

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA
VIDA E SAÚDE**

MARCOS CÉSAR CHAVES DA FONSECA

**ESTUDO DAS REDES E DEMANDAS DA CHAMADA UNIVERSAL (2009 A 2014) NAS
ÁREAS DO CONHECIMENTO DE BIOFÍSICA, BIOQUÍMICA, FARMACOLOGIA,
FISIOLOGIA E NEUROCIÊNCIAS DO CNPq**

Porto Alegre

2015

MARCOS CÉSAR CHAVES DA FONSECA

**ESTUDO DAS REDES E DEMANDAS DA CHAMADA UNIVERSAL (2009 A 2014) NAS
ÁREAS DO CONHECIMENTO DE BIOFÍSICA, BIOQUÍMICA, FARMACOLOGIA,
FISIOLOGIA E NEUROCIÊNCIAS DO CNPq**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Angela Terezinha de Souza Wyse

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Clovis Milton Duval Wannmacher – UFRGS

Prof. Dr. Diogo Onofre Souza – UFRGS

Prof. Dr. Paulo Sérgio Lacerda Beirão – UFMG

Porto Alegre

2015

Dedico este trabalho aos meus pais, em especial, pela dedicação e apoio em todos os momentos difíceis. A minha esposa, que sempre acolheu meus pensamentos docemente, e aos meus filhos, que me trazem tantas alegrias.

AGRADECIMENTOS

Foram muitos os que me ajudaram a concluir este trabalho. Meus sinceros agradecimentos:

Ao Divino Pai Eterno que sempre me motivou a buscar os caminhos corretos para alcançar os objetivos.

À professora Angela Wyse pela orientação, boas energias e alegria na condução das ideias.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – pela oportunidade e aos colegas de trabalho pelo apoio nos estudos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela oportunidade de realizar trabalhos em minha área de pesquisa.

Aos colegas do PPGEECQVS pelo auxílio nas tarefas desenvolvidas durante o curso e pelo apoio na revisão deste trabalho.

A todos que, de alguma maneira, contribuíram para a realização dessa dissertação.

RESUMO

Este estudo analisa as demandas recebidas pela Chamada Pública Universal, que pode ser definida como uma fonte de fomento à ciência e tecnologia, desenvolvida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Essa Chamada foi escolhida para o estudo em razão de suas características peculiares de capilaridade, grande relevância no sistema de ciência e tecnologia brasileiros e demanda não induzida, ou seja, permite-se o apoio a todo e qualquer tema de pesquisa científica e tecnológica no país. Por ser não induzida, a análise dos atores por metadados extraídos das propostas de submissão da chamada permitiu a aplicação do estudo de Análise de Redes Sociais (ARS), a discussão dos aspectos da gestão e da estrutura da ação de fomento. O estudo limitou-se aos metadados contidos nas palavras-chave das propostas alinhadas ao Programa Básico de Biociências, mais especificamente, nas áreas do conhecimento da Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, Fisiologia e Neurociências. Nesse sentido, este trabalho apresenta um panorama das redes formadas pelas relações das palavras-chave e as respectivas áreas do conhecimento, região e instituição, associadas às propostas submetidas nas edições dos anos de 2009 a 2014. A análise das redes desenvolvidas propiciou refletir quanto às edições da Chamada Universal, bem como relacioná-las à distribuição do fomento no âmbito federal na grande área da ciência biológica.

Palavras-chave: Comitê BF; Fomento à Ciência e Tecnologia; Rede do Conhecimento.

ABSTRACT

This study analyzes the requests received by the Public Call Universal, which can be defined as a source of fomentation to science and technology, developed by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). The Call was chosen for this study by its peculiar characteristics of coverage, great relevance into the system of the science and Brazilian technology and not induced demand, that is, it allows the support of each and every matter of scientific and technological research in the country. Because it is not induced, the analysis of the actors by metadata extracted from the call submission of proposals allowed the application of the study of Social Network Analysis (SNA), to discuss aspects of the management structure and the promotion of action. The study was limited to metadata contained on these keywords proposals aligned to the Biosciences Basic Programme, specifically in the areas of knowledge of Biophysics, Biochemistry, Pharmacology, Physiology and Neuroscience. In this sense, this paper presents an overview of the networks formed by the relationships of keywords and their areas of knowledge, and region institution, associated with the proposals submitted on the issues of the years 2009 to 2014. The analysis of developed networks allow a reflection of issues Call Universal and relate them to the distribution of development at the federal level in the area of biological science.

Keywords: BF Committee; Fomentation to Science and Technology; Knowledge Network.

LISTA DE ABREVIATURAS

ARS – Análise de Redes Sociais

BF – Comitê de Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, Fisiologia e Neurociências

BJT – Bolsa Jovens Talentos

CA – Comitê Assessor

CGE – Centro de Gestão Estratégica

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COGDS – Coordenação de Gestão de Dados e Segurança da Informação

CsF – Programa Ciências sem Fronteiras

DEX – Diretoria Executiva

DT – Desenvolvimento Tecnológico

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FS – Fundos Setoriais

IEC – International Electrotechnical Commission

IC – Iniciação Científica

ISO - International Organization for Standardization

MCTII – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

PED – Programa Estratégico de Desenvolvimento

PICC – Plataforma Integrada Carlos Chagas

PQ – Bolsista de Produtividade

ONU – Organização da Nações Unidas

SECT – Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia

SNDCCT – Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	A METODOLOGIA DE ANÁLISE DE REDES SOCIAIS: CONTEXTO E PARÂMETROS.....	10
1.2	ABORDAGENS E AMBIENTES DO ESTUDO.....	16
1.3	HISTÓRICO DO FOMENTO BRASILEIRO PELO CNPq.....	17
1.4	FUNDOS SETORIAIS (FS): FINANCIAMENTO APLICADO AO FOMENTO UNIVERSAL.....	22
1.5	CHAMADA UNIVERSAL: AMPLITUDE PARA ATENDIMENTO A PESQUISA	24
1.6	CRITÉRIOS DE JULGAMENTO, FAIXAS DE FINANCIAMENTO E CONCORRÊNCIA.....	26
1.7	OBJETIVO GERAL	32
1.8	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
1.9	METODOLOGIA E RESULTADOS	33
2.	ARTIGO CIENTÍFICO.....	35
3.	CONSIDERAÇÕES.....	35
4.	CONCLUSÃO FINAL.....	37
5.	PERSPECTIVAS.....	38
	REFERÊNCIAS.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Definições, detalhamentos dos elementos e exemplos dos termos da ARS aplicados ao estudo.....	14
Tabela 2 Montantes aplicados nas edições da Chamada Universal	26
Tabela 3 Faixas de financiamento das edições da Chamada Universal.....	31
Tabela 4 Faixas de recursos estimados por faixa na Chamada Universal.....	32

1 INTRODUÇÃO

Compreender o funcionamento das redes contidas nos metadados das propostas submetidas à Chamada Universal do CNPq pode trazer um incremento à gestão do fomento e conhecimento dos atores que demandam apoio para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas. Este estudo objetiva balizar as áreas do conhecimento que necessitam de maior atenção e discutir a aplicação do fomento em determinadas condições previstas no texto da chamada publicada.¹

Este estudo busca entender as relações presentes nos metadados das propostas submetidas à Chamada Universal do CNPq nas edições de 2009 a 2014. Para este trabalho, o conceito de metadado é entendido conforme o disposto na norma ISO/IEC 11179:

[...] metadados são dados que definem ou descrevem outros dados, o que significa que um metadado pode ser um dado, assim como um dado pode ser um metadado a depender somente de como são utilizados. Isso acontece em circunstâncias particulares, para propósitos particulares e em certas perspectivas, como não existe um dado que é sempre um metadado. O conjunto de circunstâncias, propósitos, ou perspectivas para que dados sejam utilizados como metadados é chamado de contexto (ISO, 2014).²

Considera-se metadado, para fins deste trabalho, as palavras-chave, as áreas do conhecimento, a região e as instituições elencadas no formulário eletrônico das

¹ O CNPq é uma agência do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) que tem como principais atribuições fomentar a pesquisa científica e tecnológica e incentivar a formação de pesquisadores brasileiros.

² Tradução do autor.

propostas de projetos submetidas a Plataforma Integrada Carlos Chagas³ (PICC) nas edições de 2009 a 2014.

A relação esboçada entre esses metadados foi analisada sob o viés da metodologia de Análise de Redes Sociais (ARS).

1.1 A METODOLOGIA DE ANÁLISE DE REDES SOCIAIS: CONTEXTO E PARÂMETROS

Em uma simples observação na natureza, percebemos animais que vivem sozinhos e outros que vivem em grupos sociais, que podem ser simples ou complexos. O grau de complexidade da vida em grupo do homem ultrapassa os padrões dos outros animais conhecidos.

Segundo Freire (1971), "a estrutura social precisamente por ser social é humana, e se não fosse humana seria uma simples 'estrutura-suporte', como é para o animal que, 'como um ser em si', não é capaz de 'significá-la animalmente'. O homem, pelo contrário, transformando com seu trabalho o que seria seu suporte se não pudesse transformá-lo, cria sua estrutura, que se faz social e na qual se constitui o 'eu social'".

O entendimento da complexidade das relações humanas e o estabelecimento de padrões permitem ao ser humano conhecer melhor seu universo e exercer o controle sobre o seu sistema.

³ A PICC é uma base de dados do CNPq desenvolvida para unir todas as informações referentes aos pesquisadores e usuários do CNPq. A PICC substituiu o antigo processo baseado na submissão em papel no ano de 2005.

A ARS vem ganhando acelerada aplicação nas mais diversas áreas do conhecimento, pois busca traduzir as relações entre as estruturas, que para Kadushi (2012, p.13), não se refere somente a pessoas, objetos ou organizações, mas abrange membros que fazem relações em estruturas denominadas redes.

O termo Análise de Redes Sociais começou a ser usado e difundido após o trabalho denominado *Class and Committees in a Norwegian Island Parish* de 1954 do antropólogo australiano/britânico J. A. Barnes. O autor analisava os padrões de interações sociais e suas influências em uma comunidade da Noruega (BARNES, 1954).

Outros pesquisadores também disseminaram esse campo de estudos, que ao longo dos anos alcançou grande visibilidade, com o advento da internet e da globalização. Faremos, a seguir, uma pequena revisão dos principais trabalhos, a fim de contextualizar a abrangência do estudo na ARS.

Em sequência cronológica, podemos relacionar a contribuição de Paul Baran (1964) intitulado de *On Distributed communications*. O trabalho propôs uma classificação fundamental da estrutura de redes e demonstrou diagramas que produziam exemplos de redes com modelagens centralizadas, descentralizadas e distribuídas. Essas modelagens de redes subsidiaram projetos do governo americano para a criação da ARPANet,⁴ precursora da internet.

O trabalho de Travers & Milgram (1969) é igualmente relevante, pois por meio de um experimento, examinou o comprimento médio do caminho para as redes sociais

⁴ A ARPANet, acrônimo em inglês de *Advanced Research Projects Agency Network*, do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, foi a primeira rede operacional de computadores a base de comutação de pacotes. Precursora da Internet foi criada, inicialmente, para usos militares.

de pessoas nos Estados Unidos. Essa abordagem foi considerada inovadora para a época uma vez que sugeriu que a sociedade humana é uma rede mundial do tipo pequena e de comprimento curto. O experimento foi associado à famosa teoria dos seis graus de separação, mas o trabalho de 1969 não fazia referência ao termo dos seis graus de separação.

O conceito da força dos laços e a relação entre fortes e fracos para a difusão da informação foi a contribuição de Granovetter (1983). Seu trabalho consistiu na coesão dos grupos que, segundo ele, estão ligados por laços que podem ser fortes ou fracos. Os fortes são relações entre indivíduos com vínculos próximos ou da mesma estrutura social, estruturados em *clusters* e os de laços fracos vão além das estruturas sociais, podendo ocorrer em trocas sugestivas à inovação.

Burt (1994) considerou para as estruturas de redes os buracos estruturais existentes e suas influências. Os buracos fornecem vantagens estruturais às redes, pois propiciam informações não redundantes. O fenômeno influenciou campos da sociologia, economia e ciência da computação ao tratar das fontes de informações complementares.

Registram-se também os trabalhos de Duncan Watts e Steve Strogatz (1998), publicados na revista *Nature*, que apresentou o modelo aleatório para a geração de grafos, denominado de modelo de Watts-Strogatz. Os grafos propostos pelo modelo possuem propriedade de pequeno mundo, incluindo comprimentos de trajetos médios curtos e alto agrupamento e a densidade das conexões dos vértices de uma rede. Fechando a sequência de alguns trabalhos relevantes, destacamos a contribuição dos pesquisadores Réka e Barbarási (2002). Eles atuaram na concepção das redes

complexas que descrevem uma grande quantidade de sistemas naturais na sociedade.

Existem ainda inúmeros trabalhos desenvolvidos após 2002, que contribuíram e contribuem com grande impacto na ARS. Para este trabalho, citamos aqueles que nos ajudarão a compor a pesquisa.

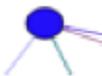
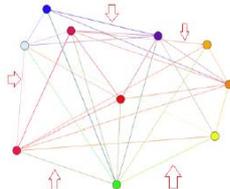
Nesta pequena sequência da evolução do pensamento em redes sociais, podemos compreender o crescimento do tema e a multidisciplinaridade das contribuições das redes sociais e sua ampla aplicação nas mais diversas áreas do conhecimento. A teoria da ARS é uma das poucas teorias das ciências sociais que podem ser aplicadas a vários níveis de análises, desde pequenos grupos até sistemas globais (KADUSHIN, 2012, p. 20).

A análise de redes não constitui um fim em si mesma. Ela é o meio para realizar uma análise estrutural cujo objetivo é mostrar que a forma da rede é explicativa dos fenômenos analisados. Uma rede não se reduz a uma simples soma de relações e a sua forma exerce uma influência sobre cada relação (DEGENNE; FORSÉ, 1994).

As redes e suas relações são expressas em imagens gráficas denominadas grafos. Matematicamente, a teoria dos grafos é estudada por meio de matrizes e da análise combinatória. Os grafos são um bom modelo para representar muitos problemas em vários ramos da matemática, da informática, da engenharia e da indústria (FEOFILOFF, KOHAYAKAWA, & WAKABAYASHI, 2011).

Os conceitos aplicados na ARS são amplos e específicos. Portanto, convém apresentar alguns termos presentes na análise de redes aplicados ao estudo desse trabalho e apresentados na Tabela 1 a seguir.

TABELA 1: DEFINIÇÕES, DETALHAMENTOS DOS ELEMENTOS E EXEMPLOS DOS TERMOS DA ARS APLICADOS A ESTE ESTUDO.

