

O USO DO MODELO DE TRIPLA HÉLICE NAS AÇÕES DO CNPq: O CASO DA CHAMADA PÚBLICA MCTI/CNPq-ISTPCANADA Nº19/2012.

Aluna: Silmary de Jesus Gonçalves Alvim

Orientador: Prof. Dr. André Tortato Rauen



**Especialização em Gestão
de Políticas Públicas de
Ciência, Tecnologia e Inovação**

O USO DO MODELO DE TRIPLA HÉLICE NAS AÇÕES DO CNPq: O CASO DA CHAMADA PÚBLICA MCTI/CNPq-ISTPCANADA N°19/2012.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Especialista em Gestão de Políticas em Ciência, Tecnologia e Inovação.

Aluna: Silmary de Jesus Gonçalves Alvim
Orientador: Prof. Dr. André Tortato Rauen

O uso do modelo de Tripla hélice nas ações do CNPq: o caso da Chamada Pública MCTI/CNPq-ISTPCanada nº19/2012.

Silmary J. Gonçalves Alvim*

André Tortato Rauen**

**Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq*

** *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA*

Resumo

Este trabalho tem como objetivo avaliar a interação do CNPq com outros elementos do Sistema Nacional de Inovação, sob a perspectiva do modelo de tripla hélice. A partir da avaliação de resultados dos projetos aprovados na Chamada Pública MCTI/CNPq/ISTP Canadá nº 19/2012 e da utilização de indicadores amplamente conhecidos, pretende-se identificar a relevância desse modelo em ações do CNPq e responder ainda as seguintes questões: i) os objetivos previstos para os projetos de pesquisa aprovados na Chamada 19/2012 foram atingidos? e ii) quais as contribuições desses projetos ao Sistema Nacional de Inovação? Além da caracterização dos projetos de pesquisa aprovados foi dada ênfase aos resultados gerados em relação aos objetivos da Chamada. Foram ainda apresentados e analisados os indicadores de interação com empresas, ressaltando os resultados obtidos a partir do modelo de Tripla Hélice. Ao final, foram enfatizados os principais resultados encontrados e o grau de atendimento aos objetivos da Chamada 19/2012, bem como apontadas algumas recomendações.

Palavras-chave: avaliação de resultados, CNPq, modelo de tripla hélice, sistema nacional de inovação.

THE USE OF THE TRIPLE HELIX MODEL IN THE ACTIONS OF THE CNPq: THE CASE OF THE PUBLIC CALL MCTI/CNPQ-ISTPCANADA Nº19/2012.

Abstract

This work aims to evaluate the interaction of CNPq with other elements of the National Innovation System, from the perspective of the triple helix model. From the evaluation of the results of the projects approved in the Public Call MCTI/CNPq/ISTP Canada nº 19/2012 and the use of well-known indicators, we found to identify the relevance of this model in the actions of CNPq and to answer the following questions: i) were the planned objectives for the research projects approved in Call 19/2012 reached? and ii) what are the contributions of these projects to the National Innovation System? In addition to the characterization of the approved research projects, emphasis was placed on the results generated in relation to the objectives of the Call. The indicators of interaction with companies were also presented and analyzed, highlighting the results obtained from the Triple Helix model. At the end, the main results and the degree of attendance to the objectives of Call 19/2012 were emphasized, besides we pointed some recommendations.

Key-words: CNPq, national innovation system, result evaluation, triple helix model.

1. Introdução

Nas últimas décadas, o governo brasileiro tem promovido políticas para fomentar a colaboração universidade-indústria, sendo adotado um arcabouço legal para incentivar essa colaboração. Em 2004, foi aprovada a chamada Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004), que dentre outras diretrizes, estabeleceu os regulamentos gerais para comercializar resultados de

pesquisa pública; e em 2005, a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005) proporcionou o arcabouço de incentivos financeiros para investimentos privados em inovação. Em 2007, no âmbito do Plano Plurianual (PPA) e em articulação com a política industrial, o Plano de Ciência e Tecnologia (PACTI), destacou a importância do apoio público à inovação industrial e ao papel das universidades nesse processo (BRASIL, 2010), e isso foi reforçado na Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2016–2022 (BRASIL, 2016).

Com a edição do novo Marco Legal da Inovação, a Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016, por meio da qual foram alteradas nove leis federais com maior impacto na Lei de Inovação, além de sua regulamentação por meio do Decreto nº 9.283 de 07 de fevereiro de 2018, ficou evidenciado o papel relevante das agências de fomento no apoio e estímulo à constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação que envolvam empresas, Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) e entidades privadas sem fins lucrativos destinados às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), que objetivem a geração de produtos, processos e serviços inovadores e a transferência e a difusão de tecnologia.

O artigo 19 da Lei nº 13.243/2016 enumera alguns instrumentos de estímulo à inovação nas empresas, entre outros: i) subvenção econômica; ii) financiamento; iii) participação societária; iv) bônus tecnológico; v) encomenda tecnológica; vi) incentivos fiscais; vii) concessão de bolsas; viii) uso do poder de compra do Estado; ix) fundos de investimentos; x) fundos de participação; xi) títulos financeiros, incentivados ou não; xii) previsão de investimento em pesquisa e desenvolvimento em contratos de concessão de serviços públicos ou em regulações setoriais.

De acordo com a ENCTI 2016–2022, as agências de fomento possuem um papel central na execução dos diversos programas de CT&I, pois alocam os recursos públicos por meio de diversos instrumentos de apoio às atividades de PD&I, que possuem formatos e executores com características adequadas aos resultados delineados pelo planejamento do setor. Em geral, são as agências de fomento as operadoras desses instrumentos, que podem beneficiar pesquisadores, ICTs, empresas ou arranjos que combinem ICTs e empresas.

Diante deste novo cenário, em que é esperada uma atuação mais ativa das agências de fomento brasileiras na interação governo-empresa-ICTs, é importante entender como esse modelo chamado de “tripla hélice” tem sido abordado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e se as iniciativas realizadas têm produzido impacto positivo para o Sistema Nacional de Inovação (SNI) e a sociedade em geral.

1.1 O Modelo de Tripla Hélice e o CNPq

Ao reconhecer que a inovação é um processo cumulativo e interativo, vários autores (e.g., ETZKOWITZ, 1994; FREEMAN, 1987; LUNDVALL, 1985; SUTZ, 1997) propuseram os Sistemas de Inovação, como um arranjo organizacional mais evoluído para promover as relações entre as universidades, governo e o sistema de produção e compreender as assimetrias de conhecimento e inovação entre as diferentes realidades (ÁVILA *et al.*, 2010).

Dentre os modelos mais difundidos de interação entre os agentes do processo de inovação, o da Tripla Hélice, proposto por Etzkowitz (1994) prevê que a interação entre universidade-indústria-governo é fundamental para criar condições para a inovação na economia do conhecimento. De acordo com esse modelo, a indústria deve atuar na esfera da produção, o governo deve especializar-se na esfera institucional, criando, por exemplo, um ambiente de negócios favorável e fornecendo aporte de recursos, e a universidade deve se concentrar na geração de conhecimento e tecnologias.

