

## A Bolsa Pesquisador Visitante Especial do Programa Ciência sem Fronteiras pela teoria de redes

Emília Carneiro Saenger<sup>1</sup>

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

### RESUMO

Este artigo examina a bolsa Pesquisador Visitante Especial (PVE) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), concedida pelo Programa Ciência sem Fronteiras (CsF), considerando a Teoria de Redes. As bolsas concedidas foram identificadas e consideradas como projetos de pesquisa cooperativa. As relações estabelecidas entre as instituições envolvidas foram consideradas como uma rede de instituições. Analisou-se as interações de mais de 800 instituições. Conclui-se que a rede formada é pouco densa, caracterizada por relações bilaterais, com destaque para USP, UFRJ e Fiocruz no Brasil e Universidade de Coimbra, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, a Universidade do Minho, a Universidade de Aveiro e a University of California, no exterior, como as instituições mais influentes na rede. Observou-se que houve o fortalecimento da cooperação internacional em ciência e tecnologia no país, com potencial de formação de novas relações dentro da rede.

**Palavras chave:** *Bolsa de pesquisa, Pesquisador Visitante Especial, Redes, CNPq.*

### ABSTRACT

This article examines the Special Visitor Researcher (PVE) fellowship granted by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) by the Science without Borders Program (CsF) considering the Network Theory. The granted fellowships were identified and considered as projects of cooperative research. The relations established among institutions were considered as a network.. More than 800 institutions were analyzed. The article concludes that the resulting network is little dense, characterized by bilateral relations and highlighting USP, UFRJ and Fiocruz, in Brazil, and University of Coimbra, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, University of Minho, University of Aveiros and University of California, abroad, as the most influential institutes in the network. It was observed that the network reinforced the Brazilian technological and scientific international cooperation with potential for formation of new connections within it.

**Key words:** *Research Fellowship, Special Visitor Researcher, Networks, CNPq.*

<sup>1</sup> *Contacto con los autores: Emília Carneiro Saenger ([emilia.saenger@gmail.com](mailto:emilia.saenger@gmail.com))*

O Programa Ciência sem Fronteiras – CsF foi considerado, até o momento, um dos maiores projetos de internacionalização realizado no Brasil. Lançado em 2011, tinha como meta a concessão de 100 mil bolsas de estudo até 2015 (Decreto nº 7.642, 2011) por meio das duas agências de fomento do país – o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – CAPES. Dentre as modalidades apoiadas pelo Programa, além do envio de estudantes para o exterior, existiam duas com a previsão de atração de pesquisadores para o Brasil – Bolsa Jovem Talento – BJT e Bolsa Pesquisador Visitante Especial – PVE (Decreto nº 7.642, 2011).

O objetivo deste artigo é analisar a concessão de bolsa de Pesquisador Visitante Especial – PVE, especificamente viabilizadas pelo CNPq, pela Teoria de Redes. A concessão da bolsa PVE foi regida por chamadas públicas, durante a execução do Programa nos anos de 2012, 2013 e 2014, com três cronogramas de inscrições cada. As chamadas previam não somente a concessão da bolsa PVE, mas também outros benefícios agregados que permitiam a condução do projeto de pesquisa de forma mais abrangente. O bolsista PVE deveria necessariamente estar vinculado à uma instituição no exterior. Além da bolsa PVE, que correspondia a R\$ 14 mil por mês, o proponente (coordenador) poderia solicitar até R\$ 150 mil de custeio para o projeto, além de até 36 meses de bolsa doutorado sanduíche no exterior e até 36 meses de bolsa pós-doutorado júnior no Brasil para pesquisadores envolvidos no projeto (MCTI, 2016).

A ideia do pacote de benefícios foi proporcionar a vinda do PVE ao Brasil pelo período de um a três meses por ano, não necessariamente consecutivos, durante a vigência do projeto que deveria ser de dois a três anos. A bolsa pós-doutorado júnior servia para auxiliar a execução do projeto no país, sendo orientado pelo PVE e pelo coordenador na instituição executora brasileira. Já as bolsas de doutorado sanduíche no exterior eram destinadas a doutorandos que estavam envolvidos nos projetos e podiam ir até o centro de pesquisa do PVE e complementar as atividades do projeto. Podiam ser contemplados até três bolsistas nessa modalidade.

A concessão das bolsas PVE no Ciência sem Fronteiras gerou uma interação entre as instituições brasileiras com instituições estrangeiras, pesquisadores nacionais e internacionais, bem como pesquisas nas diversas áreas e temas prioritários do Programa.