Elemento	Definição	Detalhamento/Exemplo
Grafo	Representação gráfica de uma rede interativa.	<p>Pode ser:</p> <p>Direcional ou dirigido: quando um nó possui ligação com outro de maneira não necessariamente recíproca;</p> <p>Não direcional ou não dirigido: quando a ligação entre dois nós é necessariamente recíproca.</p>
Nó	Chamado também de <i>node</i> ou vértice. É cada palavra-chave, área do conhecimento, região e instituição tratada na rede do estudo.	
Cluster	Conjunto de nós fortemente conectados, grupo de nós.	Grupamentos de nós que possuem significados ao estudo.
Aresta	São representações gráficas de linhas que conectam os nós. Chamada também de <i>link</i> , ligação ou <i>edge</i> .	

Fonte: Adaptado de (MARQUEZ, GONÇALVES, MEDEIROS, & REIS, 2013).

Além dos termos aplicados nas estruturas de redes, cabe definir dois parâmetros relativos às estruturas de redes que serão aplicados à seguir:

- A modularidade tem sido usada para comparar a qualidade das partições/divisões obtidas por diferentes métodos, mas também com o objetivo de otimizar a rede. Por definição, a modularidade de uma partição é uma escala variada (-1;1) que mede a densidade nos *links* dentro da comunidade e os compara com os *links* entre as comunidades (BLONDEL et al., 2008, p. 2). Para este estudo, a modularidade se torna importante para determinar ou identificar comunidades em uma grande rede social.
- A determinação do grau médio é igualmente relevante para esta pesquisa em razão de determinar a quantidade média de cada vértice das conexões da rede de trabalho. Pela determinação do grau médio, é possível particionar/dividir o sistema, identificando os vértices com pouca representação no sistema. Nessa medida, pôde-se aplicar o filtro de intervalo de grau para diminuir as densidades do sistema, evidenciando as redes de interesse.

1.2 ABORDAGENS E AMBIENTES DO ESTUDO

De forma a otimizar a abordagem dos tópicos de pesquisa deste trabalho, dividiu-se a análise em redes de trabalho, que correlacionam as palavras-chave com as especialidades, as regiões e as instituições de pesquisas dos projetos submetidos, como já enfatizado. Essas relações permitiram discutir a significância das redes e dos dados absolutos extraídos ao longo da análise.

Por meio do conhecimento das redes de trabalho, pode-se inferir direcionamentos para os critérios orientadores da ação, elencada pelas

características intrínsecas à Chamada Universal do CNPq, comentados a partir dos dados absolutos de cada ano no âmbito do Comitê Assessor⁵ BF.⁶

O CNPq fomenta a pesquisa científica no país por meio de chamadas públicas, que são instrumentos jurídicos, regidos pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, destinados a assegurar a publicidade dos atos da Administração Pública para contratação e financiamento de projetos de pesquisa científica e tecnológica (BRASIL, 1993).

Tomaremos como referência o texto da chamada da edição de 2014, que congregava 15 dispositivos ou legislações, que incluem artigos da Constituição Federal e Resoluções internas da própria agência de fomento. Esse fato corrobora o entendimento complexo do fomento e da sua execução, diante de uma demanda elevada por recursos públicos para execução da atividade de pesquisa no País (BRASIL, 2014).

O CNPq utiliza como diferencial na apreciação das propostas de financiamento a avaliação de mérito técnico científico. Essa avaliação é realizada por pesquisadores com *expertise* no tema de interesse do projeto submetido.

A assessoria científica utilizada nas avaliações de mérito técnico-científico dos projetos pode atuar em dois tipos de consultoria: ad hoc⁷ e CA. Esse modelo suporta

⁵ Os Comitês Assessores – CA – são grupos compostos por mais de 300 pesquisadores, entre titulares e suplentes, formados de acordo com sua área de atuação e conhecimento (CNPq, 2015).

⁶ O Comitê de Assessoramento BF congrega as áreas do conhecimento da Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, Fisiologia e Neurociências.

⁷ Os consultores ad hoc são especialistas responsáveis pela análise do mérito científico e da viabilidade técnica dos projetos de pesquisa e de solicitações de bolsas (CNPq, 2015b).

as decisões do CNPq quanto à distribuição do fomento à pesquisa científica e na aplicação de políticas no âmbito da ciência e tecnologia brasileira (BRASIL, 2015a).

O CA BF é composto por 14 membros distribuídos na composição de cinco representantes na subárea de Bioquímica, três representantes em Farmacologia e Fisiologia, dois em Biofísica e um em Neurociências. Essas áreas do conhecimento estão divididas em 35 especialidades, que terão suas redes analisadas neste trabalho.

Os dados analisados nesta dissertação são oriundos da Plataforma Integrada Carlos Chagas, plataforma que reúne a base de dados sobre bolsas e auxílios concedidos aos pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Para o estudo da Chamada Universal no período de 2009 a 2014, pelo comitê BF, foram utilizados os dados vinculados a submissão da proposta, como: áreas do conhecimento e especialidades; E informações do projeto submetido como: palavras-chaves, resumo e recursos necessários para desenvolvimento do tema.

1.3 HISTÓRICO DO FOMENTO BRASILEIRO PELO CNPq

Após a primeira guerra mundial, iniciaram-se no Brasil pensamentos para criar uma entidade governamental a fim de fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico nacional. Com a influência dos avanços tecnológicos observados na área bélica, aérea, farmacêutica e no campo da energia nuclear, no pós-segunda guerra mundial, o mundo e o Brasil foram despertados para a importância da pesquisa científica como um todo (BRASIL, 2015d).

Nesse ínterim, foi proposta a criação do Conselho Nacional de Pesquisas ao Poder Executivo Federal, por meio da Academia Brasileira de Ciências, ABC, em maio de 1946. Essa proposição foi encorajada pelo Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva, que era o representante brasileiro na Comissão de Energia Atômica do Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas, ONU (BRASIL, 2015d).

A lei que tratou da criação do CNPq (Lei nº 1310 de 15 de janeiro de 1951) foi denominada de “Lei Áurea da pesquisa no Brasil” (BRASIL, 2015d).

A comissão que formulou a Lei buscava amplo desenvolvimento e um sistemático apoio à ciência nacional, o que fica corroborado no trecho:

A lei de criação do Conselho estabelecia como suas finalidades promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica, mediante a concessão de recursos para pesquisa, formação de pesquisadores e técnicos, cooperação com as universidades brasileiras e intercâmbio com instituições estrangeiras. A missão do CNPq era ampla, uma espécie de "estado-maior da ciência, da técnica e da indústria, capaz de traçar rumos seguros aos trabalhos de pesquisas" científicas e tecnológicas do país, desenvolvendo-os e coordenando-os de modo sistemático (BRASIL, 2015d).

Na sua primeira década de existência, o CNPq concentrou-se no fomento à concessão de bolsas de estudo para a formação de pesquisadores, apoio à realização de reuniões científicas e intercâmbio científico. Nesse mesmo período, surgiram as primeiras modalidades de fomento à bolsa de pesquisa, como a de iniciação científica, IC, entre outras. Influenciado pelo pós-guerra, apoiou-se bolsas nos campos das ciências básicas, ligadas ao estudo da Física com foco na energia atômica, bem como a aquisição de equipamentos para os institutos aplicados existentes no país (BRASIL, 2015e).

Na primeira década de atividades, o CNPq também apoiou a área de ciências biológicas, que estava em franca expansão, e a área de processos direcionados a

industrialização brasileira. Em relação a este último, enfatizava-se a produção de bens de consumo duráveis, importação de bens de capital e aquisição de tecnologia estrangeira (BRASIL, 2015e).

Na segunda década de existência do órgão, a importância da pesquisa científica começou a ser incorporada pelos outros entes da federação. Nessa situação, destaca-se a criação da FAPESP, no estado de São Paulo, no âmbito nacional, salienta-se a criação do Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico, o Funtec (BRASIL, 2015f).

Nessa época, o CNPq passou a formular as políticas de Ciência & Tecnologia (C&T) nacional em parceria com outras instituições. Essa alteração, dada pela Lei nº 4.533 de 8 de dezembro de 1964, incorporava a espiração do governo militar no sentido de se buscar a formação de profissionais especializados para a indústria em desenvolvimento e o fortalecimento do aparato técnico-científico, vislumbrado pelo regime (BRASIL, 2015f).

Na década de 60, o CNPq ficou marcado pela adoção de uma política de ciência e tecnológica no âmbito do Programa Estratégico de Desenvolvimento – PED. As ações desse projeto objetivavam o apoio financeiro às pesquisas operacionalizadas pelo CNPq, que foram incrementadas pela criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT.

Todos esses movimentos culminaram para a implementação da infraestrutura necessária ao desenvolvimento das pesquisas científicas do País nas décadas seguintes (BRASIL, 2015f).

Nos anos 70, o CNPq centralizou o trabalho do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, SINDCT, e passou a impulsionar a pesquisa também no âmbito do setor privado e das sociedades de economias mistas. Outra alteração importante, dada pela lei nº 6129 de 6 de novembro de 1974, foi a transformação do então “Conselho Nacional de Pesquisas” em “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico”, com a preservação da sigla CNPq (BRASIL, 2015g).

Marcado pela mudança de vinculação, ou seja, de órgão ligado à presidência da república ao recém-criado Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1985, o CNPq ainda operou na descentralização do gerenciamento da C&T nacional, com a implementação dos Sistemas Estaduais de Ciência e Tecnologia – SECTs e com o crescimento da pesquisa das áreas das ciências humanas/sociais aplicadas. Isso significou a introdução de novas áreas de conhecimento nas atividades de fomento. (BRASIL, 2015h).

Como órgão vinculado ao MCTI, o CNPq foi redirecionado para a missão de promover o desenvolvimento científico e tecnológico e executar pesquisas direcionadas ao progresso social, econômico e cultural do país. Na década de 90, o CNPq lançou relevantes instrumentos para a gestão do fomento nacional, como a Plataforma Lattes e o Diretório do Grupo de Pesquisas (BRASIL, 2015i).

Em ações mais recentes, o CNPq primou pela realização de parcerias internacionais e a criação de novos polos de educação superior, o que demandou

novos recursos e o intercâmbio de estudantes brasileiros a instituições estrangeiras, com a criação do Programa Ciências sem Fronteiras.⁸

Atualmente, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico possui a missão principal de fomentar a Ciência, a Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil. O sentido amplo da definição do fomento passa a corresponder, então, às políticas e programas voltados para a produção de atividades de CT&I, bem como ao desenvolvimento das instituições e empresas atuantes nessas áreas (BRASIL, 2010).

Segundo o Centro de Gestão em Estudos Estratégicos (BRASIL, 2010), as políticas e programas de CT&I estabelecem uma tipologia específica, a saber:

- Regulação: definição de percentuais mínimos de aplicação de recursos orçamentários ou definição de contrapartidas;
- Formas de acesso aos recursos: editais públicos, carta convite e encomendas;
- Aporte de recursos: não reembolsáveis aos Institutos de Ciência e Tecnologia, ICTs;
- Subvenção econômica: recursos não reembolsáveis às empresas privadas;
- Créditos: recursos reembolsáveis;
- Aporte de capital: participação em investimentos;

⁸ O Programa Ciências sem Fronteiras é uma iniciativa dos ministérios da educação e da ciência e tecnologia do governo brasileiro, que objetiva conceder bolsas de intercâmbio a estudantes brasileiros de graduação e pós-graduação, em instituições de excelência no exterior.

- Fiscais: incentivos fiscais ou renúncia de receitas.

No caso específico do fomento aplicado a Chamada Universal,⁹ os recursos não reembolsáveis, são oriundos do orçamento do CNPq e do FNDCT/Fundos Setoriais, gastos na rubrica de capital, custeio e concessão de bolsa. Em contrapartida são exigidos do beneficiário do recurso, estrutura para desenvolvimento da pesquisa e demais necessidades não elencadas entre os gastos previstos na chamada.

1.4 FUNDOS SETORIAIS (FS): FINANCIAMENTO APLICADO AO FOMENTO UNIVERSAL

A Chamada Universal, especificamente, é impulsionada pela participação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia. Esses grupos de fundos foram criados a partir 1999, para garantir investimentos sólidos e permanentes na pesquisa científica e tecnológica no Brasil.

Os FS introduziram o dispositivo de receitas vinculadas, que garantem a manutenção do fluxo financeiro às atividades contratadas pelas agências de fomento que integram o Sistema Nacional de Inovação (PEREIRA, 2005).

O grupo dos fundos setoriais é um instrumento de financiamento e está dividido em 16 áreas: Aeronáutico, Agronegócio, Amazônia, Aquaviário, Biotecnologia, Energia, Espacial, Hidro, Info, Infra, Mineral, Petro, Saúde, Transporte, Verde e Amarelo e o Funttel. Esses setores possuem gestão compartilhada por meio de

⁹ Chamada Universal é um programa de ciência e tecnologia regulado pelos preceitos de direito público, inseridos no caput do art. 37 da Constituição Federal de 1988, pelas disposições da Lei nº 8.666/1993 e pelas normativas internas do CNPq.

comitês gestores coordenados pelo MCTI e pela participação das agências reguladoras, da comunidade científica e do setor privado (BRASIL, 2015b).

Os fundos são orientados a serem os articuladores entre os atores acadêmicos e empresariais, a fim de buscarem um ambiente propenso a inovação. Cada Fundo busca pautar os objetivos estratégicos e prioritários de sua linha, bem como as concepções sistêmicas da política de CT&I Nacional (BRASIL, 2006). Recentemente os recursos dos fundos foram dinamizados para implementações das ações transversais,¹⁰ que utilizam recursos de diversos FS (BRASIL, 2015c).

Segundo Nascimento & Oliveira (2013), as ações transversais estão sendo desenvolvidas como instrumentos de pulverização de recursos dos fundos setoriais e atuando pouco como instrumento de efetivação de políticas estratégicas. Os autores acrescentaram que, no período de estudo, os recursos aportados estiveram distantes dos temas estratégicos dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, tampouco incrementaram a participação de empresas nos projetos apoiados.

No período de 2009 a 2014, foco desta dissertação, verificou-se que no ano de 2013 houve a segmentação de um tema específico para atender ao Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural (CT-Petro) dentro da Chamada Universal daquele ano. Nesse contexto, foi destinado o valor de dez milhões de reais para propostas que possuíssem aderência ao tema.

¹⁰ Definidas em julho de 2004 pelo Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, as Ações Transversais são programas estratégicos do MCTI que tinham ênfase a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Governo Federal à época. Hoje, a referência das Ações é o Programa Brasil Maior. Os editais utilizam recursos de diversos Fundos Setoriais simultaneamente.