De acordo com Bueno (2017), ao longo do tempo este conceito tem avançado no sentido de que haja uma maior intersecção no papel de cada instituição com a inovação tornando-se mais abrangente e envolvendo todas as esferas, de modo sistêmico. Desse modo, a pesquisa acadêmica crescentemente relaciona-se com o avanço industrial e com a política de desenvolvimento governamental. O governo torna-se, então, um parceiro no processo de elaboração de políticas industriais, uma vez que tais políticas são resultantes de interações entre os agentes componentes da Tripla Hélice. Neste sentido, Gama Mota (1999) enfatiza ainda que o governo deve ser o responsável por fomentar políticas públicas que incentivem o processo de inovação, bem como por grande parte do financiamento necessário a realização de pesquisas. No modelo tríplice hélice, o governo deve assumir um papel preponderante no estímulo e implementação de ações e leis, bem como na criação de mecanismos considerados fundamentais ao processo de cooperação.

Dentre as iniciativas nacionais mais robustas, que consideram o modelo de tripla hélice, executadas pelo CNPq, estão os Programas de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE), criado em 1987, e dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), criado em 2008. Enquanto o Programa RHAE utiliza um conjunto de modalidades de bolsas de fomento tecnológico, especialmente criado para agregar pessoal altamente qualificado em atividades de P&D nas empresas, os INCTs mobilizam e agregam os melhores grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país, bem como estimulam o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica de ponta associada a aplicações para promover a inovação e o espírito

empreendedor, em estreita articulação com empresas inovadoras, nas áreas do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec). Nos últimos anos, foram ainda realizadas algumas ações mais pontuais, nacionais e internacionais com ênfase neste modelo, algumas chamadas públicas mais recentes incluem o Programa Start-Up Brasil em parceria com a Secretaria de Políticas de Informática do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (SEPIN/MCTIC); e iniciativas em parceria com a SWISSNEX Brasil, empresas VALE S.A e Petrogal S.A.

Este também foi o caso da Chamada Pública MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012 em colaboração com as “Parcerias Internacionais em Ciência e Tecnologia do Canadá” (*International Science and Technology Partnerships Canada – ISTP/Canada*). Esta Chamada teve como objetivo geral apoiar projetos conjuntos de pesquisa no âmbito da Cooperação CNPq-ISTPCanada, visando intensificar e promover novas parcerias entre os setores industrial, acadêmico e de pesquisa entre o Brasil e o Canadá. Além disso, estabeleceu que os projetos a serem financiados deveriam: i) atender a uma necessidade específica ou desafio do mercado; ii) demonstrar potencial comercial e iii) proporcionar benefícios a todos os participantes, e, mais amplamente, aos dois países que financiaram as iniciativas. Portanto, trata-se de uma ação do CNPq construída a partir do modelo de tripla hélice, cujos projetos já finalizaram e seus resultados estão disponíveis para uma avaliação em médio prazo, e por este motivo foi selecionada como objeto de estudo deste trabalho.

Este artigo objetiva analisar a interação do CNPq com outros elementos do Sistema Nacional de Inovação, sob a perspectiva do modelo de tripla hélice. A partir da avaliação de resultados dos projetos aprovados na Chamada Pública MCTI/CNPq/ISTP Canadá nº 19/2012 e da proposição do uso de indicadores amplamente conhecidos, pretende-se identificar a relevância desse modelo nas ações recentes do CNPq e responder ainda as seguintes questões: i) os objetivos previstos para os projetos de pesquisa aprovados na Chamada 19/2012 foram atingidos?; e ii) quais as contribuições desses projetos ao Sistema Nacional de Inovação?

Além da Introdução, o artigo está dividido em mais três seções. Na segunda seção - metodologia - foi realizada a caracterização da Chamada 19/2012, bem como a descrição da forma de obtenção dos dados e métodos utilizados para este trabalho. Na terceira seção, inicialmente, consta uma análise dos dados obtidos, sendo os projetos de pesquisa aprovados caracterizados e, em seguida, dada ênfase aos resultados gerados em relação aos objetivos da Chamada 19/2012. Na última parte da seção 3, foram ainda apresentados e analisados os indicadores de interação com empresas, ressaltando os resultados obtidos a partir do modelo de Tripla Hélice. E por fim, na última seção, realizadas as considerações finais, sendo

ênfatisados os principais resultados encontrados e o grau de atendimento aos objetivos da Chamada 19/2012, bem como apontadas algumas recomendações.

2. Metodologia

2.1. Histórico e caracterização da Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012

O Acordo-Quadro¹ Brasil-Canadá para Cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), ratificado em 2010, marcou o início de uma nova etapa na colaboração entre Brasil e Canadá com o objetivo de servir como catalisador para o fomento à inovação em áreas de interesse e expertise comuns. Reunido pela primeira vez em junho de 2011, o Comitê Conjunto para Cooperação em CT&I Brasil-Canadá (2012) chegou a um consenso de que juntos, os dois países poderiam extrair valor social e comercial dos esforços de cooperação, em benefício de ambas as economias nacionais e do mundo. A elaboração de um Plano de Trabalho permitiu que Brasil e Canadá explorassem, de forma ampla, a oportunidade decorrente da criação de uma agenda de cooperação, nos quais representantes do governo, da academia e do setor privado pudessem colaborar de maneira consistente e abrangente.

Por meio de seus grupos de trabalho setoriais, o Comitê estabeleceu que as oportunidades para os esforços conjuntos deveriam ocorrer em quatro áreas específicas que estão diretamente ligadas às estratégias de CT&I dos dois países, a saber:

i) *Ciências da Vida (CV)*, com ênfase particularmente no desenvolvimento de ferramentas de diagnóstico, produtos farmacêuticos e biofarmacêuticos relativos a doenças neurodegenerativas e infecciosas;

ii) *Ciência e Tecnologia para os Oceanos (CTO)*, incluindo tecnologia de sensores de última geração e plataformas oceânicas, sistemas de observação oceânica e costeira e tecnologias de gerenciamento de dados;

iii) *Energias renováveis e tecnologias limpas (ERTL)*; com ênfase no desenvolvimento de recursos hidrelétricos e de hidrogênio, redes inteligentes (*smart grid*), mineração verde e a introdução de nanotecnologia para a energia verde; e

iv) *Tecnologias da Informação e comunicação (TIC)*, com ênfase em computação em nuvem (*cloud computing*), rede de banda larga sem fio e tecnologias de jogos.

Além disso, ficou estabelecido que nanotecnologia e práticas/iniciativas de inovação deveriam ser considerados temas transversais a serem incluídos, sempre que possível, na

¹ Acordo-Quadro ou Acordo Básico é o instrumento assinado entre o Brasil e um governo estrangeiro ou organismo internacional, devidamente aprovado pelo Congresso, e que dá sustentação formal à execução de programas e projetos de cooperação (BRASIL, 2014).

seleção conjunta de iniciativas. Foi ainda proposta uma agenda conjunta que incluía, dentre outras atividades específicas, os lançamentos de Chamadas Públicas tanto pelo CNPq como em parcerias com algumas Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais, como as dos Estados de Minas Gerais (FAPEMIG) e de São Paulo (FAPESP).

