

Atuação do Núcleo de Inovação Tecnológica do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear: um Estudo de Caso

Nuclear Technology Development Centre's Technological Innovation Office Actuation: a Case Study

Lorena de Oliveira Felipe¹

Gustavo José Pereira²

Régia Ruth Ramirez Guimarães³

Sérgio Almeida Cunha Filgueiras⁴

Xênia Aparecida Chaves Santos⁵

Resumo

O objetivo deste estudo é realizar um diagnóstico acerca da atuação do NIT-CDTN, por meio de entrevistas com pesquisadores do instituto, abordando as experiências deles no relacionamento com o NIT-CDTN, o conhecimento sobre seu papel institucional e a percepção sobre a relevância e a efetividade dos trabalhos por ele realizados. Em especial, foram analisadas as cooperações feitas entre o CDTN e outras ICTs, empresas e órgãos do governo. Observou-se que os pesquisadores têm por prática adotar parcerias informais, especialmente com universidades, com foco na formação de pessoas. A principal razão é a simplicidade na sua efetivação e a falta de controles e exigências institucionais sobre seus resultados. Os pesquisadores entrevistados reconhecem o papel do NIT-CDTN na defesa da propriedade intelectual, mas nem sempre compreendem bem as demais funções institucionais desse Núcleo e suas limitações. O estudo deixa claro que o CDTN precisa desenvolver esforços para consolidar a presença institucional do NIT-CDTN.

Palavras-chave: Parcerias. Propriedade Intelectual. Transferência de Tecnologia.

Abstract

The objective of this study was to diagnose the performance of the NIT-CDTN through interviews with researchers of the institute, addressing their experiences in the relationship with the NIT-CDTN, the knowledge about its institutional role and the perception about the relevance and effectiveness of the it's work. In particular, it was analyzed the cooperation between CDTN and other ICT, companies and government bodies. It was observed that the researchers usually adopt informal partnerships, especially with universities, with focus in the formation of people. The main reason is the simplicity of its implementation and the lack of institutional controls and demands on its results. The researchers interviewed recognize the role of NIT-CDTN in the defense of intellectual property, but do not always understand well the other institutional functions of it and its limitations. The study makes clear that the CDTN needs to make efforts to consolidate the institutional presence of NIT-CDTN.

Keywords: Partnerships. Intellectual Property. Technology Transfer.

Área Tecnológica: Inovação Tecnológica. Propriedade Intelectual. Transferência de Tecnologia.

¹ University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japão.

² Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), Belo Horizonte, MG, Brasil.

³ Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁴ Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁵ Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), Belo Horizonte, MG, Brasil.



1 Introdução

Desde a década de 1980 nos países centrais e as décadas seguintes nos países em desenvolvimento, os governos estabeleceram e consolidaram Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) com vistas a alavancar o seu desenvolvimento econômico e social. Esse sistema se baseia no modelo tripé formado pelo Governo, a Academia e as Empresas.

Nesse modelo de inovação “Hélice Tríplice” – cunhado por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (VALENTE, 2010) na década de 1990 – as interações universidade-indústria são a chave para o crescimento econômico e social baseado no conhecimento. Nesse modelo, os processos inovativos são tomados como “fronteiras sem fim” entre esses atores, criando uma atmosfera de entrelaces contínuos que permeiam todas as relações e fomentam a sustentabilidade e a durabilidade da economia do conhecimento.

Com o objetivo de integração dos três atores, Leydesdorff e Etzkowitz (2000) apresentam quatro dimensões para o desenvolvimento da Hélice Tríplice:

- a) a primeira dimensão considera as transformações internas em cada hélice;
- b) a segunda se refere às influências de uma hélice sobre outra;
- c) a terceira considera redes de interação trilaterais, estabelecidas para a geração de novas ideias e caminhos para o desenvolvimento de tecnologias de ponta;
- d) a quarta incorpora as trocas entre os atores, seja entre diferentes instituições da academia, do governo e/ou da indústria seja entre diferentes hélices.