1.5 CHAMADA UNIVERSAL: AMPLITUDE PARA ATENDIMENTO A PESQUISA

Na origem da Chamada Pública Universal, o fomento buscava renovar o atendimento aos pesquisadores e dar continuidade às atividades dos grupos de pesquisa, sobretudo nas despesas de custeio. Fato que fez o CNPq, no início do ano 2000, elaborar um modelo de edital¹¹ amplo que contemplasse o maior número de áreas do conhecimento, de grupos de pesquisa e de regiões do país.

Da edição do ano 2000 até 2006, o CNPq promoveu a Chamada Universal (ou apenas Universal) a cada dois anos. Após o ano de 2007, devido à importância dessa forma de fomento, iniciaram-se as edições anuais.

De 2009 a 2014, a chamada Universal foi destinada a apoiar propostas de projetos científicos com recursos financeiros aplicados para aquisição de bens de capital, financiamento das necessidades de custeios inerentes à atividade científica e, após a edição de 2012, também passou a destinar recursos para a distribuição de bolsas nas modalidades de Iniciação Científica (IC) e Apoio Técnico (AT).

Na edição de 2012, houve mudanças de formato e estrutura de publicação e dá a atualização dos aspectos legais, mas manteve-se o período de publicação nos meses de maio e junho.

A Chamada Universal é estruturada textualmente em dois tópicos. Tomando-se como referência a edição de 2014, temos os seguintes itens: (i) a apresentação, que orienta as propostas a serem submetidas e as questões administrativas a serem

¹¹ Essa ação de fomento à ciência e tecnologia foi denominada até 2012 de Edital Universal e nas edições subsequentes de Chamada Universal.

cumpridas pelo proponente; e (ii) o regulamento, que define as características do fomento, que devem estar amparadas nos objetivos da ação, nas determinações das premissas da política de C&T do MCTII, nos preceitos do FNDCT/FS e na capacidade de aplicação da estrutura de fomento do CNPq (BRASIL, 2014).

A chamada possui critérios ponderativos de análise, relativos a aderência das propostas em suas características relativas ao proponente, instituição, itens financiáveis, bem como julgamento do mérito técnico e científico, que norteiam o julgamento dos comitês.

Outro critério importante, incluído na avaliação de mérito das propostas e nos textos das edições da Chamada Universal, tendo sido incorporado pela Lei nº 11.540, de 11 de novembro de 2007 (BRASIL, 2007) diz respeito a distribuição obrigatória de parcela mínima de 30% dos recursos oriundos dos FNDCT/FS a pesquisadores que executem atividade de pesquisa em instituições sediadas nas regiões norte, nordeste e centro-oeste.

Em sua primeira edição, no ano 2000, a ação contou com o montante de R\$ 28,4 milhões em recursos. Já em 2008, saltou para R\$ 97,2 milhões, sendo que, desde o ano de 2009, observa-se o aumento crescente dos recursos destinados aos projetos, advindos do FNDCT¹²/Fundos Setoriais (FS), como se pode constatar na Tabela 2.

¹² O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT – foi criado em 1969 para apoiar financeiramente o desenvolvimento científico e tecnológico nacional. Em 1998, nasceu os Fundos Setoriais, cujos recursos foram alocados no FNDCT.

TABELA 2: MONTANTES APLICADOS NAS EDIÇÕES DA CHAMADA UNIVERSAL (2009 A 2014)

Ano	Data de Publicação	Total R\$ (milhões)	Participação do CNPq – R\$ (milhões)	FNDCT/Fundos Setoriais - R\$ (milhões)	Bolsas (número de concessões)
2009	18/06/2009	100	40	60	-
2010	21/05/2010	120	50	70	-
2011	22/06/2011	120	50	70	-
2012	15/05/2012	130	50	80	2500
2013	09/04/2013	170	50	120 ¹³	2500
2014	29/04/2014	200	50	150	2500

Fonte: Site CNPq 2015.

1.6 CRITÉRIOS DE JULGAMENTO, FAIXAS DE FINANCIAMENTO E CONCORRÊNCIA

Ao submeter proposta a Chamada Universal, o pesquisador é avaliado dentro dos critérios denominados de elegibilidade que vinculam: o titular do pedido e a equipe de apoio, a proposta em si, a instituição de execução do projeto e, por último, os critérios para classificação da proposta, quanto ao mérito técnico-científico e a adequação orçamentária.

Esses critérios são avaliados em quatro etapas previamente definidas, que podem ser associadas por finalidade:

¹³ Edição de 14/2013 – recebeu adicional de dez milhões de reais para propostas aderentes ao tema do fundo CT-Petro.

- Análises de Mérito Técnico-Científico
 - Análise por consultor ad hoc: C=considerada a primeira etapa de avaliação, aplicam-se os critérios de julgamento. Destaca-se o mérito e a relevância da proposta.
 - Análise, julgamento e classificação: cada comitê responsável pela demanda da área do conhecimento avalia e classifica as propostas, considerando a análise do consultor ad hoc. Nessa segunda etapa, os membros do comitê aplicam os critérios de elegibilidade, fazem ajustes no orçamento¹⁴ quando necessário e recomendam as melhores propostas em ordem decrescente de prioridade.

- Análise da gestão do CNPq
 - Análise pela área Técnica do Conselho: essa etapa consiste na análise das propostas recomendadas pelo comitê assessor quanto aos recursos financeiros, itens financiáveis e critérios de elegibilidade.
 - Deliberação final do CNPq: última etapa de avaliação. É realizada pela Diretoria Executiva (DEX) do CNPq. Essa instância aprecia as propostas recomendadas pelos comitês e analisadas pela área técnica, sendo responsável pela decisão final sobre a aprovação da proposta.

¹⁴ Os orçamentos das propostas poderão sofrer cortes, caso o comitê assim entenda, baseado nos critérios e no mérito científico estabelecido.

Os critérios de julgamento, faixas de financiamento e concorrência sofreram alterações ao longo do período de 2009 a 2014. As alterações demonstram a adequação da chamada às demandas e às políticas de C&T, fato que enseja a discussão presente nos dados deste estudo.

Portanto, é relevante estabelecer uma descrição destas mudanças nas respectivas edições para subsidiar a discussão dos dados nas etapas subsequentes desse trabalho.

Na edição da chamada de 2009, a análise das propostas, quanto a aderência aos requisitos da Chamada, eram realizadas antes do julgamento. Esse procedimento foi modificado em 2011 para dimensionar o volume de propostas recebidas a demanda da área técnica do CNPq.

Existiam três faixas de financiamento. Essas faixas correspondem a um valor global para cada projeto e possuem valor máximo para o apoio dos recursos vinculados às propostas.

O julgamento das propostas foi baseado no mérito técnico e científico, na metodologia aplicada ao projeto, na experiência do pesquisador proponente e de sua equipe, nos últimos cinco anos. Requeria-se também orçamento adequado aos objetivos, metas e atividades previstas no projeto de pesquisa.

No último critério de análise e julgamento, referindo-se ainda ao texto da chamada de 2009, previa-se a penalização com nota zero dos beneficiários com projetos aprovados em editais apoiados pelo FNDCT, como a Chamada Universal de 2008.

No edital subsequente, em 2010, manteve-se o mesmo molde do de 2009, somente com uma alteração quanto à penalização no critério de julgamento aos editais do ano anterior, 2009, financiados com recursos do FNDCT.

Ainda com mudanças pontuais, o edital de 2011 agora, restringiu a participação de proponentes que foram beneficiários da edição anterior, ano de 2010, mas privilegiou no critério de julgamento a participação de propostas cooperativas entre universidade e empresa, bem como sistemas locais de inovação ou relativos à fronteira do conhecimento.

A edição de 2012 apresentou grandes mudanças, como a nova diagramação no *layout* da proposta e a denominação do instrumento, que abandonou o termo “Edital” e passou a ser denominado de “Chamada”. A mudança simbolizou uma desvinculação das disposições da Lei nº 8.666/93, anseio antigo para a flexibilização do fomento a ciência, tecnologia e inovação nacional.

O CNPq, na edição da chamada de 2012, começou a fomentar bolsas de Iniciação Científica (IC) e Apoio Técnico, com vigência de 36 meses, para pesquisadores com bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ), Desenvolvimento Tecnológico (DT) ou com perfil equivalente com nível 1, 2 e sênior.

O texto também permitiu a concessão de bolsas a beneficiários que possuíssem projeto ainda vigente da Chamada Universal e aumentou o período para desenvolvimento dos projetos de 24 meses para 36 meses. Alterou o critério de julgamento para propostas cooperativas entre universidade e empresa, descrito na edição de 2011, para o critério que abordasse o potencial de impactos dos resultados do ponto de vista técnico-científico, de inovação, difusão, socioeconômico e ambiental.

Na edição da chamada de 2013, iniciou-se a utilização das faixas de financiamento também como faixas de concorrência. Essas faixas, que inicialmente estabeleciam os valores para classificação da complexidade do projeto, passaram a ser o parâmetro para classificação das concorrências, separando os pesquisadores experientes dos iniciantes na carreira.

A Faixa A, além de estabelecer o valor inicial para o fomento, também se destinava exclusivamente a pesquisadores com título de doutor a partir de 2006, ou seja, com 6 anos de experiência de pesquisa, e bolsistas da modalidade de jovens talentos (BJT) do programa Ciências sem Fronteiras.

Nas faixas B e C, concentrava-se recursos maiores. A faixa intermediária B destinava-se aos bolsistas PQ e DT nível 2 e os da Faixa C participavam na modalidade livre concorrência.

A inclusão das faixas de demanda determinou que o pesquisador com alto grau de desenvolvimento e estruturas consolidadas concorresse com pares de igual envergadura. Assim como os em estágio médio na carreira e iniciantes, como é o caso dos oriundos do programa CsF, com bolsas de jovens talentos.

Outra alteração existente na edição de 2013, em relação às edições de 2009 a 2012, foi a exclusão do limite de corte para o comitê julgador das propostas. Anteriormente, no critério de julgamento referente à avaliação dos projetos e do orçamento solicitado, o comitê julgador tinha limitação de cortes de até 30% do valor global. A partir da referida edição, o texto da chamada não mais limitou este critério.

Na Chamada de 2014, houve alterações discretas, como na faixa de concorrência A, que atualizou a exigência para doutores a partir de 2007 e a

reafirmação da faixa C para pesquisadores na categoria 1 das bolsas de PQ e de DT, bem como para os demais pesquisadores que pleiteassem uma proposta.

Verificou-se também restrição aos projetos que possuísem beneficiários com fomento vigente oriundo de outra Chamada Universal, mas permitiu-se que o pesquisador beneficiário declinasse do projeto que estivesse em vigor pelo menos 30 dias do término da vigência pretendida.

Após a descrição dos critérios de julgamento, faixas de financiamento e concorrência ao longo do período de estudo, 2009 a 2014, apresentamos, em caráter meramente ilustrativo, as Tabela 3 e 4, em que constam a distribuição do financiamento por faixa e a estimativa de recursos por faixa em cada edição.

TABELA 3: FAIXAS DE FINANCIAMENTO DAS EDIÇÕES DA CHAMADA UNIVERSAL (2009 A 2014)

Ano	Faixa A (R\$ mil)	Faixa B	Faixa C
2009	Até 20	De R\$ 20.000,01 a R\$ 50.000,00	De R\$ 50.000,01 até R\$ 150.000,00
2010	Até 20	De R\$ 20.000,01 a R\$ 50.000,00	De R\$ 50.000,01 até R\$ 150.000,00
2011	Até 20	De R\$ 20.000,01 a R\$ 50.000,00	De R\$ 50.000,01 até R\$ 150.000,00
2012	Até 30	De R\$ 30.000,01 a R\$ 60.000,00	De R\$ 60.000,01 até R\$ 120.000,00
2013	Até 30	De R\$ 0,00 a R\$ 60.000,00	De R\$ 0,00 até R\$ 120.000,00
2014	Até 30	De R\$ 0,00 a R\$ 60.000,00	De R\$ 0,00 até R\$ 120.000,00

Fonte: Site CNPq 2015.

TABELA 4: FAIXAS DE RECURSOS ESTIMADOS POR FAIXA NA CHAMADA UNIVERSAL (2009 A 2014)

Ano	Faixa A (Milhões de reais)	Faixa B (Milhões de reais)	Faixa C (Milhões de reais)	Total (Milhões de reais)
2009	30	30	40	100
2010	36	36	48	120
2011	36	36	48	120
2012	39	39	52	130
2013	50	50	70	170
2014	80	50	70	200

Fonte: Site CNPq 2015.

1.7 OBJETIVO GERAL

Considerando a metodologia de ARS, os metadados da Chamada Universal de 2009 a 2014 e os critérios de aplicação do fomento, descritos nos textos da Chamada publicados no site do CNPq. O objetivo geral do presente trabalho é analisar as redes, tendo como metadado as palavras-chave dos projetos submetidos, na forma de nó principal a fim de relacioná-las a distribuição do fomento, considerando algumas características específicas da Chamada Universal.

1.8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a rede das principais palavras-chave, áreas do conhecimento e relacioná-las a distribuição do fomento por especialidade no âmbito do comitê BF.

- Identificar as regiões e suas principais palavras-chave e analisar a distribuição do fomento nas regiões do País na fração do comitê BF.
- Identificar as principais instituições, suas palavras-chave e relacioná-las a distribuição do fomento, considerando as faixas de distribuição do fomento no comitê BF.

1.9 METODOLOGIA E RESULTADOS

Os dados a serem discutidos pertencem às propostas submetidas a Chamada Universal dos anos de 2009 a 2014 e foram extraídos da COGDS¹⁵ do banco de dados *Oracle* do CNPq e disponibilizados em formato de planilhas do MS Excel.

Na série de dados, optou-se pelos metadados, palavras-chave, área do conhecimento/especialidade, regiões e instituições, submetidos pelos proponentes e contidos nas propostas submetidas a PICC¹⁶. Utilizou-se também os dados vinculados às propostas, como recursos recebidos e se estas foram aprovadas ou não a cada ano do período estudado.

Para a modelagem das redes, os dados foram exportados para o *template* de licença livre do Microsoft Excel, NodeX, no qual foi gerado arquivo no formato graphML. Os dados do arquivo foram tratados e analisados pelo software Gephi,¹⁷ na

¹⁵ Coordenação de Gestão de Dados e Segurança da Informação.

¹⁶ Plataforma Integrada Carlos Chagas.

¹⁷ O Gephi é uma plataforma de visualização interativa e exploratória para todos os tipos de redes e sistemas complexos, dinâmicos e gráficos hierárquicos.

versão beta 0.8.2, que além da visualização da rede de trabalho, ofereceu opções metodológicas cujas medidas interessavam particularmente aos objetivos da análise.

Para a construção dos gráficos, os dados foram classificados e tabelados conforme recursos disponíveis do Microsoft Excel.

Os resultados desta dissertação serão apresentados em forma de artigo científico, anexado a este trabalho.

