste; à 75% em 5 (cinco) estados do referido eixo (SP, RJ, RS, MG e SC) e à 42% em 5 (cinco) instituições das mesmas regiões (USP, UFRGS, UFMG, UFRJ e UFSC). No que se refere à distribuição de concessões entre gênero, verificou-se que 72% dos projetos foram concedidos a pesquisadores do sexo masculino e 28% a pesquisadas do sexo feminino (Capítulo 4).

⁸¹ Compilação de editais de resultados de processo seletivo, disponíveis em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/>

Diante dessas taxas de concentração (TC), procurou-se aferir se os PCIs engendravam um Efeito Concentrador da cooperação internacional, que seria uma variante do Efeito Mateus (Merton, 1968, 1988) e das Vantagens Cumulativas (Price, 1976). O Efeito Concentrador (EC) ocorreria se o nível de concentração (TC) das concessões for maior que o nível de concentração das propostas não selecionadas durante o mesmo período (2015-2020)⁸². Nesse caso, os PCIs não somente *refletiriam* as desigualdades do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), mas também *acentuariam* essas desigualdades⁸³.

Com o objetivo de mensurar o Efeito Concentrador, aplicou-se, como indicador, o Fator de Concentração (FC), que, basicamente, consiste nas TCs das concessões divididas pelas TCs das propostas não selecionadas, multiplicadas por 100⁸⁴. Se o Fator de Concentração for superior a 100, significa que há um Efeito Concentrador dos PCIs, que reforça as assimetrias do SNPG.

Após à aplicação do FC aos *datasets* (concessões e propostas não selecionadas), constatou-se que há um Efeito Concentrador na região Sudeste, notadamente no que concerne aos seguintes estados: RJ, SC, RS, SP e MG. Em outras palavras, os PCIs intensificam as desigualdades do SNPG em matéria de cooperação internacional. Naturalmente, o EC é resultante dos processos de seleção de projetos, que se baseia no mérito acadêmico e na avaliação pelos pares (consultores *ad hoc*). Trata-se, portanto, de um fenômeno do ecossistema científico e acadêmico brasileiro. Basicamente, quem tem mais, tende a ganhar mais, tanto em termos regionais como em termos institucionais. Por esses aspectos, o EC caracteriza-se como uma variante do Efeito Mateus e das Vantagens Cumulativas.

Destaca-se que, com respeito ao Efeito Concentrador em matéria de gênero, não foi possível efetuar as análises porque o *dataset* fornecido pela Capes não dispunha de dados relativos a sexo das pesquisadoras e dos pesquisadores⁸⁵.

⁸² Dados fornecidos pela Capes em 15/02/2024 por meio da Plataforma Fala.BR. *Dataset* correspondente a 2.138 observações (propostas de projeto não selecionadas).

⁸³ As Taxas de Concentração (TC) guardam a proporcionalidade entre os dois (2) *datasets*, de modo que ambos os grupos são comparáveis entre si.

⁸⁴ $(CON / CAN) \times 100$

⁸⁵ Cf. Nota 77.

13.2. METODOLOGIA E RESULTADOS

No que diz respeito à abordagem multimetodológica gradual, ela seguiu os seguintes passos. Primeiramente (Capítulo 6), aplicou-se a técnica de antes e depois (AD) da implementação dos PCPs no âmbito dos PCIs por meio de uma variável *dummy*, que equivale ao período de vigência dos projetos. Foram utilizados dados sobre coautorias internacionais como indicador de pesquisas colaborativas com pesquisadores vinculados a instituições no exterior (IES e ICTs). Nesse aspecto, utilizou-se a Taxa de Incremento Médios das Colaborações Internacionais (TIM-C) como fórmula de mensuração do aumento das pesquisas colaborativas. A ideia da TIC-M é a de verificar os resultados mais básico dos PCIs, que são as próprias colaborações internacionais.