Na esfera do CNPq, a Chamada Pública 19/2012 visava apoiar projetos conjuntos de pesquisa no âmbito da cooperação internacional bilateral Brasil-Canadá. Foram disponibilizados cerca de cinco milhões de reais para o financiamento dos projetos aprovados na Chamada 19/2012, oriundos de quatro fontes diferentes do governo federal, conforme Figura 1. Após o prazo de submissão na Chamada, as propostas seguiram as etapas de avaliação *ex-ante* do CNPq, já amplamente conhecidas: análise dos critérios de elegibilidade pelos técnicos, avaliação por consultores *ad hoc* e, em seguida, julgamento pelo Comitê Temático - formado por especialistas nas diversas áreas de conhecimento contempladas na Chamada, que realizaram a classificação das propostas e indicaram àquelas prioritárias, dentro do limite de recursos financeiros disponíveis na ação, para serem aprovadas pela Diretoria Executiva do CNPq.

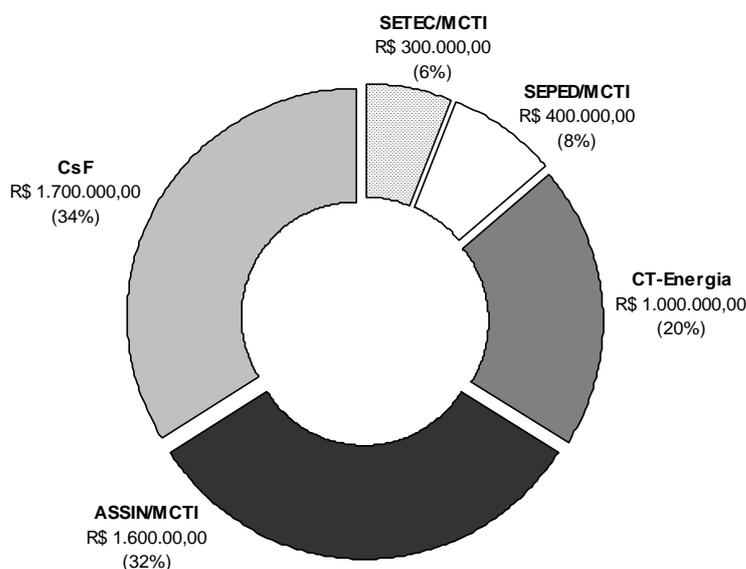


Figura 1 – Distribuição por fonte dos recursos públicos federais disponibilizados para a Chamada 19/2012.

Nota: CsF = Programa Ciência sem Fronteiras; ASSIN/MCTI = Assessoria de Assuntos Internacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, SEPED/MCTI = Secretária de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento; SETEC/MCTI = Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação; e CT-Energia= Fundo Setorial de Energia.

Os critérios utilizados para avaliação *ex-ante* das propostas submetidas incluíram: a) mérito científico e originalidade; b) potencial para exploração e/ou comercialização dos resultados; c) experiência e qualificação dos pesquisadores; d) clareza e concisão dos objetivos da pesquisa; e) benefícios e pesquisas conjuntas futuras que poderiam resultar da cooperação; e f) participação na equipe do projeto de cientistas em início de carreira e oportunidade de intercâmbio.

Os projetos estavam previstos para durar até 36 meses (2012-2015), sendo o valor máximo por projeto estabelecido em quatrocentos mil reais, para gastos com itens de capital, custeio e bolsas no Canadá. Conforme Figura 1, a maior parte dos recursos foi destinada para bolsas pelo Programa Ciência sem Fronteiras (34% dos recursos), o restante teve origem a partir dos orçamentos federais da Assessoria de Assuntos Internacionais (32%) do antigo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), do Fundo Setorial de Energia (20%), da Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento/MCTI (8%) e da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação/MCTIC (6%).

2.2. Obtenção dos dados

Além de pesquisa bibliográfica sobre o tema, realizou-se um levantamento dos dados existentes e disponíveis no CNPq sobre os projetos aprovados na Chamada 19/2012 e seus resultados gerados. Todos os relatórios parciais e finais dos projetos enviados ao CNPq foram analisados e as informações confrontadas e complementadas com aquelas descritas no *Curriculum Vitae* (CV) Lattes congelados (em 09 de outubro de 2018) dos 17 coordenadores dos projetos referentes ao período de 2013-2018.

A avaliação de resultados foi baseada na metodologia do Grupo de Estudo sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi) da UNICAMP (FURTADO *et al.*, 2008; RAUEN *et al.*, 2013; CASTRO *et al.*, 2016). Esta metodologia estabelece que **resultados** são os efeitos diretos e esperados dos projetos; e **impactos** são os efeitos dos resultados. Na avaliação de resultados foi adotada uma perspectiva *ex-post* e avaliadas as contribuições de cada projeto de pesquisa nas diferentes áreas de conhecimento (CV, CTO, ERTL e TIC) para o atendimento aos objetivos específicos da Chamada 19/2012, bem como verificado o grau de participação dos parceiros canadenses e empresas nos resultados alcançados, sendo estabelecidos indicadores de resultados a partir das informações obtidas dos documentos enviados ao CNPq, conforme Tabela 1. Para análise dos indicadores foram descartados os resultados de apenas um dos projetos aprovados da área de ERTL, cujo coordenador desistiu de executar o projeto e devolveu, na totalidade, os recursos financeiros recebidos do CNPq.

Desta forma, na avaliação de resultados foram considerados 16 projetos, sendo 5 na área de ERTL, 4 de TIC, 4 de CV e 3 de CTO.

Tabela 1 - Objetivos específicos previstos na Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012 e os respectivos indicadores de resultados propostos neste estudo.

Objetivos	Indicadores
1) Intensificar e promover novas parcerias entre os setores industrial, acadêmico e de pesquisa entre o Brasil e o Canadá, nas áreas de Ciências da vida, TICs, Energias renováveis e tecnologias limpas; e C&T para os oceanos.	Nº de publicações em revistas e em anais de eventos, nº de livros, nº de capítulos de livros, nº de manuais técnicos e nº de co-autorias (colaborações) com pesquisador (es) canadense(s) e/ou empresa(s) e nº de parcerias com empresas.
2) Atender a uma necessidade específica ou desafio do mercado e demonstrar potencial comercial.	Nº de pedidos de registro de patentes e/ou softwares, nº de inovações em processos, nº de softwares sem registro e nº de produtos tecnológicos.
3) Proporcionar benefícios a todos os participantes, e, mais amplamente, aos dois países que financiaram as iniciativas.	Nº de pessoas capacitadas em P&D no Canadá, nº de pessoas capacitadas em P&D no Brasil, nº de pessoas oriundas do Canadá capacitadas em P&D no Brasil, nº de pesquisadores visitantes oriundos do Canadá no Brasil, nº de pesquisadores brasileiros visitantes no Canadá, nº de eventos organizados e nº de produtos para difusão tecnológica e para políticas públicas.