ESTUDO DAS REDES E DEMANDAS DA CHAMADA UNIVERSAL (2009 A 2014)
DO COMITÊ BF – BIOFÍSICA, BIOQUÍMICA, FARMACOLOGIA, FISIOLOGIA E
NEUROCIÊNCIAS DO CNPq.

Periódico: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC – USP

Status: Submetido.

Estudo das redes e demandas da Chamada Universal (2009-2014) no Comitê BF – Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, Fisiologia e Neurociências do CNPq

Study of networks and demands of Universal Call (2009-2014) in BF Committee - Biophysics, Biochemistry, Pharmacology, Physiology and Neuroscience from CNPq

Resumo

A Chamada Pública Universal é uma ação de fomento a ciência e tecnologia desenvolvida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) como fonte de apoio à pesquisa científica nacional. Possui características peculiares como: capilaridade, grande perfusão no sistema de ciência e tecnologia brasileiros e demanda não induzida, ou seja, permite-se o apoio a todo e qualquer tema de pesquisa científica e tecnológica no país. Devido às características dessa chamada pública do CNPq, os dados presentes nos projetos submetidos constituem-se em uma rica fonte de informação para a análise de redes. Nesse sentido, este trabalho apresenta um panorama das redes formadas pelas relações entre as palavras-chave e as respectivas áreas do conhecimento, região e instituição, associadas às propostas submetidas nas edições dos anos de 2009 a 2014. A análise das redes desenvolvidas permitiu uma reflexão a respeito das edições da Chamada Universal de forma a relacioná-las à distribuição do fomento no âmbito federal na grande área da ciência biológica.

Palavras-chave:

Chamada Universal; Comitê BF; Fomento à Ciência e Tecnologia; Rede do Conhecimento.

Abstract

The Public Call Universal is a development action for science and technology developed by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) as a source of support to national scientific research. It has unique features like: capillary, large infusion into the system of science and technology Brazilian and not induced demand, that is, allows the support of each and every matter of scientific and technological research in the country. Due to the characteristics of this public CNPq call, the data present in the submitted projects are in a rich source of information for network analysis. In this sense, this paper presents an overview of the networks of knowledge, with the constituent base unit the keywords of the projects that have sought funds from 2009 to 2014. These networks are formed by relationships between base units and variables units, namely the areas and specialties gathered by BF Committee (Biophysics, Biochemistry, Pharmacology, Physiology and Neuroscience), the geographical regions of the country and the participating institutions. The analysis of developed networks allows a discussion of the issues of the Universal Call and relate them to the distribution of development at the federal level in the area of biological science.

Keywords:

Committee BF, Public Call Universal, Fomentation to Science and Technology, Knowledge Network.

1 Introdução

O CNPq é uma agência do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) que tem como principais atribuições fomentar a pesquisa científica e tecnológica e incentivar a formação de pesquisadores brasileiros. Criado em 1951, desempenha um papel primordial na formulação e condução das políticas nas áreas de ciência, tecnologia e inovação. Sua atuação contribui para o desenvolvimento nacional e o reconhecimento das instituições de pesquisa e pesquisadores brasileiros pela comunidade científica internacional (CNPq, 2015a).

Esse órgão é responsável por fomentar a pesquisa científica no país por intermédio, principalmente, de chamadas públicas, que são instrumentos jurídicos, regidos pela Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, cujo objetivo é assegurar a publicidade dos atos da Administração Pública para contratação e financiamento de projetos. A agência utiliza como diferencial na apreciação das propostas de financiamento a avaliação de mérito técnico científico. Essa avaliação é apoiada por pesquisadores com *expertise* no tema de interesse do projeto submetido, sendo definida como:

Para analisar, julgar, selecionar e acompanhar os pedidos de projetos de pesquisa e de formação de recursos humanos, o CNPq conta com o apoio de pesquisadores que constituem sua assessoria científico-tecnológica. Esses pesquisadores, individualmente ou em grupos, têm atribuições específicas e atuam de acordo com suas especialidades (CNPq, 2015b).

A assessoria científica utilizada nas avaliações de mérito técnico-científico dos projetos pode atuar em dois tipos de consultoria: a consultoria ad hoc e em Comitês de Assessoramento (CA). Esse modelo suporta as decisões do CNPq quanto à distribuição do fomento à pesquisa científica e na aplicação de políticas no âmbito da ciência e tecnologia brasileira (CNPq, 2015b).

Por definição a consultoria pode ser:

Os consultores ad hoc são especialistas de alto nível responsáveis pela análise do mérito científico e da viabilidade técnica dos projetos de pesquisa e de solicitações de bolsas. Os CAs são grupos compostos por mais de 300 pesquisadores, entre titulares e suplentes, formados de acordo com sua área de atuação e conhecimento (CNPq, 2015b).

Dentre os CAs do CNPq, este artigo tratará com mais propriedade do Comitê de Assessoramento BF – Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, Fisiologia e Neurociências, que é composto por 14 membros com representação nas respectivas áreas do conhecimento. Eles estão distribuídos da seguinte forma: cinco representantes na subárea de Bioquímica, três representantes em Farmacologia e Fisiologia, dois em Biofísica e um em Neurociências. Essas áreas do conhecimento estão divididas em 35 especialidades, que terão suas redes analisadas neste trabalho.

Após a apresentação da Agência e o detalhamento da sua assessoria, torna-se necessário acrescentar a informação de que o fomento científico e tecnológico, no âmbito é coordenado pela temática baseada nas áreas do conhecimento, definidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), órgão da estrutura do Ministério da Educação.

Partindo para operação das chamadas públicas no CNPq, dentre elas a Chamada Universal, disponibilizou-se em 2007, para a comunidade científica, uma plataforma informatizada para a submissão e gestão do fomento, denominada Plataforma Integrada Carlos Chagas (PICC).

A PICC reúne a base de dados sobre bolsas e auxílios concedidos aos pesquisadores brasileiros e estrangeiros. Dentre os dados, destacam-se as informações pessoais, profissionais, vinculadas a submissão, a área do conhecimento e especialidades, bem como as informações do projeto que são: palavras-chave, resumo, recursos necessários para desenvolvimento do tema e o projeto detalhado para avaliação e classificação pelos assessores técnicos e científicos.

Tratando-se da origem da Chamada Pública Universal, o fomento buscava renovar o atendimento e dar continuidade a atividades dos grupos de pesquisa, sobretudo nas despesas de custeio. Fato que fez o CNPq, no início do ano 2000, elaborar um edital amplo que contemplava as áreas do conhecimento, os grupos de pesquisa e as regiões do país.

O modelo de fomento em caráter universal, de áreas do conhecimento e de abrangência nacional, tinha o intuito de atender a demanda represada do fomento destinado à pesquisa. A primeira concepção deste modelo foi tratada na 6ª Reunião da Diretoria Executiva (DEX) do CNPq, em 2 de março de 2000.

Essa ação, chamada até 2012 de Edital Universal e após essa data de Chamada Universal, representa um dos principais instrumentos de fomento à pesquisa do CNPq e do Brasil ao longo dos últimos anos.

A Chamada Universal geralmente é publicada, de acordo com a página do CNPq, no período destes últimos seis anos, entre os meses de maio e junho. De 2009 a 2014, a Chamada destinou-se a apoiar propostas de projetos científicos com recursos financeiros aplicados para aquisição de bens de capital, financiamento das necessidades de custeios inerentes à atividade científica e, após a edição de 2012, também para a distribuição de bolsas nas modalidades de Iniciação Científica (IC) e Apoio Técnico (AT).

Nas edições dos anos 2000 até 2006, o CNPq promoveu a Chamada Universal (ou apenas Universal) a cada dois anos. Após o ano de 2007, devido à importância dessa forma de fomento, passaram a ser publicadas em edições anuais.

Em sua primeira edição, ano 2000, a ação contou com o montante de R\$ 28,4 milhões em recursos. Já em 2008, saltou para R\$ 97,2 milhões, sendo que, desde o ano de 2009, observa-se o aumento crescente dos recursos destinados aos projetos, como se pode constatar na Tabela 1, advindos principalmente dos Fundos Setoriais (FS).

Tabela 1: Montantes aplicados nas edições da Chamada Universal (2009 -2014)*

Ano	Data de Publicação	Total R\$ (milhões)	Participação do CNPq – R\$ (milhões)	Fundos Setoriais - R\$ (milhões)	Bolsas (número de concessões)
2009	18 de junho de 2009	100	40	60	-
2010	21 de maio de 2010	120	50	70	-
2011	22 de junho de 2011	120	50	70	-
2012	15 de maio de 2012	130	50	80	2500
2013	09 de abril de 2013	170	50	120	2500
2014	29 de abril de 2014	200	50	150	2500

Fonte: CNPq, 2015d.

(*). Esta tabela foi compilada pelo autor com base em textos das edições da Chamada Universal do CNPq.

Verifica-se, com base nos dados apresentados, que a Chamada Universal ganhou grande impulso após a participação dos FS. Esses grupos de fundos foram criados para garantir investimentos sólidos e permanentes na pesquisa científica e tecnológica no Brasil. O primeiro fundo, o CT-PETRO, foi criado por iniciativa aprovada pelo Congresso Nacional em 1999. A partir daí a política brasileira de Ciência e Tecnologia (C&T) passou a figurar em um novo cenário, mobilizando fontes extras, em diversos setores, para que fossem empenhados financiamentos compatíveis com os novos desafios do país nas áreas de C&T (CNPq, 2015c).

Os recursos que compõem cada um dos FS são provenientes de empresas públicas e/ou privadas, que contribuem com o governo, representando novas fontes de investimento em C&T. Dessa forma, os FS facilitaram não apenas o desenvolvimento tecnológico para as atividades de produção, mas também colaboraram com a cadeia do conhecimento, ligada direta ou indiretamente a tais setores (CNPq, 2015c).

Os FS estão divididos em 16 áreas: Aeronáutico, Agronegócio, Amazônia, Aquaviário, Biotecnologia, Energia, Espacial, Hidro, Info, Infra, Mineral, Petro, Saúde, Transporte, Verde e Amarelo e o Funttel. São administrados, em gestão compartilhada, por comitês gestores coordenados pelo MCTII, com a participação das agências reguladoras, da comunidade científica e do setor privado (CNPq, 2015c).

Após avaliação textual das edições da Chamada Universal, observou-se que são compostas basicamente por dois tópicos, a saber: (i) a apresentação, que orienta as propostas a serem submetidas e as questões administrativas a serem cumpridas pelo proponente; e (ii) o regulamento, que define as características do fomento, amparando-se nos objetivos da ação e nas determinações das premissas da política de C&T do MCTII, dos preceitos dos FS e da capacidade de aplicação da estrutura de fomento do CNPq.

Observou-se ainda que os critérios ponderativos de análise e julgamento de mérito técnico e científico, contidos nas Chamadas, que norteavam o julgamento dos comitês no período de 2009 a 2011, focaram em: originalidade, relevância do projeto, adequação da metodologia proposta, experiência prévia do coordenador na área do projeto de pesquisa (considerando sua produção científica ou tecnológica relevante nos últimos cinco anos), coerência e adequação entre a capacitação e a experiência da equipe do projeto aos objetivos e a adequação do orçamento aos objetivos das atividades e metas propostas (CNPq, 2015d, período de 2009 a 2011).

Convém esclarecer que outros critérios de análise de mérito técnico e científico das edições da Chamada Universal, no período relatado, também buscavam restringir a participação de pesquisadores que continham projetos em andamento com propostas aprovadas nos anos anteriores. Em alguns casos, previam-se pontuações zeradas, que variavam com notas de 0 a 10 e peso 2,5 para determinar a seleção das propostas. Somente em 2011, o edital restringiu definitivamente o pesquisador contemplado com recursos de editais do ano anterior.

Ainda, como um critério ponderativo relevante, observou-se o incentivo a participação de pesquisadores com ações cooperativas entre universidade/empresa e a inserção nos sistemas locais de inovação (projetos de inovação) ou posicionamento relativo à fronteira do conhecimento (projetos de pesquisa básica).

Além dos critérios relatados acima, no período das edições de 2012 a 2014, foram inseridos os critérios relacionados ao mérito que preconizavam a excelência da proposta quanto aos aspectos científicos, tecnológicos e de inovação, dos pontos de vista da qualidade e originalidade do projeto, do avanço esperado em relação ao estado da arte e da efetividade da metodologia proposta. Buscava-se a qualidade e eficiência do gerenciamento proposto em termos de qualificação do coordenador e de experiência da equipe e eventuais parcerias. Esperava-se também a adequação do cronograma de execução e do dimensionamento dos recursos solicitados e o potencial de impacto dos resultados do ponto de vista técnico-científico, de inovação, difusão, socioeconômico e ambiental (CNPq, 2015d, período 2012 a 2014).

A partir da edição de 2012, observou-se o retorno da concessão de auxílio a pesquisador que ainda tinha projeto nas edições anteriores da Chamada Universal. No mesmo ano,

iniciou-se a distribuição de bolsas nas modalidades de AT e IC, o que permitiu que o pesquisador solicitasse somente auxílios para financiamento de bolsas. Também nessa edição, o texto da Chamada ressaltou que o contemplado com recursos ficaria inapto a concorrer a edições posteriores correspondentes ao prazo aprovado na chamada em questão. Já em 2013, o texto reforçou a proibição do financiamento de pesquisadores que ainda possuíssem projetos em andamento. Em 2014, o CNPq manteve a proibição da concorrência com a restrição da participação de contemplados dos anos anteriores, mas permitiu que eles declinassem da proposta vigente para concorrerem a novo fomento.

Outro critério importante, incluído na avaliação de mérito das propostas considerou a Lei nº 11.540, de 11 de novembro de 2007. Esse critério adicional consiste na distribuição obrigatória de parcela mínima de 30% dos recursos oriundos dos FS a pesquisadores que executem atividade de pesquisa em instituições sediadas nas regiões norte, nordeste e centro-oeste.

Considerando a escassez de estudos de redes no âmbito da linha de fomento da Chamada Universal, o objetivo do presente estudo é desenvolver investigações empíricas do impacto das ações do fomento à ciência e tecnologia, por meio da análise das redes geradas pelas palavras-chave indicadas nas propostas recebidas pelo Comitê de Assessoramento BF do CNPq. Serão analisadas as edições dos anos de 2009 a 2014. Com isso, pretende-se contribuir com informações relativas à distribuição do fomento nas edições da Chamada Universal.

2 Metodologia

Os dados analisados foram gerados a partir da consolidação das propostas inseridas na Plataforma Carlos Chagas, sendo desconsiderados os dados de processos cancelados submetidos à Chamada Universal no âmbito do programa básico BF.