Os resultados mostraram-se bastante positivos. A TIM-C global equivale 31%, com resultados positivos constatados em todas as variáveis selecionadas, a saber, região, estado, instituição, países parceiros, e grandes áreas do conhecimento.

Mas a técnica de AD não garante que esse incremento médio se deve, *efetivamente*, aos PCPs no âmbito dos PCIs. A fim de se estabelecer um parâmetro de comparação para atestar que a performance dos coordenadores de projeto foi maior do que a média *em razão* dos PCPs implementados, criou-se um grupo de controle (Capítulo 7), composto de pesquisadores não beneficiados pelos PCIs⁸⁶. O grupo de controle foi então utilizado como parâmetro de comparação relativamente ao grupo de tratamento em termos de resultados (colaborações internacionais) e efetividade (produtividade, qualidade e projeção da pesquisa).

No Capítulo 8, constatou-se que os maiores incrementos de pesquisas colaborativas publicadas pelos coordenadores de projeto não estão, *necessariamente*, associados aos PCIs, pois os maiores incrementos de coautorias internacionais não são com aqueles países parceiros *especificamente*.

⁸⁶ Cf. Capítulo 7. Dados disponível em <https://dadosabertos.capes.gov.br/group/docentes-da-pos-graduacao-stricto-sensu-no-brasil>, último acesso em 02/09/2024.

Entretanto, ao de aplicar a técnica de diferença na diferença (DD) entre o grupo de tratamento e o grupo de controle, com o propósito de cotejar o desempenho em pesquisas colaborativas, apurou-se que, *de fato*, o incremento das publicações conjuntas com aqueles países parceiros específicos foi substancialmente maior no grupo de tratamento do que no grupo de controle. Os números mostram que os programas de cooperação bilateral obtiveram resultados expressivos em termos de DD⁸⁷ em casos específicos, a exemplo das parcerias com instituições localizadas no Japão (10%), em Portugal (15,6%), na Bélgica (11,5%), no Canadá (16%) e Holanda (8%)⁸⁸.

Ademais, na Seção 9.2, verificou-se, por um lado, que, em regra, os PCIs contribuíram para incrementar a cooperação bilateral com os países parceiros por convênio especificamente; por outro, os EUA figuram como parceiro preferencial das colaborações internacionais com o grupo de tratamento, agrupado por países parceiros (programas bilaterais), embora não haja programa bilateral de cooperação em pesquisa com aquele país durante o período em análise. Essa constatação confirma que o caso brasileiro é híbrido em termos de lógica das pesquisas colaborativas internacionais, de modo a combinar o mecanismo de associações preferenciais (*bottom-up*) com incentivos governamentais (*top-down*).

No Capítulo 8, constatou-se que os resultados em termos de cooperação bilateral no âmbito dos PCIs foram limitados e parciais, de modo que forneceu números mais realistas do que aqueles verificados no Capítulo 6. Contudo, as colaborações internacionais não têm um fim em si mesmas. Os PCIs não visam a financiar as colaborações pelas colaborações. Estas operam como alavancas para se atingir os objetivos dos PCIs, conforme se verificou na Moldura Analítica de Efetividade (Teoria Causal) por trás daqueles programas (Capítulo 9). Segundo a Estrutura Lógica dos PCIs, estes visam a “fomentar o intercâmbio de projetos de pesquisa científica entre grupos e instituições, com foco em pesquisadores e estudantes brasileiros, nos níveis de doutorado e pós-

⁸⁷ Os resultados da análise de DD equivale a quantos por cento os resultados do grupo de tratamento foram superiores aos resultados do grupo de controle.

⁸⁸ Sublinha-se que esses países correspondem aos cinco países que se encontram no grupo das 20 melhores performances em termos de incremento das colaborações (TIC) nos períodos anterior (2010-2014) e posterior (2016-2020) ao início da implementação dos PCPs (*cf.* Tabelas 14 e 19)

doutorado, tendo em vista apoiar o ensino superior na pós-graduação no Brasil” (cf. Capítulo 9).