Fonte: Elaboração própria.

Nas análises sob uma perspectiva do modelo de tripla hélice foram considerados os dados apenas daqueles projetos aprovados que indicaram o envolvimento de uma ou mais empresas durante a submissão da proposta ou apresentaram algum grau de interação com empresas durante o período analisado (2013-2018), verificada por meio dos *outputs* gerados pelos projetos. Além disso, foram acessados e analisados os documentos enviados ao CNPq, incluindo planos dos trabalhos e CV Lattes, de todos os bolsistas das modalidades oferecidas na Chamada 19/2012, a saber: Estágio no Exterior – SPE (substituída pela modalidade Desenvolvimento Tecnológico e Inovação no Exterior – DEJ), Pós-Doutorado no Exterior – PDE e Doutorado-sanduíche no Exterior – SWE.

3. Resultados obtidos e Discussão

3.1. Caracterização dos projetos de pesquisa aprovados na Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012.

De um total de 36 projetos de pesquisa submetidos na Chamada 19/2012, foram aprovados 17 projetos, totalizando R\$ 4.456.424,96 (quatro milhões quatrocentos e cinquenta e seis mil quatrocentos e vinte quatro reais e noventa e seis centavos). Entretanto, conforme observado nos relatórios técnico-financeiros, um valor total de R\$ 3.132.323,75 (três milhões cento e trinta dois mil e trezentos e vinte três reais e setenta e cinco centavos) foi efetivamente executado pelos 16 projetos, ou seja, cerca de 74% do valor disponível para esta ação.

Além de um dos projetos não ter sido executado, esta diferença observada ocorreu, principalmente, devido ao fato de algumas bolsas não terem sido implementadas, apesar dos pesquisadores terem orçamentos aprovados para gastos com este item. O contingenciamento dos recursos no ano de 2015 impediu que as bolsas que seriam pagas com recursos do Programa Ciência sem Fronteiras fossem implementadas, fato considerado prejudicial para a execução de alguns projetos, conforme relatado por pesquisadores nos seus relatórios finais.

Em relação às demandas submetida e aprovada, a maioria dos projetos foi oriunda da região Sul do país (7 projetos aprovados e representou 47% dos projetos submetidos), seguida das regiões Centro-oeste (5-19%), Sudeste (3-22%) e Nordeste (2-8%). Nenhum projeto da região Norte foi aprovado, mas teve somente um submetido (3%).

No que se refere ao perfil dos coordenadores dos projetos aprovados, a maior parte possuía bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ) do CNPq, sendo que a maioria com bolsa PQ nível 2 (6 pesquisadores), seguidos de quatro pesquisadores com nível 1 (2 PQ1A e 2 PQ1B). Um coordenador tinha bolsa de Desenvolvimento Tecnológico (DT), nível 2, e o restante (6) não possuía nenhum tipo de bolsa de pesquisa do CNPq, evidenciando que mesmo pesquisadores com uma produção virtualmente mais acadêmica apresentaram propostas competitivas, durante a avaliação *ex-ante* dos projetos.

Quase a totalidade dos projetos foram executados por ICTs públicas, sendo apenas dois projetos da área de ERTL apresentados por ICTs privadas. Dentre aquelas aprovadas, seis propostas indicaram formalmente o envolvimento de pelo menos uma empresa no projeto (Figura 2). Este fato que não impediu que outros 11 projetos também fossem aprovados, mesmo sem terem indicado envolvimento direto de empresas no formulário de submissão de propostas. Os produtos e impactos potenciais a serem gerados por estes projetos no SNI, possivelmente, foram os fatores mais relevantes na avaliação *ex-ante* do CNPq.

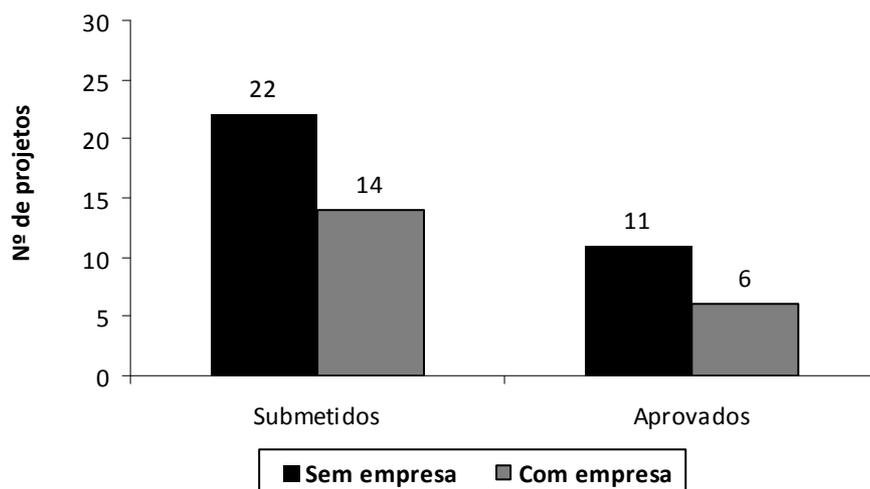


Figura 2 – Dados sobre as demandas submetida e aprovada da Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012.

3.2. Indicadores de resultados

A avaliação de resultados e impactos da pesquisa é um tema relevante na área de política e gestão de CT&I, sendo fundamentais para o aprendizado coletivo dos atores envolvidos com a pesquisa em avaliação, assim como para a tomada de decisões relacionadas ao planejamento e gestão de tais esforços (FURTADO *et al.*, 2008). Dentre os resultados obtidos pelos 16 projetos investigados, foi possível registrar um total de 186 artigos publicados em revistas indexadas, 440 trabalhos publicados e apresentados em eventos nacionais e internacionais, 20 capítulos de livros, 2 livros e 2 manuais técnicos, sendo a área de ERTL a que apresentou uma maior produção científica e tecnológica, seguida das áreas de TIC, CV e CTO (Tabela 2).

Embora tenha sido dada uma maior ênfase para projetos que visassem obter como resultados produtos comercializáveis e os possíveis benefícios advindos das pesquisas conjuntas entre Brasil e Canadá, pelo volume apresentado, a produção científica e tecnológica parece ter sido o *output* mais significativo dos resultados obtidos nos projetos da Chamada 19/2012 e que estão relacionados ao primeiro objetivo da Chamada (um total de 650 publicações). Estes resultados corroboram a tendência de aumento da produção científica do país, ao longo das últimas décadas. Conforme aponta De Negri (2018), o número de artigos por habitantes no Brasil passou de cerca de 20 artigos/milhão de habitantes, no início dos anos 90, para 182 em 2013, evidenciando um crescimento maior que outros países e ultrapassando a média mundial. De acordo essa autora, esse crescimento foi acompanhado pelo aumento da

participação brasileira nas publicações mundiais, que saltou de 0,7% para quase 3% nesse mesmo período.