A extração dos dados foi realizada pela Coordenação de Gestão de Dados e Segurança da Informação (COGDS) a partir do banco de dados Oracle do CNPq. Tais dados foram disponibilizados em formato de planilhas do MS Excel.

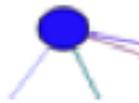
As planilhas eletrônicas foram ordenadas em 18 colunas com 5.015 linhas, que abrangem as informações relativas às propostas. No que diz respeito às colunas, optou-se por trabalhar com aqueles referentes às palavras-chave, o que incluía informações sobre instituições, regiões, especialidades e valores do fomento.

As redes e suas relações são expressas em imagens gráficas denominadas grafos. Matematicamente, a teoria dos grafos é estudada por meio de matrizes e da análise combinatória. Os grafos são um bom modelo para representar muitos problemas em vários ramos da matemática, da informática, da engenharia e da indústria (FEOFILOFF et al., 2011).

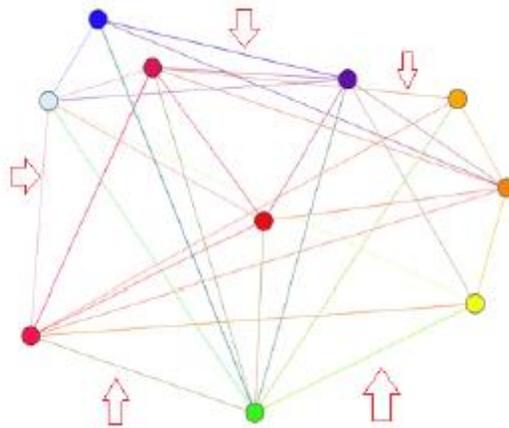
Os dados foram exportados para o *template* de licença livre do *Microsoft Excel*, NodeXL, que gerou o arquivo graphML, e foram tratados e analisados pelo *software* Gephi, na versão beta 0.8.2. O Gephi é uma plataforma de visualização interativa e exploratória para todos os tipos de redes e sistemas complexos, dinâmicos e gráficos hierárquicos, que além da visualização da rede de trabalho, ofereceu opções metodológicas cujas medidas interessavam particularmente aos objetivos da análise.

Antes de proceder à apreciação dos dados, convém apresentar alguns termos presentes na análise de redes (MARQUEZ et al., 2013, p. 4):

- **Nó:** chamado também de *node* ou *vértice*;



- **Aresta:** chamada também de *link*, *ligação*, *edge*.



- Ela pode ser:
 - *Simple*s: quando a ligação não possui peso;
 - *Ponderada*: quando diferentes arestas possuem pesos distintos, ou seja, ligações mais ou menos fortes, dependendo do que representam na rede;
- **Cluster:** conjunto de nós fortemente conectados, remete a um grupo de nós;
- **Grafo:** representação gráfica de uma rede interativa. Ele pode ser:
 - *Direcional* ou *dirigido*: quando um nó possui ligação com outro de forma não necessariamente recíproca;
 - *Não direcional* ou *não dirigido*: quando a ligação entre dois nós é necessariamente recíproca.

Os grafos foram gerados e mapeados pelas palavras-chave (unidade básica) dentro do universo amostral e as outras unidades variáveis. Com base na literatura sobre redes e fontes de informações, foram escolhidos os parâmetros estatísticos de medidas de modularidade e de grau médio para determinação da relação entre nós e arestas dos *clusters* (grupos de interesse) dos grafos.

Por definição, a modularidade de uma partição é uma escala variada (-1;1) que mede a densidade nos *links* dentro da comunidade e os compara com os *links* entre as comunidades. A modularidade tem sido usada para comparar a qualidade das partições/divisões obtidas por diferentes métodos, mas também com o objetivo de otimizar a rede (BLONDEL et al., 2008, p. 2).

Para este estudo, a modularidade se torna importante para determinação ou identificação de comunidades em uma grande rede social.

Para os grafos, foram aplicados aos parâmetros em uma rede randomizada utilizando os pesos dos nós em resolução 1. Para o algoritmo aplicado, os valores típicos para a modularidade de gráficos complexos variam entre 0.3 a 0.7 (METZ et al., 2007, p. 18).

A determinação do grau médio é relevante para este trabalho, uma vez que objetiva determinar a quantidade média de cada vértice das conexões da rede de trabalho. Pela determinação do grau médio é possível particionar/dividir o sistema, identificando os vértices com pouca representação no sistema. Nessa medida, pode-se aplicar o filtro de intervalo de grau para diminuir as densidades do sistema, evidenciando as redes de interesse.

Para uma melhor abordagem, dividiu-se a análise das redes em redes de trabalho, que correlacionam as palavras-chave com as especialidades, as regiões e as instituições de pesquisas dos projetos submetidos. Essas relações permitem discutir a significância das redes e dos dados absolutos extraídos ao longo da análise.

Cada projeto submetido por um pesquisador à Chamada Universal está vinculado a uma instituição em uma dada região do país e é classificado em uma especialidade, área do conhecimento/atuação do Comitê BF.

O projeto comumente apresenta de três a seis palavras-chaves capazes de indexar o tema de estudo em uma linha de pesquisa definida. Ressalta-se que para as redes de trabalho criadas não foram realizadas as aglutinações das palavras-chave por temas, palavras sinônimas ou de mesma classificação técnica, sendo o objetivo deste estudo somente o trato das relações com a mesma grafia.

3 Análise e discussão dos resultados

A teoria de redes sociais é uma das poucas teorias das ciências sociais que podem ser aplicadas a vários níveis de análises, desde pequenos grupos até sistemas globais (KADUSHIN, 2012).

A análise de redes não constitui um fim em si mesmo, caracterizando-se como o meio para realizar uma análise estrutural cujo objetivo é mostrar que a forma da rede é explicativa dos fenômenos analisados. Uma rede não se reduz a uma simples soma de relações e a sua forma exerce uma influência sobre cada relação (DEGENNE; FORSÉ, 1994).

Por meio do conhecimento das redes de trabalho pode-se definir direcionamentos para os critérios orientadores da ação elencada pelas características intrínsecas da Chamada Universal e, por que não, uma avaliação dos objetivos dessa ação comentados a partir dos dados absolutos de cada ano no âmbito do Comitê BF.

Cada rede será denominada em função de sua díade – interação entre as palavras-chave dos projetos e suas respectivas áreas de especialidades, suas regiões e suas instituições vinculadas. Desse modo, temos: rede de trabalho da especialidade, rede de trabalho da região e rede de trabalho da instituição, para facilitar as comparações e raciocínio com os dados absolutos apresentados em gráficos e menções no texto.

3.1 Rede de trabalho da especialidade

A avaliação da rede de trabalho da especialidade possibilita acompanhar o desenvolvimento, a disseminação e a recorrência dos temas estudados por pesquisadores que buscaram o fomento das edições nos anos de 2009 a 2014 da Chamada Universal.

Considerando a abrangência da Universal, observa-se uma infinidade de temas propostos pelos grupos ao longo desses últimos seis anos, contudo, trabalhou-se somente os temas e especialidades com maior representatividade pela análise dos grafos, bem como suas conexões nas áreas de atuação/especialidade.

No Gráfico 1, destacam-se algumas especialidades predominantes ao longo dos anos no comitê BF. Por meio da observação do tamanho dos nós e pela espessura das arestas, pode-se observar a afinidade das especialidades em relação aos temas (palavras-chave).

Convêm relacionar essas observações frente aos dados apresentados pelo Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil (DGP), ferramenta da plataforma Lattes do CNPq, que constitui um inventário dos grupos de pesquisa científica e tecnológica em atividade no País e em que áreas de conhecimento estão inseridos.

No censo do painel do DGP, verifica-se o número de grupos atuantes nas áreas de Bioquímica, Fisiologia e Farmacologia, que contém, em valores totais, no ano de 2014, respectivamente as quantidades de 475, 250 e 231 grupos atuantes nas áreas no território nacional (CNPq, 2015e).

Dentro da grande área das ciências biológicas, o diretório não segmenta as áreas da Biofísica e Neurociências, mesmo estando a área de Biofísica presente na tabela de área do conhecimento da CAPES (referência para a classificação das áreas do conhecimento).

Revela-se que a área de Neurociência, mesmo não constando no inventário e na classificação da CAPES, está incorporada às áreas de conhecimento trabalhadas no comitê BF para classificação de projetos.

É importante ressaltar que a área Biomedicina encontra-se descrita, tanto como área de conhecimento como especialidade, na classificação do fomento e não se encontra no rol da CAPES.

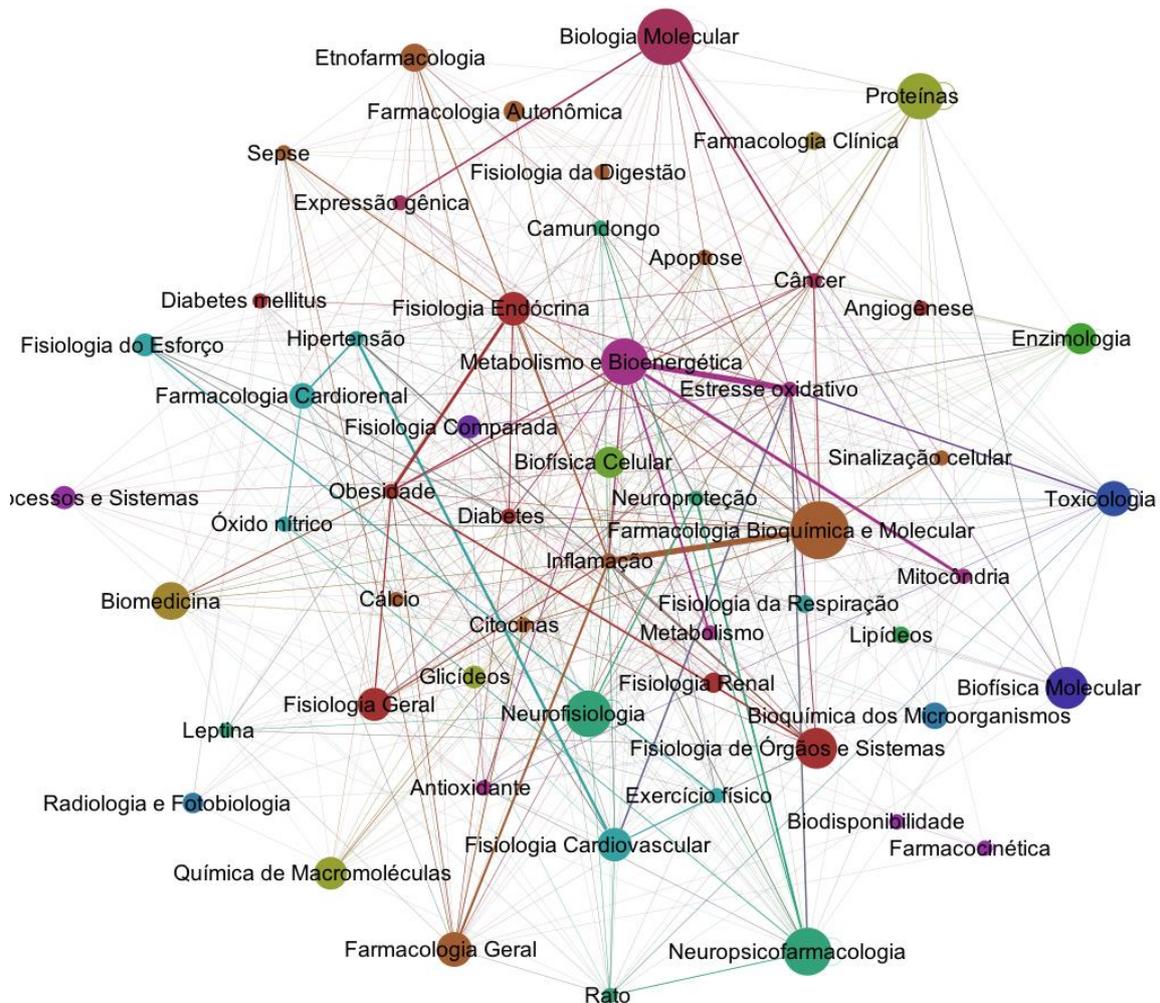


Gráfico 1 – Relações das palavras-chave e especialidades mais recorrentes no período de 2009 a 2014.

Fonte: O gráfico foi elaborado pelo autor deste trabalho com dados extraídos da tabela fornecida pela Coordenação de Gestão de Dados e Segurança da Informação (COGDS)/CNPq (2015).

A modularidade calculada pelo Gephi apresentou valor de 0,577. O valor está dentro da variação teórica demonstrando um grafo complexo e denso em suas ligações, onde foram detectadas 16 comunidades, marcadas pelas cores diferenciadas no grafo, conforme algoritmo de Blondel et al. (2008). Os nós foram avaliados pela medida de

grau médio e medidos no valor de 1.581. Este valor médio exprimiu que cada nó possui pelo menos mais de uma ligação.

Nesse grafo, destacam-se as especialidades de Farmacologia Bioquímica e Molecular (Farmacologia), Biologia Molecular (Bioquímica), Neuropsicofarmacologia (Farmacologia) e Neurofisiologia (Fisiologia), e a área/especialidade Biomedicina, incluída somente em 2012, que recebeu desde então grande adesão de propostas. No Anexo I deste trabalho, podem ser verificadas todas as especialidades e a frequência dos projetos submetidos à Chamada Universal no período de 2009 a 2014.

Quanto às palavras-chave, verifica-se a maior prevalência dos temas Estresse Oxidativo, Inflamação, Obesidade e Mitocôndria. Tais temas estão intensamente ligados, respectivamente, às especialidades de Metabolismo e Bioenergética, Farmacologia Bioquímica e Molecular, Fisiologia Endócrina e Metabolismo e Bioenergética.

As especialidades e as palavras-chave descritas nas propostas são consideradas para seleção de consultores científicos ad hoc e comitê julgador. No período deste estudo, observou-se que as especialidades estão representadas em maior número por trabalhos das áreas do conhecimento da Farmacologia, Bioquímica, Fisiologia, Biofísica e Biomedicina em escala decrescente de prevalência na rede estudada do período de 2009 a 2014.

Nessa situação, tratando-se da Chamada Universal, os membros do comitê BF em atividade no período da edição da ação, avaliam os projetos de pesquisa que contém: o tema, o método, a fundamentação teórica, a equipe, a instituição executora, o orçamento previsto para o desenvolvimento da pesquisa e o cronograma previsto. O comitê recomenda o projeto com base nos critérios de análise de mérito técnico e científico descritos no texto da edição da Universal.

Os projetos também podem sofrer ajustes orçamentários quanto ao que propõem realizar e também com base no mérito técnico-científico apresentado na avaliação do comitê. Conforme o texto das edições das Chamadas Universal, os ajustes não poderão ultrapassar 30% do recurso previsto originalmente no projeto de pesquisa (CNPq, 2014).