Nesse contexto, além dos resultados (colaborações internacionais), procurou mensurar a efetividade dos programas de cooperação internacional (objetivos dos programas). Foram utilizados os seguintes indicadores de efetividade, de modo a mensurar se os objetivos PCIs foram atingidos: número de publicações (produtividade); número de publicações em revistas de primeiro quartil (qualidade); e número de citações (projeção).

Em seguida, foram elaborados dois (dois) modelos de regressão linear a fim de testar o efeito dos PCPs sobre os indicadores de efetividade dos PCIs. O Modelo Etiológico 1 baseia-se em uma Regressão Linear Multivariável Robusta (RLM) em que os projetos atuam como uma variável *dummy*. O Modelo Etiológico 2 funda-se em uma Regressão Linear Multivariável Simples (LM), que tem, igualmente, os PCPs como variável *dummy* (cf. Capítulo 10).

A aplicação das fórmulas (ambos os modelos) não apresentou evidências de que o efeito dos projetos sobre os indicadores de efetividade dos PCIs é relevante como se poderia esperar dos programas de cooperação (cf. Capítulo 10).

Finalmente, no Capítulo 11, foram empregadas técnicas de pareamento estatístico, de modo a confirmar ou rejeitar as constatações do Capítulo 10. Nesse sentido, foram utilizadas duas técnicas: (i) Nearest Neighbour Matching (NNM) e (ii) Full Matching (FM). Essas técnicas foram aplicadas a fim de comparar as performances do grupo de tratamento com as do grupo de controle, de modo a se aferir a influência causal da variável *dummy* (PCPs).

Os números obtidos confirmam as constatações dos Modelos Etiológicos 1 e 2. Em outras palavras, não se constataram evidências de que os PCIs atingiram seus objetivos, uma vez que os números revelados não são significativos (cf. Capítulo 10 e 11).

13.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os valores obtidos pelas análises de dados revelam que, como a maior parte dos recursos dos PCIs é destinada a instituições (IES e ICTs) já consolidadas em termos de parcerias internacionais, a efetividade dos programas permanece aquém do esperado, uma vez que essas instituições já apresentam uma alta performance em matéria de colaborações internacionais (Capítulos 8, 110 e 12).

Por um lado, verificou-se que os PCIs exercem um Efeito Concentrador sobre a cooperação internacional em pesquisa (Capítulo 5); por outro, as instituições menos consolidadas parecem ser mais responsivas aos PCIs – ou, pelo menos, apresentam uma maior margem de crescimento médio em termos de colaborações internacionais durante o período em apreço (Capítulo 6).

Nesse contexto, recomenda-se que se promovam programas de cooperação internacional por região, por meio de políticas específicas, de forma a amenizar desequilíbrios regionais, estaduais e institucionais, e a potencializar as colaborações internacionais conduzidas por entidades fora do eixo Sul-Sudeste.

Essas políticas poderão ser operadas por meio de editais elaborados sob medida, conforme a realidade de cada região do país. Além de reduzir as desigualdades regionais e institucionais em matéria de cooperação internacional, esses programas poderão potencializar o desenvolvimento institucional de IES e ICTs menos consolidados em termos de parcerias internacionais, o que gerará um efeito global positivo para o SNPG e para o SNCT.

Esses editais poderão levar em conta: (i) recorte por estágio de maturidade do PPG; (ii) cotas ou linhas regionais competitivas com critérios calibrados; (iii) métricas de adicionalidade (efeitos acima do contrafactual); e (iv) indicadores de monitoramento, tais como (a) taxa de sucesso; (b) fatores de impacto normalizados (NCI, FWCI, etc.); (c) crescimento de novas redes internacionais; (d) retenção de parcerias; e (e) índice de concentração.

Em poucas palavras, as agências federais de fomento à pesquisa poderiam – e deveriam – estimular a regionalização da cooperação internacional, de modo observar as necessidades e as vocações de cada região do país.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, Giovanni; D'ANGELO, Andrea Ciriaco; MURGIA, Gianluca. The relationship among research productivity, research collaboration, and their determinants. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 1016–1030, 1 nov. 2017.