Neste sentido, torna-se evidente o esforço, por meio desta ação, para que houvesse a formação de novas parcerias entre os setores industrial, acadêmico e de pesquisa entre Brasil e Canadá, nas quatro áreas de conhecimento da Chamada 19/2012, sendo que a área de TIC foi a que apresentou maior número de colaborações entre os pesquisadores dos dois países. É sabido o papel relevante da área de TICs no desenvolvimento de novas tecnologias e inovações no mundo. Além disso, o resultado observado foi fortemente influenciado por um único projeto, cuja parceria se mostrou já bem consolidada com o lado canadense. No restante dos projetos, houve uma modesta interação com os pesquisadores canadenses (Tabela 2).

Dentre os projetos aprovados, seis indicaram interação com uma ou duas empresas, sendo que apenas a área de CV não indicou este tipo de parceria. Ademais, apenas as áreas de TIC e CTO apresentaram publicações conjuntas com as empresas indicadas na proposta. Conforme Tabela 2, foram encontradas 12 colaborações em artigos e publicações em anais de eventos, evidenciando a importância do modelo de tripla hélice para as áreas acima mencionadas, inclusive envolvendo empresas canadenses. No tópico 3.3 essa questão será melhor detalhada.

Tabela 2 – Indicadores de resultados relacionados ao objetivo 1 da Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012, no período de 2013-2018.

Áreas	NA	NTE	NL	NCL	MT	COA	COE	NPE	NCE
ERTL	61	154	1	3	1	7	7	1	0
CV	46	97	0	2	0	11	13	0	0
TIC	54	149	1	7	0	36(31*)	36(33*)	2	4
CTO	25	40	0	8	1	1	4	3	8
Total	186	440	2	20	2	55	60	6	12

Nota: NA= nº de publicações em revistas; NTE = nº de publicações em anais de eventos; NL = nº de livros publicados; NCL = nº de capítulos de livros publicados; MT = nº de manuais técnicos; COA = nº de co-autorias (colaborações) com pesquisador (es) canadense(s) em artigos; COE = co-autorias (colaborações) com pesquisador (es) canadense(s) em eventos; NPE = nº de projetos em parcerias com as empresas indicadas na proposta; NCE = nº total de co-autorias (colaborações em artigos e publicações em anais de eventos) com empresas indicadas na proposta. *Valores encontrados para um único projeto.

Na Tabela 3 constam os resultados relacionados ao segundo objetivo da Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012, ou seja, de atender a uma necessidade específica ou desafio do mercado e demonstrar potencial comercial. Um dos projetos da área de CV teve

dois pedidos para registros de patentes, apresentados tanto no Instituto de Propriedade Industrial (INPI), no Brasil, quanto no Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos (USPTO). Estes dados corroboram aqueles observados por Ribeiro *et al.* (2010), em que foi verificada a importância do aumento da competência em C&T em algumas áreas, como química e engenharia química, para o incremento das atividades de depósito de patentes em vários países.

Tabela 3 – Indicadores de resultados relacionados ao objetivo 2 da Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012.

Áreas	NP	NPS	NS	PT	IP
ERTL	0	0	0	1	2
CV	2	0	2	0	0
TIC	0	2	3	1	0
CTO	0	0	0	1	0
Total	2	2	5	3	2

Nota: NP = nº de pedidos de registro de patentes; NPS = nº de pedidos de registro de softwares; NS = nº de softwares sem registro; PT = nº de produtos tecnológicos e IP = nº de inovações em processos.

Outro ponto que deve ser ressaltado são os resultados relevantes produzidos pelos projetos da área de TIC, que têm maior potencial de impacto no SNI. Estes apresentaram maior produção de *softwares*, quatro no total, sendo que apenas para um deles houve pedido de registro no INPI, inclusive em colaboração com uma empresa canadense. As outras áreas apresentaram uma inovação de processo e dois produtos tecnológicos (Tabela 3). Dauscha (2011, p. 105) afirma que [...]“*em cooperação, empresas e ICTs poderão reduzir custos da produção, diminuir o risco da inovação tecnológica, ampliar significativamente a produção científica e a competitividade das empresas [...]*”. Cabe ainda ressaltar que além de ser peça chave para a competitividade das empresas, a inovação é determinante para o aumento da produtividade e da renda real de qualquer país.

Em relação ao terceiro objetivo da Chamada de proporcionar benefícios a todos os participantes, e, mais amplamente, aos dois países que financiaram as iniciativas, destaca-se o grande número de jovens pesquisadores (mestrando, doutorando e pós-doutorandos), 91 no total, envolvidos nos projetos no Brasil, principalmente nas áreas de ERTL e CV, sendo ainda enviados 20 bolsistas ao exterior pelo CNPq (Tabela 4), nas modalidades previstas na Chamada (SPE, DEJ, PDE e SWE) e financiadas com recursos do Programa Ciência sem Fronteiras, que visava à internacionalização da ciência brasileira, tanto por meio do aumento

do número de brasileiros em instituições internacionais como pela vinda de pesquisadores estrangeiros ao Brasil.

Na perspectiva do potencial de impactos culturais e sociais dos projetos da Chamada 19/2012, vale ressaltar o grande número de missões de pesquisadores brasileiros no Canadá (30 no total), que correspondeu a quase o triplo do número de visitas no Brasil realizadas pelos pesquisadores oriundos do Canadá (11), sendo a maioria da área de ERTL. Conforme aponta De Negri (2018), a diversidade cultural e a interação são valores essenciais para a pesquisa científica de qualidade, sendo que o convívio entre pesquisadores de nacionalidades diversas gera impactos positivos, não apenas ao indivíduo que muda de país, mas também para o país que o recebe, promovendo a internacionalização das instituições. Entretanto, não foi registrado nenhum pesquisador oriundo do Canadá capacitado no Brasil, provavelmente pelo fato da maioria dos projetos terem parcerias ainda pouco consolidadas com as instituições estrangeiras e não ter havido garantia de financiamento dos projetos pelo lado canadense.

Tabela 4 – Indicadores de resultados relacionados ao objetivo 3 da Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012.

Áreas	NPCC	NPCB	NPVB	NPVC	NE	NPDT	NPPP
ERTL	7	37	0	10	2	1	1
CV	5	23	3	8	6	0	0
TIC	7	16	3	8	3	1	0
CTO	1	15	5	4	4	3	1
Total	20	91	11	30	15	5	2

Nota: NPCC = nº de pessoas capacitadas em P&D no Canadá; NPCB = nº de pessoas capacitadas em P&D no Brasil; NPVB = nº de pesquisadores visitantes oriundos do Canadá no Brasil; NPVC = nº de pesquisadores brasileiros visitantes no Canadá; NE = nº de eventos organizados; NPDT = nº de produtos para difusão tecnológica e NPPP = para políticas públicas.