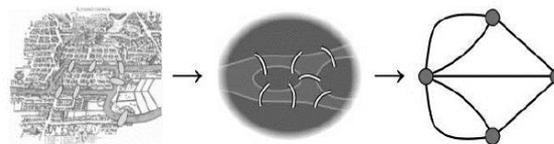
Cada projeto aprovado criou um grupo de pesquisadores envolvendo, necessariamente, um coordenador brasileiro e um pesquisador sênior que deveria possuir vínculo internacional e, eventualmente, outros pesquisadores como membros de equipe do projeto.

A execução de tais projetos gerou interações. Uma das formas de analisar o efeito dessas interações é utilizando diferentes conceitos como o de redes, de redes sociais e de redes de conhecimento. Assim, neste artigo, pretende-se adotar a Teoria de Redes para explicar as relações institucionais estabelecidas.

A base teórica do estudo de redes tem forte fundamento no conhecimento e conceitos sociológicos ao explicar as relações entre atores, elos, pontos e nós. A concepção da teoria de redes surgiu a partir de um histórico de conceitos envolvidos.

Desde a relação entre um ponto ao outro. Passando de pontos para atores, da ligação existente entre atores para vínculo relacional, do conjunto de atores interligados para díade, até a formação da ligação dos pontos se transformando em grafos.

Barabási (2003) explica que se pode recuar tão longe quanto ao século XVIII para observar a primeira indicação formal da relação entre pontos, elos e nós, a base da teoria de redes. Leonhard Euler, em 1763, fez uma demonstração sobre as diferentes ligações entre as pontes da cidade de Königsberg. Ou seja, entre pontos da cidade ligados por elas, os chamados elos.



**Figura 1.** Transformação das sete Pontes em grafo por Euler  
Fonte: GOMES et al, 2009

Mais recentemente, como também indica Barabási (2003), houve a primeira demonstração formal da teoria de redes do ponto de vista matemático. Em 1959, Erdős e Rényi demonstraram que com um número de conexões muito inferior ao número de atores numa rede, temos um grupo, denominado *cluster*, que envolve todos os atores, o que explicaria a disseminação de uma informação ou de uma doença num grupo de pessoas. Exatamente por permitir a ligação entre todos os agentes de informação, não necessariamente diretamente,

mas considerando os caminhos pulverizados que podem ser percorridos.

Em 1972, Jacob Moreno trouxe outra definição fundamental para o estudo de redes, o de sociometria. A teoria de Moreno (1972) partiu das relações entre as pessoas e a sociedade. O humano, para Moreno, está inserido desde o seu nascimento em um contexto social e, ainda vinculado à sua mãe, começa a sua socialização na cultura do mundo por intermédio dela. Isso cria nele uma dependência de outros para sua sobrevivência. Para investigar essa relação, Moreno criou “a Sociometria, (...), estudo das leis que regem o comportamento social e grupal” (GONÇALVES et al, 1988 p. 41).

Também é fundamental considerar as contribuições de Wasserman e Faust (1994), que trouxeram definições importantes para o entendimento da formação de redes. Atores são entidades sociais; laços relacionais são as relações entre os atores; díade é o laço estabelecido entre os atores; tríade é um subconjunto de laços que envolve mais de três atores; subgrupo é o conjunto de atores envolvidos em subconjuntos por mais de uma díade, ou seja, em tríades; grupo é a relação de todos os atores envolvidos de onde a métrica de redes deve vir; relação é a coleção de laços de um tipo específico entre os membros de um grupo; rede social é o conjunto definido de atores e a relação estabelecida entre eles pelos elos.

Assim, redes sociais são conceituadas como:

“[...] um conjunto de pessoas (ou de organizações ou outras entidades) conectadas por relacionamentos sociais, motivadas pela amizade, relações de trabalho ou troca de informação. Constitui-se de representação formal de atores e suas relações”. (TOMAÉL, 2007, p. 65)

Para Wellman (1988), as sociedades em qualquer escala podem ser mais bem compreendidas se consideradas como redes, ou redes de redes, do que de maneira hierarquizada. Já Castells (1999) prefere comparar uma sociedade em rede a uma rede de conhecimento.

“Consideram-se assim as redes de conhecimento como redes sociais, visto serem tecidas por interações decorrentes da cooperação e trabalhos em parcerias, que resultam em benefícios cujos reflexos podem beneficiar uma organização ou uma comunidade, que possivelmente esteja inserida em uma estrutura maior”. (TOMAEL, 2005)

A formação de redes pode ainda ser vista pelo prisma do capital científico de Pierre Bourdieu, onde os aspectos institucionais e das relações entre indivíduos e instituições reforçam e amplificam os laços criados. Esta premissa foi observada por Alves e Oliveira (2018) que concluem que

“As práticas de coautoria indicam que o grupo de pesquisadores bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq e seus coautores doutores no Campo da Ciência da Informação apresenta um Capital Social representativo, que pode influenciar na posição na rede de colaboração científica, ou seja, disputa, ao longo dos anos, posições centrais na estrutura social do Campo Científico”. (ALVES e OLIVEIRA, 2018, p. 145)