BATISTA, Mariana; DOMINGOS, Amanda. MAIS QUE BOAS INTENÇÕES: TÉCNICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 32, n. 94, p. 01, 2017.

BIN, Adriana *et al.* What difference does it make? Impact of peer-reviewed scholarships on scientific production. **Scientometrics**, v. 102, n. 2, p. 1167–1188, 1 fev. 2015.

BITTMANN, Felix; TEKLES, Alexander; BORNMANN, Lutz. Applied usage and performance of statistical matching in bibliometrics: The comparison of milestone and regular papers with multiple measurements of disruptiveness as an empirical example. **Quantitative Science Studies**, v. 2, n. 4, p. 1246–1270, 1 dez. 2021.

BOYACK, Kevin W.; BÖRNER, Katy. Indicator-assisted evaluation and funding of research: Visualizing the influence of grants on the number and citation counts of research papers. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 54, n. 5, p. 447–461, 1 mar. 2003.

BUTLER, Linda. What Happens when Funding Is Linked to Publication Counts? *In*: MOED, Henk; GLÄNZEL, Wolfgang; SCHMOCH, Ulrich (Orgs.). **Handbook of Quantitative Science and Technology Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems**. Dordrecht: Springer, 2005. p. 389–406.

CAPES. **Plano Nacional de Pós-Graduação (2024-2028)**. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/19122023_pnpg_2024_2028.pdf>.

CHEN, Kaihua; ZHANG, Yi; FU, Xiaolan. International research collaboration: An emerging domain of innovation studies? **Research Policy**, v. 48, n. 1, p. 149–168, 1 fev. 2019.

COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO DO PNPG 2011-2020. **Evolução do PNPG no Decênio de 2011-2020**. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/07032022_EvolucaoDoSNPGnodeceniadoPNPG20112020_ISBNWeb.pdf>. Acesso em: 7 out. 2025.

DEBACKERE, Koenraad; GLÄNZEL, Wolfgang; THIJS, Bart. Scientometrics Shaping Science Policy and vice versa, the ECOOM Case. *In*: GLÄNZEL,

Wolfgang *et al.* (Orgs.). **Springer Handbook of Science and Technology Indicators**. Cham, Switzerland: Springer, 2019. p. 447–464.

DREW, Christina H. *et al.* Automated Research Impact Assessment: a new bibliometrics approach. **Scientometrics**, v. 106, n. 3, p. 987–1005, 1 mar. 2016.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica**. Porto Alegre: AMGH Editora, 2011.

HANCK, Christoph *et al.* **Introduction to Econometrics with R**. Essen: Department of Business Administration and Economics University of Duisburg-Essen, 2020.

HEYWOOD, Andrew. **Key concepts in politics and international relations**. 2nd edition ed. Londres: Palgrave, 2015.

HO, Daniel E. *et al.* Matching as Nonparametric Preprocessing for Reducing Model Dependence in Parametric Causal Inference. **Political Analysis**, v. 15, n. 3, p. 199–236, 2007.

HUDZIK, John K. **Comprehensive internationalization: institutional pathways to success**. London ; New York, NY: Routledge, 2015.

JAMES, Gareth *et al.* **An Introduction to Statistical Learning**. New York: Springer, 2021.

KATZ, J. Sylvan; MARTIN, Ben R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, n. 1, p. 1–18, 1 mar. 1997.

KEELE, Luke. The Statistics of Causal Inference: A View from Political Methodology. **Political Analysis**, v. 23, n. 3, p. 313–335, 2015.

KNIGHT, Jane. **Knowledge diplomacy: A bridge linking international higher education and research with international relations**. Londres: British Council, 2018.