Cerca de 15 eventos foram ainda organizados no Brasil e no Canadá, envolvendo tanto os membros da equipe dos projetos como a comunidade externa, principalmente na área de CV, demonstrando o grande potencial para difusão de conhecimentos de projetos de cooperação internacional. Entretanto, houve um baixo número de produtos para difusão tecnológica e para políticas públicas, sendo a maioria apresentada pela área de CTO. Talvez a produção destes tipos de resultados não tenha sido devidamente incentivada pela Chamada 19/2012.

Vale salientar que a observação da evolução dos indicadores de CT&I permite avaliar como o SNI tem se desenvolvido ao longo do tempo. De acordo com Sirilli (1998) quando esses indicadores são analisados de maneira contextualizada e em conjunto, permitem antecipar as consequências dos avanços científicos e tecnológicas, contribuindo para elevar a eficiência do SNI, além de auxiliar no esclarecimento de aspectos multifacetados dos fenômenos da inovação, fornecendo maior profundidade e extensão de análise, dando suporte ao conhecimento, integrando, sem substituir, a avaliação e a capacidade de escolha dos tomadores de decisões.

3.3. O modelo de Tripla Hélice: projetos envolvendo governo, ICT's e empresas

Dentre os 14 projetos submetidos na Chamada 19/2012, foram aprovados seis projetos que indicaram, inicialmente, envolvimento com empresas (Figura 1). Entretanto, ao final da execução da ação, por meio dos documentos enviados ao CNPq e pesquisa no CV Lattes dos coordenadores brasileiros, foi ainda verificado que um total de 9 projetos aprovados apresentaram algum tipo de interação com o setor produtivo, identificada na forma de colaboração em artigos publicados em revistas, capítulos de livros e trabalhos apresentados e publicados em anais de eventos. A Tabela 5 aponta alguns indicadores que evidenciam essas interações.

Tabela 5 – Resultados dos projetos aprovados na Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012 que apresentaram algum grau de interação com empresas, no período de 2013-2018.

Áreas	NP	NE	NTP	NCE	NCO	NTC
ERTL	1	6	7	0	3	3
CV	0	2	2	0	7	7
TIC	3	1	4	4	9	13
CTO	4	1	5	8	1	9
Total	8	10	18	12	20	32

Nota: NP = nº de parcerias com empresas indicadas na proposta; NE = nº de parcerias com outras empresas; NTP = nº total de parcerias com empresas; NCE = nº de co-autorias com empresas indicadas na proposta, NCO = nº de co-autorias com outras empresas; e NTC = nº total de co-autorias com empresas.

Webster & Etzkowitz (*apud* DAGNINO, 2003, p. 272) sinalizam que algumas das razões que explicariam a ampliação das relações entre empresas e instituições de pesquisa incluem:

- a) custo crescente da pesquisa associada ao desenvolvimento de produtos e serviços necessários para assegurar posições vantajosas num mercado cada vez mais competitivo;

- b) a necessidade de compartilhar o custo e o risco das pesquisas pré-competitivas com outras instituições que dispõem de suporte financeiro governamental;
- c) elevado ritmo de introdução de inovações no setor produtivo e a redução do intervalo de tempo que decorre entre a obtenção dos primeiros resultados de pesquisa e sua aplicação; e
- d) decréscimo dos recursos governamentais para pesquisa em setores antes profusamente fomentados.

Por outro lado, de acordo com De Negri (2018), apenas 7% das patentes solicitadas ao INPI são realizadas por empresas instaladas no país, refletindo no que considera uma das principais fraquezas do nosso SNI: a baixa atividade inovativa e de patenteamento das empresas brasileiras. Como pode ser evidenciado pelos resultados encontrados, de certa forma, a Chamada 19/2012 contribuiu para modificar esse quadro, pois cerca de 8 empresas apresentaram algum grau de envolvimento com os projetos aprovados, sendo produzidas 12 publicações em colaboração com os coordenadores e membros da equipe desses projetos. Ademais, esses números quase triplicaram quando são consideradas as empresas que participaram da execução dos projetos, independentemente de terem sido indicadas na submissão das propostas. Foram identificadas 18 parcerias, as quais renderam 32 publicações, durante o período investigado.

Além disso, é importante salientar que os dois pedidos de depósito de patentes e um de registro de *software* tem relação direta com os resultados dos projetos aprovados na Chamada 19/2012, apontando para um alto impacto econômico e social futuro. Esses resultados corroboram ainda a crescente importância do conhecimento gerado em universidades e instituições de pesquisa para a promoção da inovação e, conseqüentemente, aumento da competitividade empresarial (FREEMAN, 1995; PEREZ, 2013), bem como para ampliar o papel das ICTs na sociedade, que é, em grande medida, a responsável pela manutenção dessas instituições (DAGNINO, 2003).

O Brasil investe em P&D aproximadamente 1,24% do seu Produto Interno Bruto (PIB), cerca de 42% correspondem aos dispêndios empresariais, sendo o restante de origem governamental (BRASIL, 2016). Nos Estados Unidos, este valor é de aproximadamente 70% (DE NEGRI; SEQUEFF, 2014), enquanto na Coréia do Sul, que investe 4,29% do seu PIB em P&D, o esforço realizado pelo setor privado chega a quase 80% (CNI, 2016). Martin & Torkomian (2001) observaram ainda uma correlação positiva entre o investimento empresarial em P&D nos países selecionados e o número de patentes depositadas.

Os resultados obtidos neste trabalho apontam que para cada patente produzida pelos projetos aprovados na Chamada 19/2012, houve um investimento de cerca de 1,6 milhões de reais por parte do governo brasileiro, enquanto que para cada artigo publicado (em revista ou

anais de eventos), livro ou manual técnico foram gastos cerca de 5 mil reais, indicando que é preciso menos investimentos para obter resultados em C&T que em P&D. Contudo, não pode ser verificado, se houve o chamado *efeito de adicionalidade* ou de *alavancagem*, conforme observado no trabalho realizado por Avellar (2009), ou seja, quando os investimentos públicos estimulam as empresas envolvidas nos projetos a ampliar os seus gastos com inovação. Sabe-se que as atividades de P&D são essenciais na criação de novos produtos e processos, permitindo ainda que as empresas possam ajustar-se às mudanças de mercado, mantendo-as competitivas no mundo globalizado e de constante avanço tecnológico (MARTIN; TORKOMIAN, 2001).