Para se verificar a influência dos temas mais desenvolvidos pelos pesquisadores nas respectivas especialidades na aprovação dos projetos, relacionou-se a média de projetos submetidos aprovados e não aprovados por cada uma das especialidades, conforme descrito no Gráfico 2. Verificou-se que 34 especialidades estão representadas e que as especialidades de Biodisponibilidade, Cinesiologia e Farmacocinética não possuíram projetos aprovados nos últimos seis anos.

Vale destacar que o CNPq possui um comitê específico para a área de Farmácia, inserida na área de Saúde, no entanto, as áreas ligadas ao tema estão incluídas nesse comitê básico dentro do programa de Biociências, seguindo a tabela de classificação e avaliação da CAPES (CAPES, 2015).

Convém explicar que, para a análise dos gráficos subsequentes, o termo “projeto não aprovado”, refere-se aos projetos submetidos, classificados ou não em função do mérito; que não receberam recursos no âmbito das edições da Universal de 2009 a 2014.

Consideraram-se “projetos aprovados” aqueles que receberam recursos no período vigente da chamada.

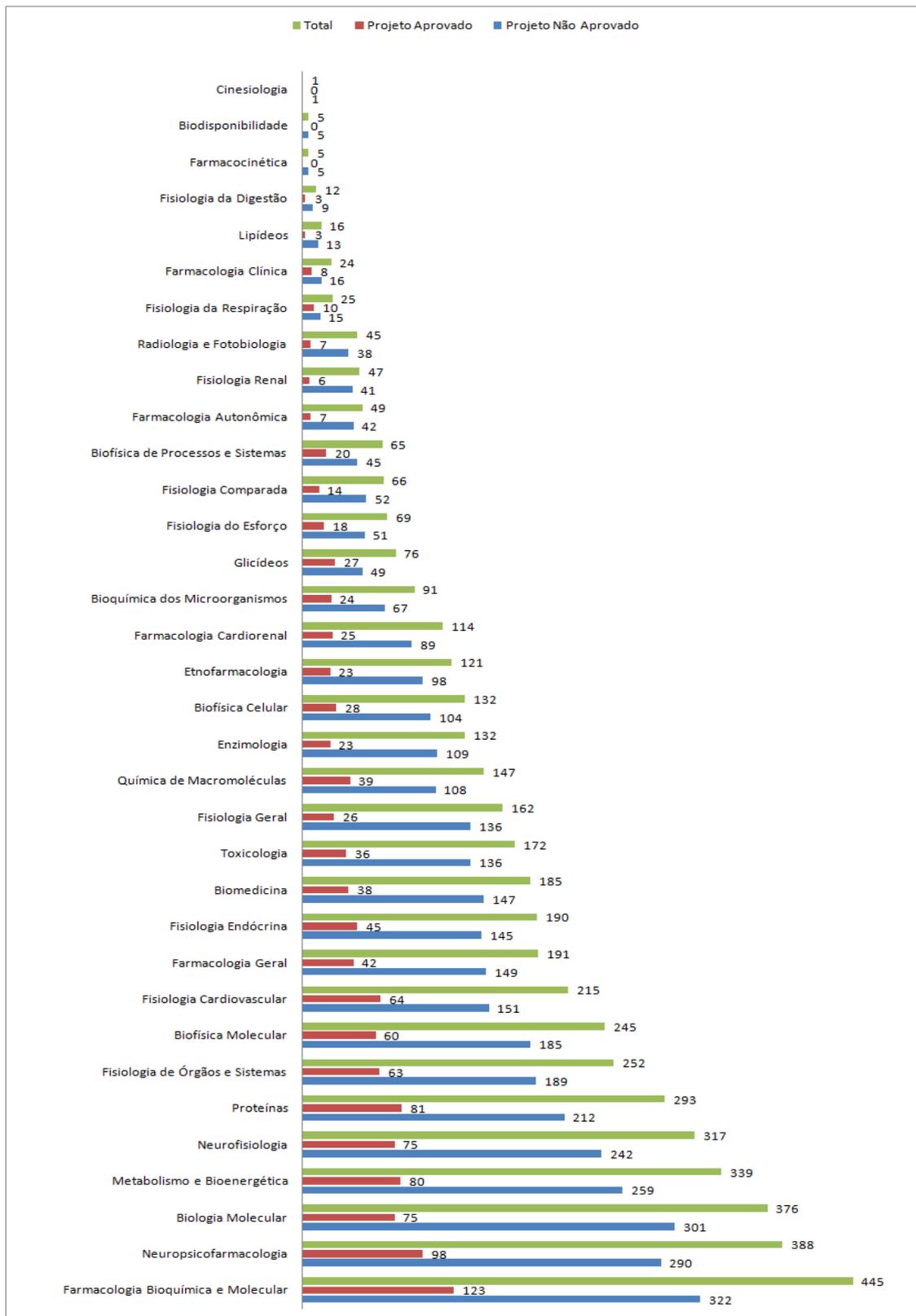


Gráfico 2 – Número de projetos não aprovados, aprovados e total, por especialidade, no período de 2009 a 2014.

Fonte: O gráfico foi elaborado pelo autor deste trabalho com dados fornecidos pela COGDS/CNPq (2015).

3.2 Rede de trabalho das regiões

Uma das principais características da Universal é a reserva mínima de 30% dos recursos para projetos coordenados por pesquisadores vinculados a instituições sediadas nas regiões norte, nordeste ou centro-oeste.

Essa reserva é o reconhecimento da heterogeneidade do Brasil e do seu sistema de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A legislação aprovada entre 1999 e 2002 especifica que pelo menos 30% do valor de cada FS seja usado para desenvolver as regiões com atividades mais frágeis de P&D (UNESCO, 2010).

Dentre as legislações que normatizam a Chamada Universal, citamos a lei 11.540/2007, de 11 de novembro de 2007. Essa lei dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, fundo central articulador dos recursos capitalizados pelos Fundos Setoriais. Pode-se verificar a menção a reserva no texto das edições da Chamada Universal no período de estudo (2009 a 2014) com a citação abaixo:

II.1.3.5 – Parcela mínima de 30% (trinta por cento) dos recursos será, necessariamente, destinada a projetos coordenados por pesquisadores vinculados a instituições sediadas nas regiões Norte, Nordeste ou Centro-Oeste, incluindo as respectivas áreas de abrangência das Agências de Desenvolvimento Regional (Lei nº 11.540/2007) (CNPq, 2014).

É válido fazer um parêntese para destacar que as três regiões menos desenvolvidas do país – norte, nordeste e centro-oeste – representam, em conjunto, cerca de 3/4 do território nacional e quase metade da população, respondendo por menos de 1/4 do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Contudo, é fácil reconhecer a heterogeneidade dessas e das demais regiões brasileiras, pois possuem áreas desenvolvidas e outras carentes de protagonistas na ciência. Fato que sugere uma adaptação no critério aplicado à Chamada Universal, considerando a visão de Siqueira e Siffert Filho (2001).

Tal regionalização deveria considerar ainda as desigualdades não apenas entre macrorregiões (por exemplo, Sudeste *versus* Nordeste), mas também entre estados de cada região (por exemplo, Bahia *versus* Piauí) ou entre ecossistemas (por exemplo, Zona da Mata *versus* semiárido nordestino), tornando assim ainda mais complexa a delimitação das questões de natureza regional (SIQUEIRA; SIFFERT FILHO, 2001).

A prática científica tem menos de um século no Brasil e ainda vivemos o panorama do desenvolvimento concentrado nas regiões sul e sudeste do país, onde se localizam as principais universidades, como as dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. Portanto, o Brasil precisa disseminar a excelência científica,

médio e apresentou o valor de 1.236, medida que exprime que cada nó possui pelo menos mais de uma ligação.

Os nós representam as regiões e o número de arestas representa a distribuição dos temas estudados. A espessura das arestas representa a prevalência das relações entre os temas e a região.

Nesse grafo (Gráfico 3), evidencia-se a pequena participação da região norte nos temas ligados ao comitê BF, com representação maciça, ao contrário, das regiões sudeste e sul, coadjuvada pelas regiões nordeste, bem mais desenvolvida do que a região centro-oeste.

A informação extraída da análise do grafo, que demonstrou as relações das principais palavras-chave dos projetos submetidos ao Comitê BF no período de 2009 a 2014 com as regiões do país, relaciona-se ao desenvolvimento da prática científica descrita pela UNESCO (2010).

O DGP, em recente inventário realizado em 2014, destacou que na área de ciências biológicas a região sudeste possuía 1.781 grupos de pesquisa em atividade; a região sul, 721; nordeste, 627; centro-oeste, 261 e norte, 260. Essa sequência decrescente no número de grupos pode ser a explicação para o Gráfico 3, podendo-se sugerir que as regiões com maiores massas críticas geram maiores aprovações de seus projetos e melhor participação no fomento nacional.

Nessa linha, é possível avaliar que as necessidades de fomento das regiões em relação aos temas se mostram não equivalentes. Essa relação é mostrada pelo Gráfico 4 em que o número de projetos submetidos de 2009 a 2014 variam por regiões e taxas de aprovação.

O DGP exemplifica o desenvolvimento científico e tecnológico geográfico nacional. Destaca-se que os grandes *players* de desenvolvimento de massa crítica nessas áreas estão localizados nas regiões de desenvolvimento histórico regional do país. Esse desenvolvimento vai além dos centros de ensino superior e tecnológico públicos. Em menor número, há as instituições particulares sem fins lucrativos, que estão aparecendo nas listas desta ação.

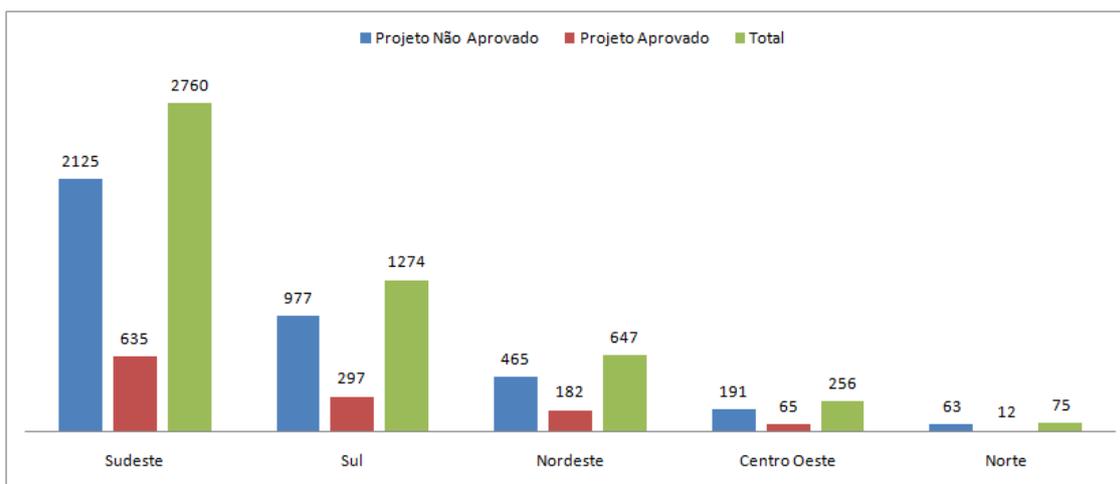


Gráfico 4 - Número de projetos não aprovados, aprovados e total, por região, no período de 2009 a 2014. Fonte: O gráfico foi elaborado pelo autor deste trabalho com dados fornecidos pela COGDS/CNPq (2015).

O Gráfico 4 sugere a pouca efetividade da aplicação dos 30% dos recursos para as regiões norte, nordeste e centro-oeste no âmbito do Comitê BF, ou melhor, essa reserva tem beneficiado somente núcleos da região nordeste, fato que mostra desigualdade se temos em mente a região norte e até mesmo a região centro-oeste. Destaca-se que a distribuição de recursos tem variado entre 14 e 26% e são capitaneados apenas por alguns núcleos presentes nas regiões.

Verifica-se que o valor médio dos recursos para os projetos aprovados na região norte é 15 vezes menor em relação à demanda de todo o período estudado.

A razão entre dos valores aprovados e os valores demandados por região nos projetos submetidos no período de 2009 a 2011, demonstram que mesmo aplicando o critério de 30% destinados a regiões específicas do país, algumas regiões, ainda assim, não apresentaram grande ascensão no valor de recursos recebidos.

Pode-se observar, ainda, que, se os projetos não aprovados com recursos tivessem sido contemplados, o critério de 30% seria atendido. Contudo, eles foram avaliados e não receberam recomendação suficiente na comparação entre os pares para que obtivessem a concessão de recursos públicos no âmbito do texto da Chamada Universal.

3.3 Rede de trabalho das instituições

Na média dos últimos seis anos, a participação das instituições nas edições da Chamada Universal representou parcela de 57% por instituições federais, seguida das instituições privadas, estaduais, comunitárias e municipais, com participações nas parcelas de 21%, 18%, 3% e 2%, respectivamente.

Na rede das instituições, torna-se importante apresentar a distribuição do número de grupos de pesquisa espalhados pelo território nacional por estados e as instituições de maior representação nas unidades federativas, conforme destacado na Tabela 2.

Tabela 2 – Número de grupos de pesquisa por estado/instituição de maior representação nas unidades federativas na grande área das ciências biológicas.

Grupos	Estado	Instituição principal no Estado
233	São Paulo	Universidade de São Paulo
224	Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro
145	São Paulo	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
114	Rio de Janeiro	Fundação Oswaldo Cruz
109	Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
108	Minas Gerais	Universidade Federal de Minas Gerais
85	Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco
83	Paraná	Universidade Federal do Paraná
75	Rio de Janeiro	Universidade Federal Fluminense
59	Pará	Universidade Federal do Pará
59	Paraná	Universidade Estadual de Maringá
58	Paraná	Universidade Estadual de Londrina
48	Bahia	Universidade Federal da Bahia
48	Distrito Federal	Universidade de Brasília
47	Goiás	Universidade Federal de Goiás
47	Santa Catarina	Universidade Federal de Santa Catarina
36	Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo
34	Amazonas	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
34	Amazonas	Universidade Federal do Amazonas
33	Ceará	Universidade Federal do Ceará
33	Mato Grosso do Sul	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
32	Mato Grosso	Universidade Federal do Mato Grosso

29	Paraíba	Universidade Federal da Paraíba
28	Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
26	Alagoas	Universidade Federal de Alagoas
26	Piauí	Universidade Federal do Piauí
25	Sergipe	Universidade Federal de Sergipe
14	Tocantins	Fundação Universidade Federal do Tocantins
10	Roraima	Universidade Federal de Roraima
9	Amapá	Universidade Federal do Amapá
6	Maranhão	Universidade Estadual do Maranhão
6	Maranhão	Universidade Federal do Maranhão
5	Acre	Universidade Federal do Acre
3	Rondônia	Fundação Oswaldo Cruz
3	Rondônia	Universidade Federal de Rondônia

Fonte: Esta tabela foi elaborada pelo autor deste trabalho com os dados apresentados no Diretório do Grupo de Pesquisas (GDP)/CNPq (2015).*

(*) Foram repetidos os estados que não possuíam um grupo majoritário.