A interação entre as instituições envolvidas com os projetos PVE são vinculadas às áreas e aos temas dos projetos. Entretanto, as relações estabelecidas entre as instituições nacionais e internacionais podem gerar troca de informações e conhecimento e até mesmo favorecer pesquisas e publicações conjuntas. Como bem apontou Watts (2009) sobre a questão da constituição de redes, entre outros aspectos, é uma discussão dos sistemas complexos. Para ele, a soma das interações entre atores é o que modifica a soma de seus componentes e o que faz com que as redes de conhecimento não sejam objetos estáticos. Com isso, Watts (2009) afirma que as redes sociais consistem em grupos pequenos sobrepostos, densamente conectados internamente e dotados de interseções com outros grupos (em virtude de indivíduos com múltiplas filiações). Assim, o que determina o comportamento dos atores é a posição na estrutura social somado às suas características inatas. Segundo o autor, isso corresponderia ao que é chamado de estrutura e agência na sociologia e a evolução na rede social é o resultado do jogo entre ambas.

Ao considerar o PVE como uma bolsa de cooperação entre os pares, a princípio bilateral, sugere-se que o modelo operacional, que envolve diferentes atores (instituições, países, doutorandos e pós-doutorandos), possa construir uma rede capaz de gerar uma nova perspectiva internacional especialmente nas instituições brasileiras.

Dessa forma, observando a estrutura de redes institucionais formada por meio da concessão de bolsas PVE no Programa, busca-se:

“[...] estudar os processos coletivos de produção dos conhecimentos, o sistema de posições dos atores e as disputas no campo científico, os capitais sociais, informacionais e simbólicos investidos nas

práticas e políticas da pesquisa, a interação de atores humanos e não-humanos e suas complexas mediações nas redes sócio técnicas de conhecimentos". (MARTELETO, 2007, p. 52)

Ao permitir que pesquisadores, cientistas e estudantes façam parte desse conjunto, de modo a intercambiar conhecimentos científicos das diferentes áreas, pelas diversas instituições, em vários países e formas de fomento do Programa Ciência sem Fronteiras, pretendeu-se verificar também se o Programa cria o processo de "comunidade de interação", de Takeuchi e Nonaka (2008).

Segundo os autores, o processo de "comunidade de interação" está relacionado o compartilhamento do conhecimento criado na organização com o mundo exterior.

A hipótese é de que isso ocorreria porque, ao virem ao Brasil, os pesquisadores PVE apresentariam uma nova forma de execução e análise da pesquisa (compartilhamento do conhecimento), fazendo com que estes atravessem níveis e fronteiras interorganizacionais (mundo exterior). Não que essa interação não existisse antes do Programa, mas, por causa dele, esta interação foi intensificada.

O interesse em estreitar as relações científicas e tecnológicas com o ambiente internacional na época era de grande interesse por parte do Governo Federal e motivou a adoção de diversos instrumentos de política, assim como o aporte expressivo de recursos públicos. A principal meta da política era o estímulo à mobilidade transnacional de pesquisadores (LOMBAS, 2013).

Diante do exposto, pode-se observar a pertinência de se utilizar a Teoria de Redes para identificar as conexões formadas entre as instituições por meio da concessão de bolsas PVE. Em primeiro lugar, porque as relações criadas no Programa enquadram-se nos conceitos propostos pelos autores, por ser uma representação formal das relações entre os atores, no formato de rede, e que é mediada por meios eletrônicos e tecnológicos.

Além disso, a Teoria de Redes apresenta três principais vantagens para realizar a análise da concessão de bolsa PVE. A primeira vantagem observada é que as relações criadas são mais parecidas com uma rede que com uma estrutura hierarquizada, uma vez que não há hierarquia entre as instituições e os pesquisadores. Outra vantagem é que a rede apresentada constitui tipicamente um efetivo canal de propagação de informações e o estudo de redes permite entender o sentido e a densidade dessa troca de

informações. Um terceiro aspecto: a rede permite apresentar de que forma se dá a internacionalização da pesquisa no Brasil, visualizando em apenas uma figura as instituições que mais estabeleceram relações e não apenas observando dados agregados.

Como a ciência tornou-se fundamental, e parece perder a importância no atual governo, para o desenvolvimento do Brasil, os projetos de PVE devem ser incluídos como fortalecedores do processo de aprendizagem e desenvolvimento das instituições brasileiras. Isto faz com que tais projetos se tornem fundamentais para a inserção da ciência brasileira na economia globalizada.