De acordo com Porto (2000) existem diversas barreiras, identificadas no modelo de tripla hélice, e que podem entravar seu progresso ou até mesmo provocar sua interrupção, sendo quatro tipos de variáveis envolvidas nas possíveis barreiras: i) *Estruturais*: natureza da pesquisa “pré-competitiva”; necessidade de confidencialidade; falta de administração dos projetos de forma profissional nas universidades; altos custos envolvidos; aumento de incertezas devido à falta de política institucional clara de relacionamento com o ambiente externo; e falta de flexibilidade nos três elos; ii) *Motivacionais*: existência, por parte das empresas de desconfiança; dúvida sobre o valor da cooperação; procedimentos que envolvem o acordo de cooperação são vistos como excesso de trabalho; pouca transparência entre os potenciais participantes; aspectos culturais dos empresários; e falta de tempo por parte da empresa devido à pressão dos negócios; iii) *Procedimentos*: técnicas mercadológicas inadequadas; complexidade dos contratos a serem negociados; falta de experiência em trabalhos interdisciplinares; distância física e psicológica entre os envolvidos no projeto; e barreiras legais, inerentes à contratação de transferência de tecnologia; e iv) *Informação*: carência de difusão da informação sobre a produção dos centros de pesquisa; falta de serviços técnicos complementares, indispensáveis para fazer com que cheguem ao mercado os resultados da P&D; restrições quando à disponibilização das informações, livros e resultados de pesquisas.

Segatto (1996) aponta, ainda, como uma das principais barreiras, a busca do conhecimento fundamental pela universidade, enfocando a ciência básica e não o desenvolvimento ou a comercialização de produtos/serviços. Também afirma que isto implica, muitas vezes, em resultados que só serão alcançados em longo prazo, enquanto algumas empresas não possuem esta disponibilidade de tempo. Essa divergência tem sido um dos aspectos mais discutidos no meio acadêmico, pois atenua a participação do governo como fomentador do processo inovativo.

Ambos autores indicam que essas barreiras precisam ser superadas e deve ocorrer a valoração dos fatores facilitadores, que podem criar um estímulo ao surgimento de novas parcerias. Neves (2015) assinala ainda que a relação entre os atores de inovação (ICTs, empresa e governo) oferece vantagens e complementação de atuação para todos e, conseqüentemente, para o SNI, que por sua vez, envolve outros participantes, como incubadoras, Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), Parques Tecnológicos, *startups*, e vários órgãos do governo que precisam de tecnologias para exercer suas funções.

Cumprir lembrar que algumas mudanças recentes na legislação alteraram de maneira positiva o arcabouço que rege a colaboração entre ICTs e empresas no país. A lei de inovação e suas últimas modificações permitiram um grande avanço no sentido de promover e estimular o melhor funcionamento dos três elos da hélice. De Negri (2018) enfatiza que, atualmente, é permitido que ICTs possam celebrar contratos de pesquisa ou de prestação de serviços com empresas privadas, receber por isso e remunerar os pesquisadores que participam desses contratos. Além disso, houve a regulamentação para que professores de universidades públicas, mesmo em regime de dedicação exclusiva, possam realizar atividades de consultoria, desde que não prejudiquem o exercício de suas funções.

Martin & Torkomian (2001) apontam ainda que devido ao baixo investimento do setor empresarial em P&D e diante do impacto que a globalização vem exercendo sobre as empresas, estas são obrigadas a melhorar sua produtividade e qualidade investindo em inovação, tornando-se fundamental a busca de interação ou parcerias com ICTs. Nesse contexto, as empresas vêm nas ICTs, parceiros ideais, uma vez que a dimensão tecnológica, embasada no conhecimento científico e tecnológico assume importância estratégica para o bom desempenho econômico. Portanto, buscam nas universidades ou institutos de pesquisa recursos humanos qualificados, suportes técnicos de excelência e também acesso aos laboratórios, para acompanhar a evolução do conhecimento em C&T. Segundo estes autores, o setor produtivo tem consciência de que um processo de inovação sem capacitação tecnológica própria é inconcebível na atual conjuntura, de onde decorre a importância da interação com ICTs.

4- Considerações finais e recomendações

Recentemente, os guias práticos de análises *ex ante* e *ex post* de Políticas Públicas foram recomendados para utilização por todos os órgãos, fundos, autarquias e fundações do governo federal como diretrizes de boas práticas (BRASIL, 2018). De acordo com o Guia de Avaliação *ex post*, os resultados da avaliação permitem a tomada de decisão dos gestores

públicos em prol do aprimoramento das políticas em execução, tendo duas funções: implementação ou aperfeiçoamento da política (avaliação formativa) ou tomada de decisão sobre sua adoção ou expansão (avaliação somativa). Portanto, urge a necessidade de que as políticas públicas sejam bem informadas e baseadas em evidências com a utilização de indicadores e transparência na execução das políticas, as quais apenas poderão ser aprimoradas na medida em que forem constantemente avaliadas e monitoradas pelo governo e pela sociedade.

Neste trabalho, verificou-se que apesar de existir um esforço das ICTs em formar profissionais qualificados para o mercado e da criação de estruturas complexas dentro das ICTs, visando aumentar a cooperação entre empresários e pesquisadores, é inegável o relevante papel do governo federal por meio de ações pontuais e programas de incentivo a estas parcerias. A avaliação dos resultados gerados pela Chamada MCTI/CNPq-ISTPCanada nº 19/2012 permitiu de forma inédita obter um panorama geral de uma ação específica do CNPq envolvendo o modelo de tripla hélice. Dentre os principais resultados encontrados, incluem a internacionalização dos grupos de pesquisa por meio da participação de pesquisadores brasileiros em projetos conjuntos bilaterais, envolvendo distintas universidades e empresas brasileiras e canadenses, alta produção de conhecimento científico e tecnológico nas áreas definidas pelo plano de ação Brasil-Canadá (2012), aumento da colaboração nas produções em CT&I entre ICTs e empresas e geração de patentes e de novos softwares, atendendo aos três objetivos específicos da Chamada 19/2012.

É importante salientar que mesmo tendo como principal foco a inovação, os projetos aprovados na Chamada 19/2012 encontravam-se em diferentes estágios de maturidade tecnológica, incluindo alguns em fase inicial de prospecção de tecnologias e, ainda, longe do mercado, passando por projetos com maturidade intermediária e promoção de desenvolvimento tecnológico, até aqueles mais avançados com aplicação de tecnologias e geração de patentes. Contudo, não se pode esquecer que o caminho entre a produção de conhecimento pela universidade e seu amplo aproveitamento pela sociedade deve passar, necessariamente, pelo mercado e pelas empresas, como afirmam Perez (2013) e De Negri (2018), pois a inovação tecnológica é, eminentemente, desenvolvida dentro da empresa. Estas autoras argumentam que novas tecnologias são produtos ou serviços que devem chegar ao mercado para que sejam úteis às pessoas e, portanto, nenhuma estratégia de desenvolvimento tecnológico poderá ser bem-sucedida sem a implantação de um vigoroso sistema de pesquisa no ambiente empresarial.

Além disso, ficou evidenciado que o CNPq, como agência de fomento, tem cumprido sua missão e atuado ativamente como um dos elos da tripla hélice ao fomentar a pesquisa científica e tecnológica e induzir a inovação, que são aspectos fundamentais para garantir a manutenção do SNI. Contudo, foi verificado pelos resultados relacionados ao objetivo 2 da Chamada 19/2012 que há ainda muito por fazer em relação à aproximação do setor produtivo com as ICT's. Os resultados obtidos demonstraram que este tipo de iniciativa, em alguns aspectos, se revelou como uma novidade entre os atores do SNI e, portanto, deveria ser multiplicada nas agências de fomento, visando tornar-se uma experiência plenamente exitosa.