Os grandes *players* no âmbito da Chamada Universal estão representados no Gráfico 5 pelas universidades federais e estaduais. Destaca-se pelo volume de produção científica e temas estudados. As siglas das instituições são ligadas por arestas ponderadas, cujas espessuras representam a intensidade das relações entre os temas e as instituições, formando díades.

A modularidade calculada pelo Gephi apresentou valor de 0,542. O resultado está dentro da variação observada na literatura, o que demonstra um grafo com ligações dirigidas e ponderadas em que se detectou 38 comunidades, marcadas pelas cores diferenciadas no grafo (BLONDEL et al., 2008). Os nós foram avaliados e medidos pelo grau médio com valor de 1.722. O valor demonstrou que cada nó possui pelo menos mais de uma ligação.

O grafo demonstrou a relação entre as principais instituições e as principais palavras-chave e sugere que os temas são desenvolvidos nos centros e são coadjuvados por instituições menores. Esse fato pode ser explicado pela crescente formação de recursos humanos no âmbito dos temas e pelos programas de bolsas de mobilidade no país, financiados pelo sistema de fomento científico e tecnológico nacional.

Para auxiliar o entendimento, traçou-se um grafo auxiliar da relação entre as instituições e as áreas representadas no comitê BF.

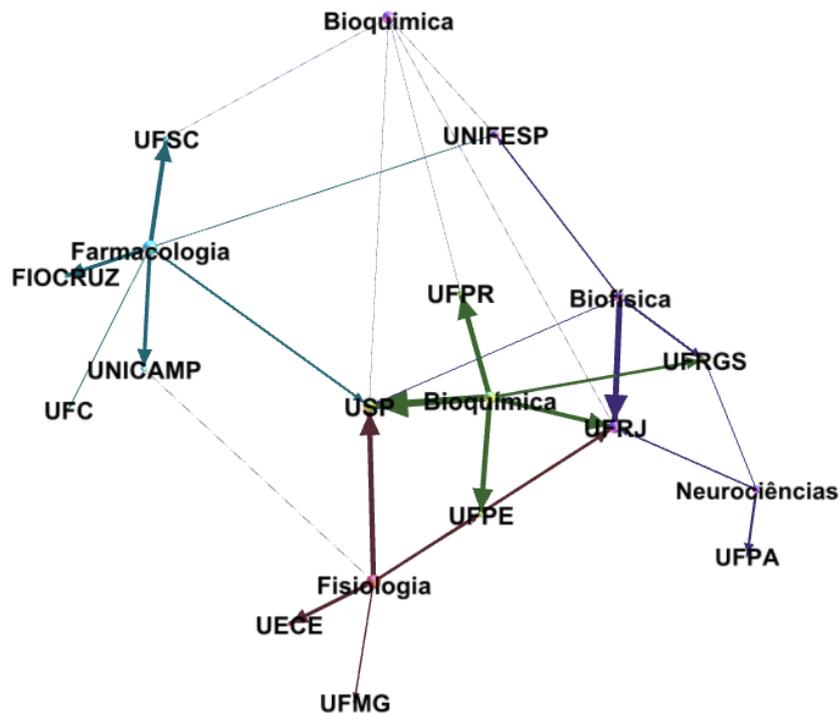


Gráfico 6 – Grafo da rede formada pelas instituições dos membros do Comitê BF e as respectivas áreas. Fonte: O grafo foi elaborado pelo autor deste trabalho com dados fornecidos pelo Registro de Comitês da Coordenação do Programa de Pesquisas em Biociências (COBIO)/CNPq (2015).

No grafo acima, verifica-se a pequena distribuição dos representantes de cada área do conhecimento com as instituições que possuem grupos ativos descritos na Tabela 2. Infere-se que a distribuição dos membros de cada área do conhecimento segue a participação das instituições com maiores grupos de pesquisas, distribuídos pelas regiões do país.

O entendimento de que as instituições com maior número de projetos aprovados estão melhores representadas e, portanto, possuem mais projetos submetidos e desenvolvem projetos nos temas mais contemplados com recursos parece estar correto. Porém, observa-se que estas instituições são responsáveis, ou já foram, pelo desenvolvimento dos recursos humanos para a maioria das instituições em todos os níveis de formação superior, classificando-se, desse modo, como núcleos difusores.

Remetemo-nos agora, tendo em vista o que foi dito acima, às informações contida no Gráfico 7, pois destacam o número de projetos submetidos (total), aprovados e não aprovados por instituição ao longo dos últimos seis anos, conforme a instituição solicitante.

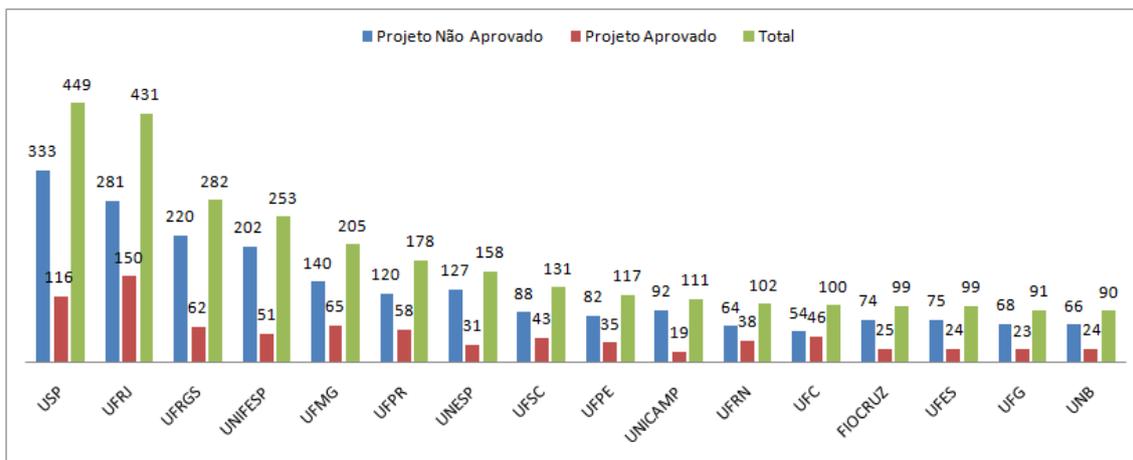


Gráfico 7 - Número de projetos, não aprovados, aprovados e total, por instituição, no período de 2009 a 2014.

Fonte: O gráfico foi elaborado pelo autor deste trabalho com dados fornecidos pela COGDS/CNPq (2015).

Alguns aspectos importantes podem ser extraídos das séries apresentada no Gráfico 7, no que diz respeito às instituições com projetos contemplados no Comitê BF. Em primeiro lugar, notamos a ausência de instituições particulares entre aquelas com projetos aprovados; em segundo lugar, a ausência da região norte; e em terceiro lugar, a maciça participação das instituições situadas nas regiões sudeste e sul.

Observou-se, ainda, pela montagem das redes de comparação dos projetos não aprovados e aprovados com recursos no contexto do Comitê BF, que houve propostas de mesmo título aprovadas, mas que não receberam recursos em anos diferentes e o rearranjo dos membros de equipes nas mais diversas funções dos projetos contemplados com recursos em edições sucessivas.

Entende-se que a situação observada pela comparação entre os projetos, exprime a pouca variação dos temas de estudo e a manutenção das demandas dos temas de estudo ao longo dos anos. Já o rearranjo dos membros nas equipes que submetem os projetos, é devido a configuração necessário dos membros para a obtenção de recursos de custeio nas instituições.

Para dinamizar e qualificar as propostas submetidas à Chamada Universal, o CNPq aplica critérios de submissão de propostas por faixas. Elas estabelecem delimitações ou induções que atendam a política de C&T e os objetivos do fomento em vigor na edição da ação.

Ao longo das edições, no período de 2009 a 2014, as faixas variaram em requisitos necessários para concorrer a quantidades de recursos definidos pelo texto da edição.

De 2009 a 2012, observou-se que as faixas de fomento foram aplicadas para categorizar os projetos por complexidade e demanda de recursos.

No texto da Chamada de 2013, estabeleceu-se que a faixa A estimava receber projetos com recursos financeiros de até 30 mil reais e que o proponente deveria possuir o título de doutor a menos de sete anos, ou seja, pesquisadores em início de carreira. Na faixa B, previa-se o atendimento a proponente em início de carreira das bolsas de produtividade em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Por último, na faixa C não havia restrições para contemplados.

Em 2014, permaneceu o mesmo critério para a faixa A com exceção dos bolsistas de produtividade e de desenvolvimento tecnológico do CNPq. As faixas B e C mantiveram a mesma normativa, incluindo os pesquisadores de maior estágio na carreira da categoria C.

Observa-se um critério de deslocamento dos recursos para a divisão dos principais interessados no fomento na tentativa de proporcionar uma seleção concorrencial entre pesquisadores em mesmo nível de carreira. Em resumo, os critérios direcionam os recursos mais vultosos para os grandes centros de pesquisa e instituições, conforme o Gráfico 8, pois seleciona, em tese, os pesquisadores de maior experiência em uma faixa de grande recurso e de maior concorrência.

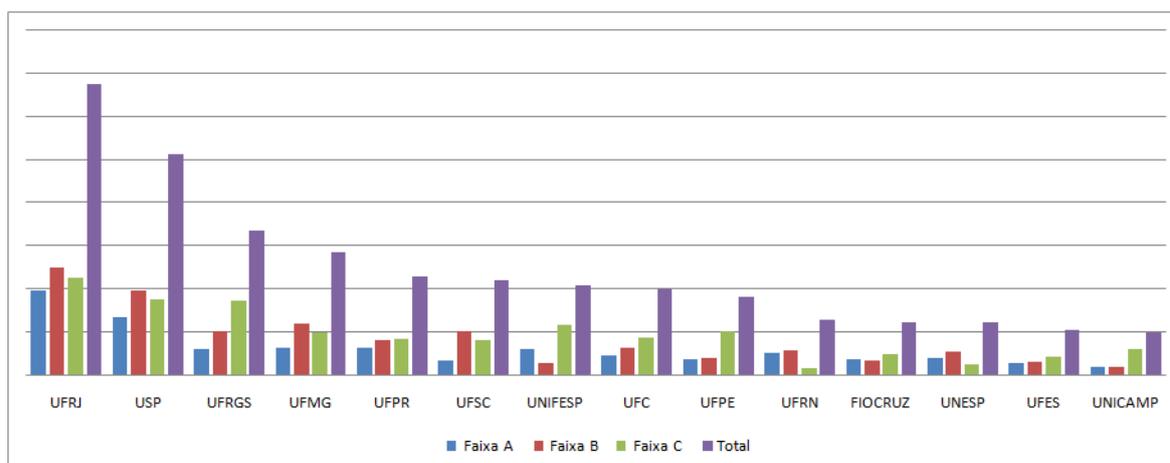


Gráfico 8 – Distribuição de recursos por critérios de faixas e instituições no período de 2009 a 2014.

Fonte: O gráfico foi elaborado pelo autor deste trabalho com dados fornecidos pela COGDS/CNPq (2015).

Entende-se que os critérios das faixas de financiamento podem ser explorados no sentido de se propor ajustes e adaptações da ação em questão, objetivando atender os princípios demandados pelo programa.

Conclusão

Este trabalho fez a análise das palavras-chave das propostas submetidas à Chamada Universal do CNPq de 2009 a 2014, incluindo o mapeamento das demandas em relação às suas respectivas especialidades, regiões e instituições de cada proposição. O estudo mostrou os temas mais frequentes nas edições da Chamada e propiciou uma discussão das características da ação de fomento, bem como uma análise dos resultados mais expressivos no âmbito do Comitê BF.

No período do estudo, evidenciou-se a importância da disponibilização do fomento. Porém, pode-se observar que algumas características do procedimento necessitam de adaptações, objetivando o melhor cumprimento dos preceitos iniciais de cada ação de fomento e o correto atendimento da complexa massa crítica nacional.

Entre as possíveis adaptações, sugere-se um modelo baseado nas redes de pesquisadores existentes com sensibilidade para contemplar os novos temas e os novos expoentes da ciência e da tecnologia, bem como a redefinição dos polos de desenvolvimento científico. Essa redefinição atenderia a realidade das regiões amparadas pela quota de 30%, definida pela lei nº 11.540/2007, e ajustaria a distribuição nos centros já consolidados.

Compreende-se que a Chamada Universal não tem o objetivo de gerar a demanda por temas em regiões ou instituições de ciência e tecnologia, mas adaptações no formato atual poderiam estimular a sustentação de grupos emergentes e a manutenção das iniciativas já existentes no cenário atual. Sugere-se, ainda, que as mudanças, se forem implantadas, sigam o histórico da respectiva ação e os dados já consolidados do fomento. Os critérios aplicados, se alterados, devem preconizar um planejamento longitudinal e incremental de suas características, evitando regras antagônicas em diferentes edições das Chamadas.

O estabelecimento da rede pela unidade base (palavra-chave) reforça a metodologia de organização do fomento pelas especialidades, área do conhecimento e grandes áreas já que estão intimamente ligadas aos grupos de trabalho e suas respectivas linhas de pesquisa, podendo orientar ações no desenvolvimento de políticas públicas da C&T nacional.

Ressalta-se a necessidade de mais estudos que avaliem os critérios balizadores do fomento nacional, o que facilitaria a incorporação de ações inovadoras e sensíveis às demandas necessárias ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Referências

BLONDEL, V. D.; GUILLAUME, Jean-Loup; LAMBIOTTE, R.; LEFEBVRE, E. *Fast unfolding of communities in large networks*. In **Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment**, p. 2, 2008. Disponível em: <<http://arxiv.org/pdf/0803.0476.pdf>>. Acesso em: 14/11/2014.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES). 2015. **Tabela de áreas de conhecimento/Avaliação**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>>. Acesso em: 22/7/2015.

_____. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). 2014. **Chamada Universal – MCTI/CNPq nº 14/2014, item II 1.3.4**. Disponível em: <http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=encerradas&buscaModo=textual&tmp=1440769302736>. Acesso em: 27/8/2015.

_____. 2015a. **Institucional – O CNPq**. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/o-cnpq>>. Acesso em: 27/8/2015.

_____. 2015b. **Membros dos Comitês**. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/membros-dos-comites>>. Acesso em: 28/6/2015.