## MÉTODO

O mapeamento dos projetos Pesquisador Visitante Especial do Programa Ciência sem Fronteiras do CNPq foi realizado com base nas interações entre instituições nacionais e internacionais envolvidas. Três momentos foram considerados: projetos executados que foram encerrados até 2015, até 2017 e até 2019.

A amostra de 2015 foi de 165 projetos, a de 2017 foi de 702 e a amostra de 2019 é de 1.067. Para a elaboração das redes, foram consideradas as instituições de vínculo dos coordenadores brasileiros (instituições nacionais) e as instituições estrangeiras de vínculo dos pesquisadores internacionais PVE (instituições internacionais).

As redes foram confeccionadas pelo software Gephi 0.9.2, que também foi utilizado para os cálculos de densidade, graus de entrada e saída, utilizando os conceitos apresentados por Freitas e Pereira (2005), como detalhados a seguir.

**Tabela 1**

*Conceitos metodológicos*

Conceito	Descrição	Representação na pesquisa
Ator	Qualquer entidade existente no contexto da aglomeração territorial que participe ou não dos processos de inovação podendo ser uma unidade coletiva, corporativa ou individual.	Instituições nacionais e internacionais.
Vínculo relacional	Ligação mantida entre atores.	Projeto de pesquisa.
Díade	Par de atores que formam uma relação.	Instituição nacional e Instituição internacional
Grafo	Conjunto de díades	Rede de instituições

**Fonte:** Adaptado de Freitas e Pereira (2005).

Foram adotados como conceitos para as medições:

**Tamanho:** valor indexado através da contagem dos nós.

**Densidade:** medida definida como a proporção de todos os laços que podem estar presentes dentre o total de todos os possíveis. (Hanneman apud Santos, 2008)

**Grau de saída:** soma das interações que um determinado autor tem com um nó.

**Grau de entrada:** soma das interações que um determinado nó tem com um ator.

Como o modelo de bolsa PVE forma uma relação bilateral de atração do pesquisador de uma determinada instituição no exterior para a execução do projeto em uma instituição no Brasil. A interação institucional pode ser visualizada pela Teoria de Redes conforme análise dos dados a seguir. Trazendo, desta forma, uma visualização dinâmica da execução dos projetos.

## RESULTADOS

Para a construção das redes, foram selecionados os projetos pela data de término: finalizados até 2015, finalizados até 2017 (acumulativo, incluídos os de 2015) e finalizados até 2019 (acumulativo, incluídos os de 2015 e 2017). Foram consideradas as interações entre as instituições nacionais dos coordenadores brasileiros com as instituições internacionais dos pesquisadores estrangeiros. Em todos os grafos, foram considerados os projetos executados exclusivamente pelo CNPq.

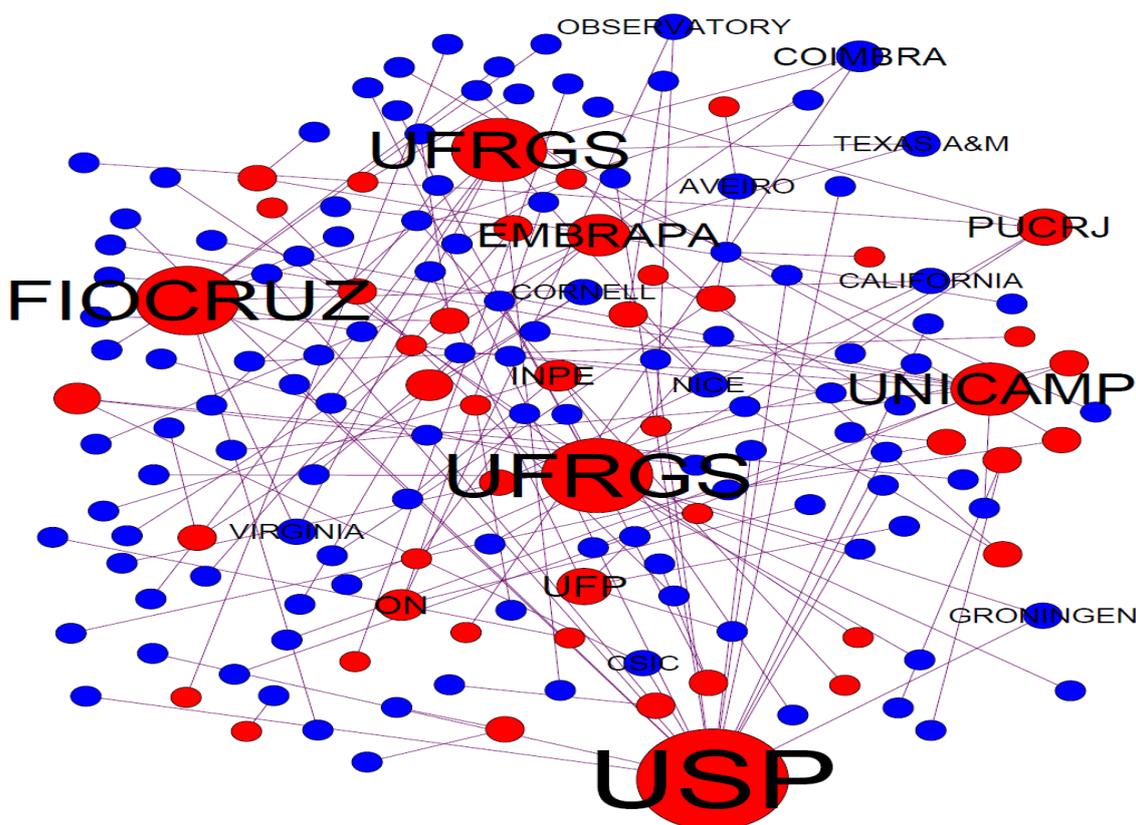
Nos três grafos, as principais instituições internacionais e nacionais foram nomeadas