A intenção final dessa integração é prover a melhoria da competitividade das empresas no mercado globalizado, por meio da transferência do conhecimento da academia para a otimização dos processos produtivos ou mesmo para a geração de novos produtos ou processos. A consecução desse objetivo está fortemente calcada na interação entre os setores acadêmico e produtivo com a intervenção do Estado.

Essa intervenção foi alcançada por diversos países por meio de um arcabouço legal de incentivo à inovação. Pode-se citar como exemplo a Lei Francesa de Inovação⁶ (base para a Lei de Inovação Brasileira) e também o arcabouço legal criado pelos Estados Unidos da América: Lei Stevenson Wydler de Inovação (Stevenson Wydler Technology Innovation Act of 1980); a Lei Bayh-Dole (Bayh-Dole Act of 1980), ampliada por meio da Lei de Marcas e Patentes (Patent and Trademark Clarification Act of 1984); Lei de Desenvolvimento e Inovação para Pequenas Empresas (Small Business Innovation Development Act of 1982), ampliada pela lei de 1992 que criou o Programa de Transferência Tecnológica para Pequenas Empresas (Small Business Technology Transfer Program); Lei Federal de Transferência Tecnológica (Federal Technology Transfer Act of 1986) combinada com a Lei de Competitividade e Transferência Tecnológica (National Competitiveness Technology Transfer Act of 1989) e outras leis editadas entre 1989 e 2000, as quais ampliaram seus efeitos; Lei de Cooperação para Pesquisa (National Cooperative Research Act of 1984) com efeitos ampliados por meio da Lei de Cooperação para Pesquisa e Produção (National Cooperative Research and Production Act of 1993); Lei de Comércio e

⁶ Loi no 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France. Esta lei está disponível neste link: <<https://goo.gl/4MqIUa>>.

Competitividade (Omnibus Trade and Competitiveness Act of 1988) e a Lei de Comercialização e Transferência Tecnológica (Technology Transfer Commercialization Act de 2000) (COSTA, 2012). A constante revisão do arcabouço legal de inovação nos Estados Unidos mostra a constância de propósitos e as correções de rumo conforme a Lei foi sendo experimentada nos diversos setores.

No Brasil, em 2 de dezembro de 2004, foi promulgada a Lei n. 10.973 que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científico-tecnológica no ambiente produtivo. Essa lei é conhecida como “Lei Federal de Inovação” (BRASIL, 2004). O principal objetivo dessa lei consiste na mobilização de esforços para estimular o parque industrial nacional por meio da construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação para a obtenção de novos processos/ produtos alicerçados no conhecimento gerado na academia. Entre os meios adotados para atingir o fim proposto, o que mais chama a atenção é o incentivo ao estabelecimento de alianças de cooperação/parceria entre os atores do Sistema Nacional de Inovação. Outro aspecto disciplinado pela Lei Federal da Inovação, e que assumiu importância dentro desse contexto, é a exigência de que as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) criem estruturas para implementar e gerir sua política de inovação, denominadas Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT)⁷. O objetivo é que as ICTs passem a ser dotadas de maior facilidade na consecução e agilidade na gestão de convênios e contratos, tornando-se ferramentas para a promoção da inovação e entrega da ciência brasileira para a sociedade.

Mas não foi o que realmente ocorreu. Segundo Rauen (2016, p. 23):

Apesar de ter estabelecido mecanismos de estímulo ao engajamento de entes públicos em atividades de inovação com empresas, a Lei de Inovação não foi suficiente para traduzir-se em um efetivo instrumento promotor da interação público-privada para a realização da atividade inovativa no Brasil.

Os incentivos da Lei não foram utilizados em sua plenitude e, como consequência, as parcerias com empresas não trouxeram os resultados esperados não havendo mudanças substantivas na dinâmica do Sistema Nacional de Inovação.