_____. 2015c. **Fundos Setoriais**. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/fundos-setoriais>>. Acesso em: 28/6/2015.

_____. 2015d. **Chamadas Públicas**. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas>>. Acesso em: 6/6/2015.

_____. 2015e. **Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – Lattes. O que é**. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/o-que-e/>>. Acesso em: 7/8/2015.

DEGENNE, A., FORSÉ, M. *Les réseaux sociaux: une analyse structurale en sociologie*. Paris: Armand Colin, 1994. pp. 783–784. Disponível em: <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfsoc_0035-2969_1995_num_36_4_4432>. Acesso em: 22/7/2015.

FEOFIOFF, P.; KOHAYAKAWA, Y.; WAKABAYASHI, Y. **Uma introdução sucinta à Teoria dos Grafos**. 12 de julho de 2011. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos/texto/TeoriaDosGrafos.pdf>>. Acesso em: 14/11/2014.

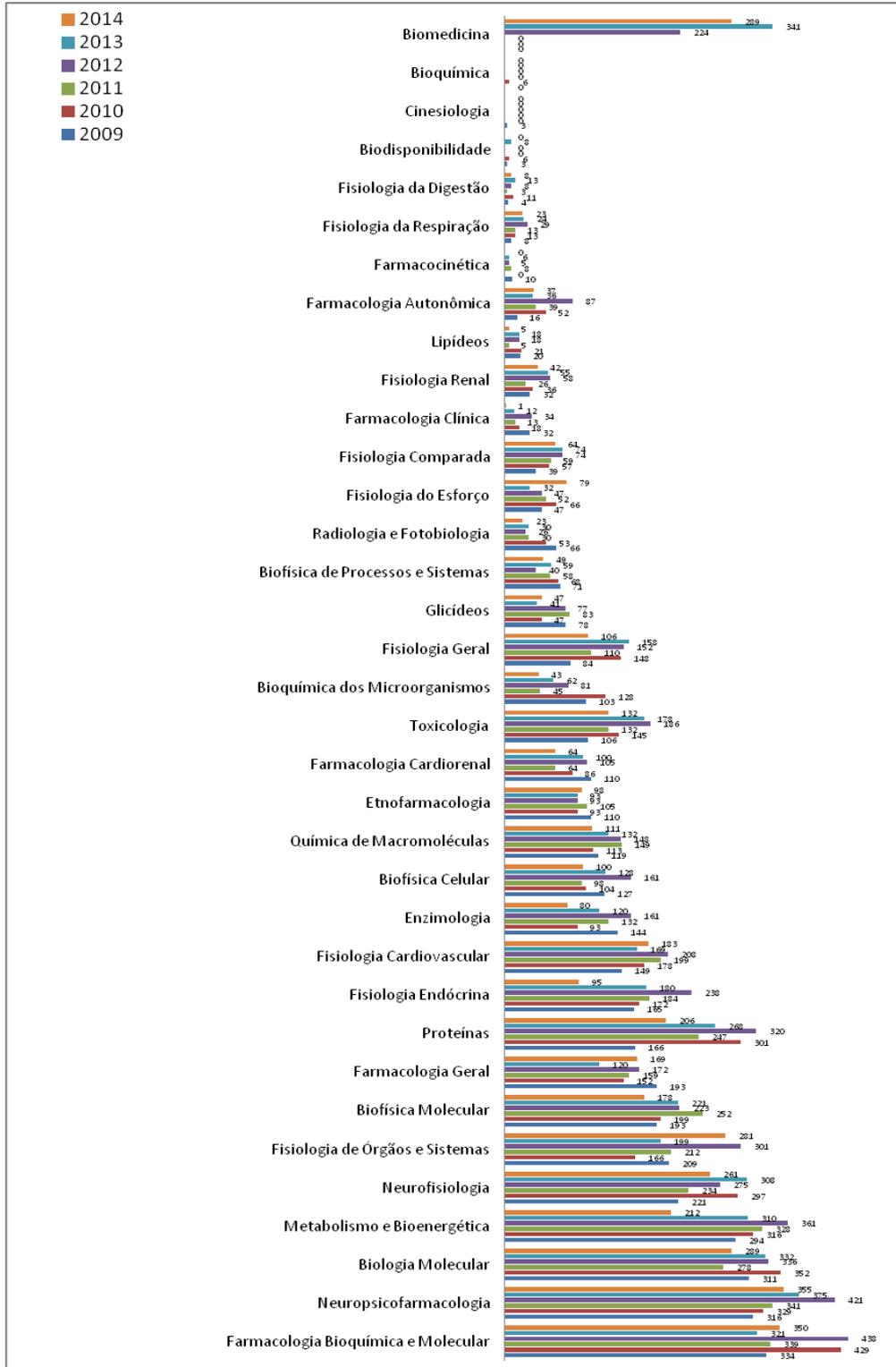
KADUSHIN, Charles. *Understanding social networks: theories, concepts, and findings*. Oxford University Press, pp. 13–20, 2012. Disponível em: <<http://migre.me/uUTei>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

MARQUEZ, A. C.; GONÇALVES, B. B.; MEDEIROS, J. M. R.; REIS, N. A. **Oficina Gephi**: laboratório de estudos sobre imagem e cibercultura. 2013. Disponível em: <<https://dl.dropboxusercontent.com/u/23392158/ApostilaOficinaGephi.pdf>>. Acesso em: 14/11/2014.

METZ, J.; CALVO, R.; SENO, E. R. M.; ROMERO, R. A. F.; LIANG, Z. **Redes complexas**: conceitos e aplicações. Relatórios Técnicos do ICMC nº 290. Universidade de São Paulo. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC). 2007. Disponível em: <http://www.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos_enviados/BIBLIOTECA_113_RT_290.pdf>. Acesso em: 14/11/2014.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. **Relatório UNESCO sobre Ciência 2010**: o atual status da ciência em torno do mundo. Resumo executivo. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001898/189883por.pdf>>. Acesso em: 14/11/2014.

Anexo I



3. CONSIDERAÇÕES

- Na Chamada Universal, no âmbito das áreas do conhecimento do comitê BF, as especialidades de maior demanda foram as de Farmacologia Bioquímica e Molecular (Especialidade da área do conhecimento da farmacologia) e Biologia Molecular (Especialidade da área do conhecimento da bioquímica). Essas especialidades propuseram trabalhos que tratavam de temas como inflamação e câncer, respectivamente.
- A especialidade que possui maior número de trabalhos aprovados no período de 2009 a 2014 na Chamada Universal é a de Farmacologia Bioquímica e Molecular da área do conhecimento da Farmacologia. As especialidades de Biodisponibilidade, Cinesiologia e Farmacocinética não tiveram trabalhos aprovados com recursos.
- A região sudeste possui maior demanda e diversidade de temas, com destaque para o tema de estudo ligado a inflamação. A região sul abordou mais enfaticamente do tema do estresse oxidativo. Este é o tema com maior número de trabalhos relacionados na Chamada Universal dentro do comitê BF no período de 2009 a 2014.
- Os dados deste trabalho mostram que para as propostas aprovadas na Chamada Universal no período de 2009 a 2014 do comitê BF as regiões norte, nordeste e centro-oeste não tiveram a cobertura dos 30% dos recursos demandados pelas diretrizes do FNDCT/FS.

- Os maiores demandantes do fomento à ciência e tecnologia são as instituições federais, uma vez que possuem o maior número de grupos de pesquisas. Além disso, nota-se que a distribuição do fomento segue a demanda dos grupos.

Este trabalho não se constitui apenas como uma dissertação de mestrado, mas como um resultado de observações acerca do fomento à ciência e tecnologia nas áreas do conhecimento do comitê BF na Chamada Universal. As observações demonstraram a necessidade da discussão do fomento e seus instrumentos de aplicação com toda a comunidade científica.

4 CONCLUSÃO FINAL

Acreditamos que o fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação oriundo de recursos públicos deva se comportar como instrumento sensível à dinâmica da geração do conhecimento e ser um aliado das políticas públicas globais. Entendemos que os instrumentos aplicados no fomento a CT&I não podem ser estáticos e distantes das realidades dos centros geradores, pois devem se comportar como facilitadores dos propósitos científicos, preservando sempre os parâmetros legais. Portanto, o estudo da Chamada Universal no período de 2009 a 2014 pelo Programa Básico de Bioquímica, Biofísica, Farmacologia e Neurociência do CNPq demonstrou a importância do acompanhamento posterior das ações de fomento pela agência gestora e permitiu a aplicação da ARS em um modelo prático de fomento a CT&I.

5 PERSPECTIVAS

Este trabalho é um apenas ponto inicial de um longo estudo a ser realizado a respeito do fomento à ciência, tecnologia e inovação no programa de incentivo do CNPq, dito Universal.

Estudos futuros requerem a análise de outros comitês, além do estudo da abrangência/cobertura dos projetos fomentados. Nesse sentido, será possível realizar uma análise mais aprofundada da Chamada Universal, reafirmando sua importância como um instrumento de fomento a iniciativas livres da aquisição, produção e compartilhamento do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BARAN, P. (1964). On Distributed Communications Networks. *Rand.org*, 1-35. Acesso em: 15 de Novembro de 2015. Disponível em <http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_memoranda/2006/RM3420.pdf>.

BARNES, J. (1954). Class and Committees in a Norwegian Island Parish. *Pierremerckle*, 39-58. Acesso em 28 de junho de 2015. Disponível em: <<http://pierremerckle.fr/wp-content/uploads/2012/03/Barnes.pdf>>.

BLONDEL, V. D., GUILLAUME, J.-L., LAMBIOTTE, R., & LEFEBVRE, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 0-12. Acesso em 14 de novembro de 2014. Disponível em <<http://arxiv.org/pdf/0803.0476.pdf>>.

BRASIL. (1993). LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993. *Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências*. Brasília. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>.

BRASIL. (2006). *Metodologia de Avaliação de Recursos e Impactos dos Fundos Setoriais - Relatório Final*. Acesso em 04 de novembro de 2015. Disponível em: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGE: <<http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=3513>>.

BRASIL. (2007). LEI Nº 11.540, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2007. *Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT; altera o Decreto-Lei no 719, de 31 de julho de 1969, e a Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências*. Brasília. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11540.htm>.

BRASIL. (2010). *Descentralização do Fomento à Ciência Tecnologia e Inovação no Brasil*. Acesso em 29 de 10 de 2015. Disponível em: Centro de Gestão em Estudos Estratégicos - CGE: <<http://www.cgee.org.br/publicacoes/descentralizacao.php>>.

BRASIL. (2014). *CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em: CHAMADA UNIVERSAL– MCTII/CNPq Nº 14/2014,: <<http://www.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas>>.

BRASIL. (2015a). *Membros dos Comitês*. Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/membros-dos-comites>>.

BRASIL. (2015b). *Fundos Setoriais*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq <<http://www.cnpq.br/web/guest/fundos-setoriais>>.

BRASIL. (2015c). *O que são Fundos Setoriais*. Acesso em 04 de 11 de 2015. Disponível em Financiadora de Estudos e Projetos <<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fontes-de-recurso/fundos-setoriais/o-que-sao-fundos-setoriais>>.

BRASIL. (2015d). *A Criação*. Acesso em 15 de 11 de 2015. Disponível em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq <<http://www.cnpq.br/web/guest/a-criacao>>.

BRASIL. (2015e). *Anos 50*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq <<http://www.cnpq.br/web/guest/anos-50>>.

BRASIL. (2015f). *Anos 60*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq <<http://www.cnpq.br/web/guest/anos-60>>.

BRASIL. (2015g). *Anos 70*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq <<http://www.cnpq.br/web/guest/anos-70>>.

BRASIL. (2015h). *Anos 80*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq <<http://www.cnpq.br/web/guest/anos-80>>.

BRASIL. (2015i). *Anos 90*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq: <<http://www.cnpq.br/web/guest/anos-90>>.

BURT, R. S. (1992). Structural Holes: The Social Structure of Competition. Em R. S. Burt, *Acta Sociologica* (pp. 57-91). Cambridge: Harvard Univ. Press. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/4200925?seq=1#page_scan_tab_contents>.

DEGENNE, A., & FORSÉ, M. (1995). Les réseaux sociaux: une analyse structurale en sociologie. *Revue Française de Sociologie*, -117. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em: <<https://books.google.com.br/>>.

FEOFILOFF, P., KOHAYAKAWA, Y., & WAKABAYASHI, Y. (12 de Julho de 2011). *Uma Introdução Sucinta à Teoria do Grafos*. Acesso em 14 de

novembro de 2014. Disponível em IME: <<http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos/texto/TeoriaDosGrafos.pdf>>.

FREIRE, P. (1976). *Educação e Mudança*. (P. e. Terra, Ed.) Rio de Janeiro: Paz e Terra. Acesso em 08 de julho de 2015. Disponível em *Slideshare*.

GRANOVETTER, M. (1983). The strength of weak ties: A network theory revised. *JSTOR*, 201-233. Fonte: <<http://www.jstor.org/stable/202051>>.

ISO. (2014). *ISO, International Organization for Standardization*. Acesso em 15 de novembro de 2015. Disponível em <<http://metadata-standards.org/11179/>>.

KADUSHIN, C. (2012). *Understanding Social Networks: theories, concepts, and findings*. New York: Oxford University Press. Acesso em 2012.

MARQUEZ, A. C., GONÇALVES, B. B., MEDEIROS, J. M., & REIS, N. A. (18 de Dezembro de 2013). *Laboratório de Estudos sobre Imagem e Cibercultura*. Acesso em 15 de Novembro de 2015, disponível em LABIC: <<http://www.labic.net/sem-categoria/pesquisadores-do-labic-disponibilizam-apostida-do-gephi-para-download/>>

NASCIMENTO, P. A., & OLIVEIRA, J. M. (2013). Papel das ações transversais no FNDCT: redirecionamento, redistribuição, indução ou nenhuma das alternativas? *Revista Brasileira da Inovação*, 1-32. Acesso em 04 do 11 de 2015, disponível em <<http://ocs.ige.unicamp.br/ojs/rbi/article/view/576/364>>.

PEREIRA, N. M. (2005). *Fundos setoriais: avaliação das estratégias de implementação e gestão*. Fonte: Repositório do Conhecimento do IPEA: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1648>>.

RÉKA, A., & BARABÁSI, A.-L. (2002). Statistical mechanics of complex networks. *Reviews of modern physics*, 47-97. Acesso em 15 de novembro de 2015, disponível em <<http://journals.aps.org/rmp/abstract/10.1103/RevModPhys.74.47>>.

WATTS, D. J., & STROGATZ, S. H. (1998). Collective dynamics of "small world" networks. *Nature*, 440-442. Acesso em 15 de novembro de 2015, disponível em <<http://www.nature.com/nature/journal/v393/n6684/pdf/393440a0.pdf>>.