Por fim, indicam-se algumas recomendações aos tomadores de decisão, bem como aos gestores e técnicos responsáveis pela proposição e implementação de políticas públicas em CT&I:

- na proposição de novas ações, observar os 12 temas estratégicos estabelecidos na ENCTI (2016-2022) para o país, a saber: aeroespacial e defesa, água, alimentos, biomas e bioeconomia, ciências e tecnologias sociais, clima, economia e sociedade digital, energia, minerais estratégicos, energia nuclear, saúde, tecnologias convergentes e habilitadoras;
- ampliar o número de ações voltadas para a cooperação entre empresas e ICTs para o desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços;
- estimular o intercâmbio de pesquisadores e docentes de instituições públicas em outras instituições públicas nacionais, empresas privadas e/ou instituições internacionais;
- quando se tratar de ação de cooperação internacional, ter garantias de que o lado estrangeiro irá co-financiar os projetos conjuntos;
- incentivar a implementação das mudanças regulatórias promovidas pela Emenda Constitucional nº 85/2015 e pela Lei nº 13.243/2016;
- promover medidas de estímulo à obtenção de resultados com impactos voltados às políticas públicas, à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia; e
- fomentar a criação e consolidação de ambientes voltados à inovação e ao empreendedorismo (e.g., incubadoras, parques e pólos tecnológicos, aceleradoras de negócios e laboratórios abertos de prototipagem de produtos e processos).

5 - Referências Bibliográficas

AVELLAR, A. P. Impacto das políticas de fomento à inovação no Brasil sobre o gasto em atividades inovativas e em atividades de P&D das empresas. **Estudos Econômicos**, v.39, n.3, p. 629-649, 2009.

ÁVILA, L. B., DINIZ, C. R., BOOSTEL, I. empreendedorismo acadêmico no contexto da interação Universidade - Empresa - Governo. **Cad. EBAPE**, v. 8, n. 4, p. 676-693, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: principais resultados e avanços: 2007 – 2010**. Brasília: MCT, 2010. 168 p.

_____. Ministério das Relações Exteriores. Agência Brasileira de Cooperação. **Diretrizes para o desenvolvimento da cooperação técnica internacional multilateral e bilateral**, 4ª ed. Brasília: Agência Brasileira de Cooperação; Ministério das Relações Exteriores, 2014. 180 p

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação 2016–2022**. Brasília: MCTIC, 2016. 132 p.

_____. Casa Civil da Presidência da República; Ministério da Fazenda; Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão; Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União. **Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex post, volume 2**. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018. 301 p.

BUENO, N.P. Instituições e políticas para o desenvolvimento tecnológico regional na nova economia do conhecimento: uma análise para o Brasil utilizando o modelo da tripla hélice. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 17, n. 4, p. 13-42, 2017.

CASTRO, P.F.D.; SALLES-FILHO, S.L.M.; BIN, A.; VONORTAS, N. Multidimensional evaluation framework for science technology and innovation instruments: GEOPI Impact Evaluation Approach. In: **The Transformation of Research in the South: policies and outcomes**. Paris: IDRC/IFRIS/IRD/Univ. Paris Descartes/OECD, 2016.

COMITÊ CONJUNTO BRASIL-CANADÁ PARA COOPERAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: PLANO DE AÇÃO INAUGURAL (Minuta de 23/04/2012). Disponível em: <http://www.canadainternational.gc.ca/brazil-bresil/bilateral_relations_bilaterales/STIAActionPlan_PalnActionCSTI.aspx?lang=por/2/12>. Acesso em: 21/05/ 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Competitividade Brasil 2016: comparação com países selecionados**. Brasília: CNI, 2016. 93 p.

DAGNINO, R. A relação Universidade-Empresa no Brasil e o “Argumento da Tripla Hélice”. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 2, p. 267-307, 2003.

DAUSCHA, R. A inovação na empresa: imperativo para uma mudança estratégica. In: SENNES, R. U.; BRITO FILHO, A. (org.). **Inovações tecnológicas no Brasil – desempenho, políticas e potencial**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

DE NEGRI, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Organizadores: Wilson Center, Interfarma. Washington, DC: Wilson Center, 2018. 159 p.

_____; SEQUEFF, F.H.S. Investimentos em P&D do governo Norte-Americano: Evolução e principais características. **Boletim Radar**, n. 36, 2014. Disponível em:

<http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/radar_36_11122014_cap_2.pdf>. Acesso em: 10/08/2018.

ETZKOWITZ, H. Academic-Industry Relations: A Sociological Paradigm for Economic Development. In: Leydesdorff, L.; van den Besselaar, P. (Eds.), **Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies**, London: Pinter, 1994. p. 139-151.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance**. Lessons from Japan. London: Pinter Publishers, 1987. 155 p.

_____. The national system of innovation, In **Historical Perspective of Economics**, v.10, n.1, p.5-25. 1995.

FURTADO, A.T., BIN, A., BONACELLI, M.B.M., PAULINO, S.R, MIGLINO, M.A., CASTRO, P.F.D. Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento: avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 381-392, ago. 2008.

GAMA MOTA, T. L. N. da. Interação Universidade-Empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidades. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 1, p.79-86, dez. 1999.

LUNDEVALL, B. **Product innovation and user-producer interaction**. Aalborg: Aalborg University Press, 1985.

MARTIN, A.R.; TORKOMIAN, A.L.V. A atividade de P&D na Empresa: o Caso da Indústria Petroquímica. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2001.

NEVES, H. P. **Editais de Inovação da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG, sob a ótica da hélice tríplice**. 102 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Ciências Empresariais - FUMEC, Belo Horizonte, 2015.

PÉREZ, C. Financial bubbles, crises and the role of government in unleashing golden ages. **Innovation and Finance**, Oxford, p. 11-25, 2013.

PORTO, G. S. **A decisão empresarial de desenvolvimento tecnológico por meio da cooperação Universidade-Empresa**. 276 p. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

RAUEN, A. T.; RIBEIRO, L.; DIAS, R.; SOUZA, T. L. de; ARAÚJO, T. F. Avaliação de impactos da P&D pública: uma análise baseada em método multicritério. **Parcerias Estratégicas**, 18 (37), p. 127–150, 2013.

RIBEIRO, L., RUIZ, R., BERNANDES, A., ALBUQUERQUE, E. Matrices of science and technology interactions and patterns of structured growth: implications for development. **Scientometrics**, 83, p. 55-75, 2010.

SEGATTO, A. P. **Análise do processo de cooperação universidade-empresa: um estudo exploratório**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SIRILLI, G. Conceptualising and measuring technological innovation. **IDEA Papers**, n. 1, STEP Group, Oslo, 1998.

SUTZ, J. **Innovación y desarrollo em América Latina**. Caracas: Nueva Sociedad, 1997.