considerando os dados de envolvimento com a rede. Todas as instituições internacionais estão representadas por nós de cor azul e todas as instituições nacionais estão representadas por nós da cor vermelha. Cabe ressaltar que o tamanho do nó nacional representa a maior quantidade de interações existentes e o tamanho da letra do nó nacional representa o maior grau de saída. O tamanho da letra do nó internacional representar maior grau de entrada.

No grafo 1, verifica-se uma interação de 165 instituições, sendo 47 nacionais e 118 internacionais. Os nós maiores são os que contém maiores graus de interação e foram destacados no grafo. A Universidade de Coimbra foi a instituição internacional que teve o maior número de interações neste primeiro recorte. A USP, a UFRJ, a FIOCRUZ, a UFRGS e a UNICAMP foram as instituições com mais interações nacionais.

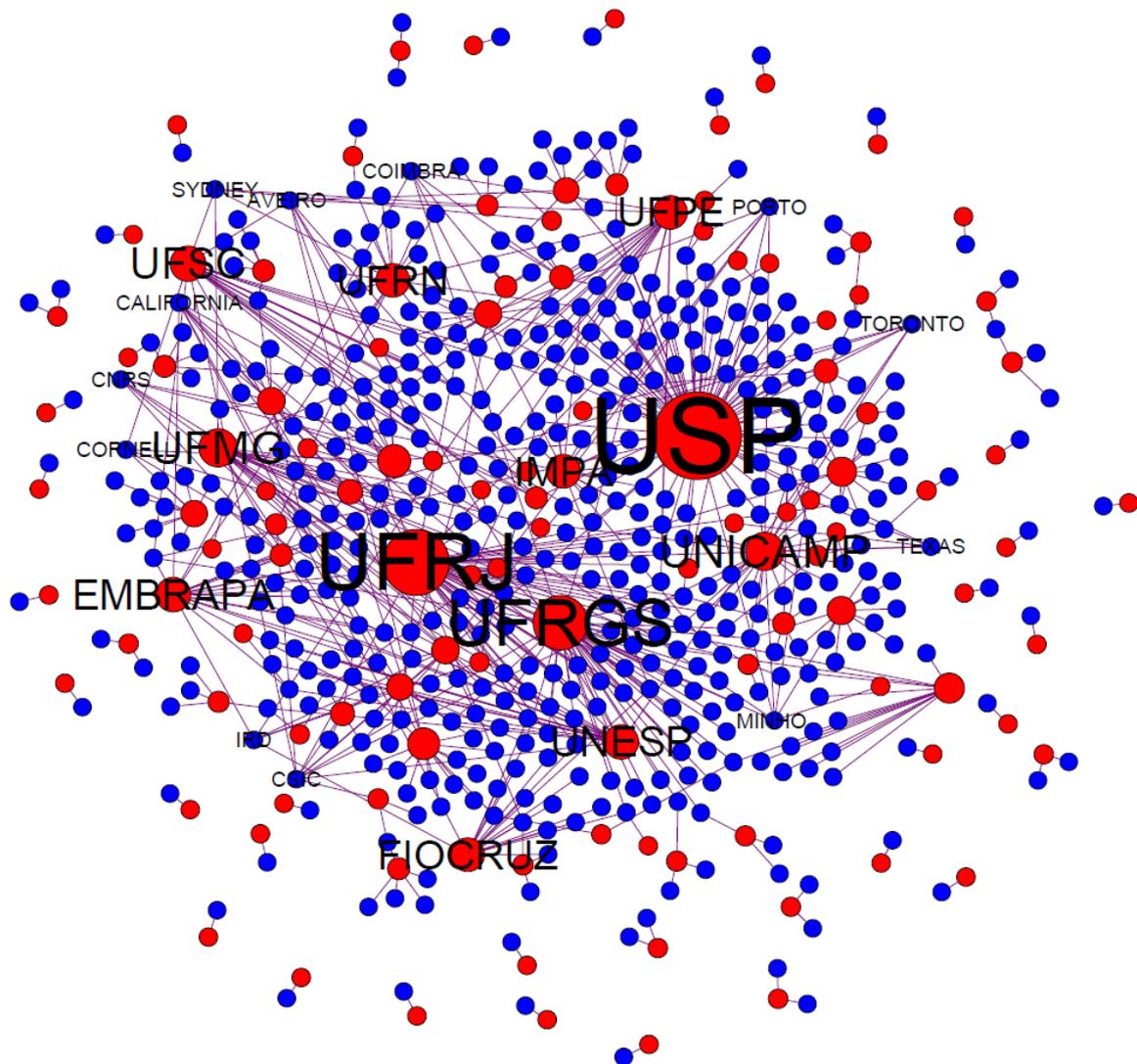
No Grafo 2, pode-se observar que houve um aumento de instituições envolvidas, passando agora para 117 nacionais e 476 internacionais. Há a continuidade da relevância de USP, UFRJ e UFRGS, incluindo agora a UFMG. Destacam-se também mais instituições internacionais, como o CSIC, a Universidade do Minho, a Universidade de Aveiro, a University of California e outras.