LEIRA, Halvard. Diplomacy: the world of states and beyond. *In*: CARVALHO, Benjamin de; COSTA LOPEZ, Julia; LEIRA, Halvard (Orgs.). **The Routledge handbook of historical international relations**. London ; New York, N.Y: Routledge, Taylor & Francis Group, 2021. p. 302–310.

LUWEL, Marc. Performance-based Institutional Research Funding in Flanders, Belgium. **Scholarly Assessment Reports**, v. 3, n. 1, p. 3, 10 jun. 2021.

MCMANUS, Concepta *et al.* International collaboration in Brazilian science: financing and impact. **Scientometrics**, v. 125, n. 3, p. 2745–2772, dez. 2020.

MCMANUS, Concepta *et al.* Brazilian regions and international scientific collaboration. **Revista Tempo do Mundo (RTM)**: n. 31, abr. 2023, n. 31, p. 173–203, 14 set. 2023.

MCMANUS, Concepta; BAETA NEVES, Abilio Afonso. Funding research in Brazil. **Scientometrics**, v. 126, n. 1, p. 801–823, jan. 2021.

MEJIA, Cristian; KAJIKAWA, Yuya. Using acknowledgement data to characterize funding organizations by the types of research sponsored: the case of robotics research. **Scientometrics**, v. 114, n. 3, p. 883–904, 1 mar. 2018.

MERTON, Robert K. The Matthew Effect in Science: The reward and communication systems of science are considered. **Science**, v. 159, n. 3810, p. 56–63, 5 jan. 1968.

MERTON, Robert K. The Matthew Effect in Science, II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property. **Isis**, v. 79, n. 4, p. 606–623, dez. 1988.

MINGERS, John; LEYDESDORFF, Loet. A review of theory and practice in scientometrics. **European Journal of Operational Research**, v. 246, n. 1, p. 1–19, 1 out. 2015.

MOED, Henk F. **Applied Evaluative Informetrics**. [S.l.]: Springer, 2017.

NARIN, Francis. **Evaluative bibliometrics: The use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity**. Washington: National Science Foundation, 1976.

PONOMARIOV, Branco; BOARDMAN, Craig. What is co-authorship? **Scientometrics**, v. 109, n. 3, p. 1939–1963, 1 dez. 2016.

PRICE, Derek De Solla. A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 27, n. 5, p. 292–306, set. 1976.

PRICE, Derek J. de Solla. **Little science, big science**. 4. print. and 3.paperback print ed. New York: Columbia Univ. Press, 1971.

RIGBY, John. Systematic grant and funding body acknowledgement data for publications: new dimensions and new controversies for research policy and evaluation. **Research Evaluation**, v. 20, n. 5, p. 365–375, 1 dez. 2011.

SCHAEFER, Bruno Marques; FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto. Deu match? Uma introdução às técnicas de pareamento. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 38, n. 111, p. e3811039, 2023.

VAN LEEUWEN, T. N.; VAN DER WURFF, L. J.; VAN RAAN, A. F. J. The use of combined bibliometric methods in research funding policy. **Research Evaluation**, v. 10, n. 3, p. 195–201, 1 dez. 2001.

WAGNER, Caroline. **The collaborative era in science: Governing the network**. Cham: Palgrave Macmillan, 2018.

WAGNER, Caroline; LEYDESDORFF, Loet. Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. **Research Policy**, v. 34, n. 10, p. 1608–1618, 1 dez. 2005.

WALTMAN, Ludo. A review of the literature on citation impact indicators. **Journal of Informetrics**, v. 10, n. 2, p. 365–391, 1 maio 2016.

WHEELAN, Charles. **Estatística: O que é, para que serve, como funciona**. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

ZHAO, Dangzhi. Characteristics and impact of grant-funded research: a case study of the library and information science field. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 293–306, 1 ago. 2010.

ZHOU, Ping; CAI, Xiaojing; LYU, Xiaozan. An in-depth analysis of government funding and international collaboration in scientific research. **Scientometrics**, v. 125, n. 2, p. 1331–1347, nov. 2020.