No grafo 3, é possível observar um grande aumento das instituições envolvidas. Entretanto, há uma larga pulverização das relações. Neste grafo, existem 650 instituições internacionais estabelecendo parcerias com 153 instituições nacionais. Os grandes destaques nacionais foram a USP e a UFRJ. Ambas tiveram uma forte representatividade quanto ao desenvolvimento dos projetos PVE.



**Grafo 1.** Relações entre instituições nacionais e estrangeiras estabelecidas pela concessão da Bolsa PVE – Projetos finalizados até 2015 (elaboração própria. Dados: CNPq)

LEGENDA			
Nós vermelhos	Instituições Nacionais	Nós azuis	Instituições Internacionais
USP	Universidade de Sao Paulo	COIMBRA	Universidade de Coimbra
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	CORNELL	Cornell University
FIOCRUZ	Fundacao Oswaldo Cruz	CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Cientificas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	VIRGINIA	Virginia Commonwealth University
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas	GRONINGEN	University of Groningen
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	CALIFORNIA	University of California
PUCRJ	Pontificia Universidade Catolica do Rio de Janeiro	NICE	Université de Nice Sophia Antipolis
UFP	Universidade Federal do Para	AVEIRO	Universidade de Aveiro
ON	Observatorio Nacional	TEXAS A&M	Texas A&M University
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	OBSERVATORY	European Southern Observatory



**Grafo 2.** Relações entre instituições nacionais e estrangeiras estabelecidas pela concessão da Bolsa PVE – Projetos finalizados até 2017 (elaboração própria. Dados: CNPq)

LEGENDA			
Nós vermelhos	Instituições Nacionais	Nós azuis	Instituições Internacionais
USP	Universidade de São Paulo	CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	CALIFORNIA	University of California
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	AVEIRO	Universidade de Aveiro
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas	MINHO	Universidade do Minho
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais	CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina	IRD	Institut de Recherche pour le Développement
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	COIMBRA	Universidade de Coimbra
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	TORONTO	University of Toronto
IMPA	Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada	PORTO	Universidade do Porto
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	CORNELL	Cornell University
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	SYDNEY	University of Sydney
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz	TEXAS	University of Texas



A densidade das redes foi calculada considerando o número das relações existentes (RE) entre as possíveis (RP) e multiplicando-se por 100 de acordo com a metodologia proposta por Santos (2008).

**Tabela 2**

*Conceitos metodológicos*

Densidade das três redes	2015	2017	2019
Número de instituições	165	593	803
Número de relações possíveis	27.060	351.056	644.006
Número de relações existentes (entrada)	129	683	1.028
<b>Densidade da rede</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>

**Fonte:** elaboração própria

Verifica-se que as densidades das redes são baixas (0,5%, 0,2% e 0,2%). Isso acontece porque o modelo de conexão entre as instituições é bilateral, ou seja, haverá vinculação necessária apenas entre dois atores (instituição executora nacional e a instituição de vínculo do PVE no exterior). As possibilidades de díades adicionais são entre uma instituição no exterior relacionando-se com mais de uma instituição brasileira ou de instituições brasileiras relacionando-se com mais de uma instituição estrangeira. Neste método de concepção da rede, não poderão ser visualizadas conexões entre instituições brasileiras, nem entre instituições estrangeiras. Se a soma das interações entre atores é o que modifica a soma de seus componentes e fazem com que as redes de conhecimento não sejam objetos estáticos, como apontado por Watts (2009), e destacado anteriormente, observa-se que estas redes modificam de maneira pouco significativa a soma de seus componentes, devido a sua baixa densidade. O que se verifica é que a Universidade de São Paulo e a Universidade Federal do Rio de Janeiro, em todas as redes, são as instituições com maiores graus de saída. Ou seja, foram as instituições que mais tiveram projetos Pesquisador Visitante Especial no Programa CsF. Caracterizando-se, desta forma, como importantes instituições parceiras do Programa.

Com o dado do grau de saída, também foi possível verificar que houve um crescimento do envolvimento das instituições nacionais. Até 2015 participaram 129 instituições, em 2017 o número subiu para 117 e, em 2019, para 153. Cabe também observar que o percentual de instituições nacionais que tiveram somente um projeto contemplado foi aumentando ao longo da análise. Em 2015, 40,4% das instituições foram contempladas com somente 1 projeto.

Em 2017, foram 41,9% e, em 2019, foram 43,4%.

Com relação ao grau de entrada, verificamos que poucas instituições tiveram interações que quantificaram o valor superior a 1. Segundo dados do grafo de 2015, das 118 instituições internacionais envolvidas, somente 10 tiveram grau de entrada maior do que 1. Em 2017, foram 476 instituições internacionais e 110 com grau superior a 1 e em 2019 foram 650 instituições para 118. Este dado, pode reforçar a hipótese de que a escolha pela instituição do PVE não parecia ser relevante para a apresentação do projeto e a concessão por parte do CNPq.

Os graus de entrada e saída reforçam a afirmação da justificativa da baixa densidade das redes. Ou seja, houve poucas interações entre a maioria dos nós da rede, devido às poucas conexões entre os nós e a baixíssima centralidade. Entretanto, ainda demonstra que a interação entre as instituições foram bastante relevantes. É um dado muito interessante de ser analisado, pois verifica-se um número alto de instituições nacionais, instituições internacionais e sujeitos de diferentes nacionalidades envolvidos nos projetos do Programa CsF que visavam a internacionalização da educação superior brasileira.

A análise da rede produzida pelos projetos de PVE utilizando os dados estudados representa um diagnóstico dessa modalidade de bolsa concedida pelo Programa Ciência sem Fronteiras. As relações estabelecidas foram relevantes para o desenvolvimento dos projetos e seus resultados poderão ser apresentados como um caminho de proposituras sobre os benefícios da atração dos cientistas para o Brasil, beneficiados com bolsa PVE.

## DISCUSSÃO

O Programa Ciência sem Fronteiras tentou se utilizar da mobilidade internacional para gerar uma aliança estratégica para o desenvolvimento da ciência e tecnologia do País. Assim, conforme afirma Silva (2007, p.10), um exemplo de aliança estratégica são as redes, definidas como “[...] organizações cooperativas interligadas que criam, adquirem e integram os diversos conhecimentos e capacidades necessárias para inovar tecnologias complexas”.

Tirar proveito das parcerias formadas pelos projetos de PVE pode alterar a concepção de um Brasil alijado do conhecimento científico e tecnológico. A análise de sua inserção internacional por meio de redes é útil, pois

demonstra que é necessário ampliar as conexões estabelecidas nos Programas, de forma a favorecer a colaboração e cooperação nessa esfera.

Acredita-se que com o incremento da pesquisa no País, esses cientistas estariam mais dispostos a cooperar com o Brasil, uma vez que haveria a possibilidade de troca de informações e conhecimentos nas diferentes áreas e temas prioritários do Programa Ciência sem Fronteiras.

O estudo apresentado não esgota as possibilidades de elaboração de redes pelos projetos, sendo que outras variáveis podem ser utilizadas para a construção de redes de conhecimento pelos projetos.

As redes constituídas pelas instituições dos projetos concedidos e finalizados em 2015, em 2017 e em 2019 do PVE são elucidativas para demonstrar a cooperação internacional em ciência e tecnologia no País e fortalecem as condições de inserir o Brasil como agente cooperativo no mundo globalizado. O Programa Ciência sem Fronteiras demonstra ter sido uma ação importante do governo brasileiro como incentivo para aperfeiçoar as instituições e a ciência no País.

Com a análise e comparação em três diferentes momentos foi possível apresentar um caminho para a pesquisa e reflexões para a formulação de políticas públicas baseadas na atração de pesquisadores para o país. Entretanto, outros caminhos para a pesquisa podem ser seguidos para um aprofundamento da pesquisa. Uma possibilidade seria um estudo mais direcionado junto às instituições participantes de modo a verificar nós formados por outras relações como produção acadêmica, técnica, científica e de inovação relacionada ao desenvolvimento dentro dos temas pesquisados em cada projeto.

Tendo em conta todos os aspectos envolvidos, não se pode ignorar que as políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação são operadas dentro de um contexto maior, de papel do estado e de políticas econômicas. No presente momento, o governo não apresentou novas ações de políticas públicas de inovação, dentre as quais deveria estar uma política de atração de pesquisadores estrangeiros. Segundo é possível observar, utiliza-se o ajuste fiscal como justificativa para não destinar recursos à ciência e tecnologia. Porém, este estudo parte da premissa que o investimento em ciência, incluindo ciência básica e aplicada, é uma forma de gerar riqueza para o país no futuro, pois gera inovação para novos negócios, melhora o bem-estar da população e a qualidade e garante a inserção internacional do país nas novas fases da economia. Faz-se

necessário, portanto, que o atual governo apresente proposta de desenvolvimento, e não apenas o corte progressivo de recursos que são impeditivos de uma política robusta de ciência, tecnologia e inovação.

O desenvolvimento da ciência no Brasil na fronteira do conhecimento científico depende de sua integração com as instituições de ponta no exterior. Os resultados indicam dois achados principais: as políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação precisam considerar como incentivar a constituição de redes mais densas, com mais nós e com maior integração entre as instituições nacionais e que os estudos precisam considerar a formação de redes como um aspecto relevante a ser observado nas avaliações dos programas. A observação da constituição de redes como uma dimensão das políticas públicas de ciência e tecnologia constitui-se num passo importante para melhor entendimento do processo de interação e de desenvolvimento da internacionalização do país.

## REFERÊNCIAS

- Alves, B. H., & Oliveira, E. F. T. (2018).** Alguns conceitos da sociologia de Pierre Bourdieu relacionados com a análise de rede social. *Informação & Sociedade*, 28(3).
- Barabási, A. L. (2003).** *Linked: The new science of networks*.
- Decreto nº 7.642, de 13 de dezembro de 2011 (2011).** Institui o Programa Ciência sem Fronteiras. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 239, p. 7, 14 dez. 2011. Seção 1.
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação [MCTI] (2016).** Chamadas Públicas para bolsa Pesquisador Visitante Especial. 2016. Acesso em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/pesquisador-visitante-especial2>>. Acesso em: 2 ago. 2016.
- Castells, M. (1999).** A sociedade em rede. A era da Informação: Economia. *Sociedade e Cultura*, 1, 5.
- Freitas, M. C., & Pereira, H. B. D. B. (2005).** Contribuição da análise de redes sociais para o estudo sobre os fluxos de informações e conhecimento. *En: Encontro Nacional de Ciência da Informação-Informação, conhecimento e sociedade digital. (6: 2005: Bahia, Brasil)*. Trabalhos. Bahia, Brasil: Universidade Federal da Bahia.
- Gonçalves, C. S., Wolff, J. R., & de Almeida, W. C. (1988).** *Lições de psicodrama:*

*introdução ao pensamento de JL Moreno.* Editora Agora.

**Lombas, M. L. D. S. (2013).** A mobilidade internacional de pós-graduandos e pesquisadores e a internacionalização da produção do conhecimento: efeitos de uma política pública no Brasil.

**Marteleto, R. M. (2007).** Informação, rede e redes sociais: fundamentos e transversalidades. *Informação & Informação*, 12(1esp), 46-62.

**Moreno, J. L. (1934).** Who shall survive? A new approach to the problem of human interrelations.

**Moreno, J. L., Bouza, J. G., & Karsz, S. (1972).** *Fundamentos de la sociometría.* Buenos Aires: Paidós.

**Santos, P. D. D. (2008).** Redes de Colaboração Científica Interdisciplinares: estudo de caso na Rede Brasileira de Universidades Federais. In *CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO-INTERCOM* (Vol. 31, No. 2, p. 6).

**Da Silva, D. H. (2007).** Cooperação internacional em ciência e tecnologia: oportunidades e riscos. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 50(1), 5-28.

**Takeuchi, H.; Nonaka, I. (2008).** *Gestão do Conhecimento.* Tradução por Ana Thorell. São Paulo: Artmed Editora. 318 p.

**Tomaél, M. I. (2007).** Redes sociais, conhecimento e inovação localizada. *Informação & Informação*, 12(1esp), 63-86.

**Wasserman, S., & Faust, K. (1994).** *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). Cambridge university press.

**Watts, D. J. (2009).** Seis graus de separação: a evolução da ciência de redes em uma era conectada. *São Paulo: Leopardo.*

**Wellman, B. (1997).** Structural analysis: From method and metaphor to theory and substance. *Contemporary Studies in Sociology*, 15, 19-61.

**Remitido:** 30-10-2019

**Corregido:** 06-12-2019

**Aceptado:** 06-12-2019