Apesar disso, o Brasil avançou significativamente na produção científica mundial, e a participação nacional vem crescendo de maneira sustentada e constante nas últimas duas décadas. Nos últimos anos, o país ultrapassou a média mundial de publicações por habitante. Essa contribuição científica deixa evidente a crescente importância do conhecimento gerado em universidades e instituições de pesquisa para a inovação empresarial. Dessa forma, o processo de transferência de tecnologia e conhecimento da universidade para o setor produtivo é essencial para ampliar o impacto da universidade na sociedade e se dá por vários canais (NEGRI, 2018).

A Lei de Inovação promulgada em 2004 contribuiu com importantes modificações na legislação para alavancar as atividades relacionadas à pesquisa e ao desenvolvimento no Brasil. Durante os anos seguintes à sua promulgação, observou-se que havia limitações a serem superadas, e a comunidade científica impetrou esforços para que fossem aprovadas mudanças que efetivamente incentivassem as relações com empresas e, principalmente, diminuíssem a burocracia e oferecessem aos gestores das ICTs segurança jurídica para a formalização das parcerias com empresas. Somente em fevereiro de 2016 foi promulgada a Emenda Constitu-

⁷ Lei n. 10.973, Art. 2º [...] VI – “[...] estrutura instituída por uma ou mais ICT, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas nesta Lei”.

cional n. 85, que inseriu no texto constitucional o dever estatal na promoção da Inovação e a determinação, ao Estado, da adoção de políticas públicas destinadas a promover e incentivar, além do desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica, também a Inovação. Seguiram-se a Lei n. 13.243/2016 e o Decreto n. 9.283/2018. Esse conjunto de normas ficou conhecido como Marco Legal de C&T&I e buscou facilitar o sucesso dos processos que levam à inovação, a fim de aprimorar e permitir um ambiente mais competitivo e cooperativo com as ICTs.

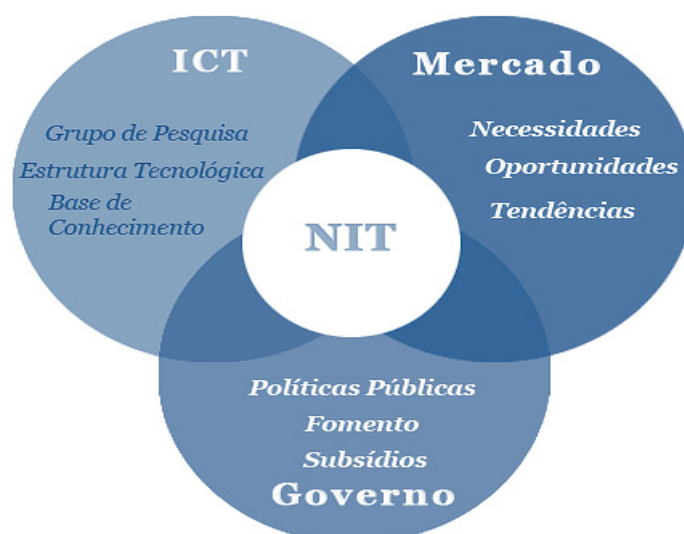
O Marco Legal: (i) ampliou o escopo da Lei de Inovação e explicitou novas formas para facilitar o sucesso dos processos que levam à inovação; (ii) facilitou os processos de compra de equipamentos; (iii) incluiu as ICTs privadas (entidades privadas sem fins lucrativos) como objeto da lei; (iv) ampliou o papel dos NITs, incluindo a possibilidade de que fundações de apoio possam ser NIT de ICT; (v) propiciou a diminuição de alguns dos entraves para a importação de insumos para pesquisa e desenvolvimento (P&D); (vi) formalizou as bolsas de estímulo à atividade inovativa; (vii) instituiu a dispensa de licitação para projetos voltados à Inovação e (viii) permitiu o compartilhamento de instalações das instituições públicas, que agora podem ceder seu espaço para promover inovação, entre outros (RAUEN, 2016).

Buscando adequar seus processos ao novo escopo da lei e para avaliar sua atuação desde a criação do órgão, a equipe do NIT do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) propôs a realização deste estudo, tomando como base a primeira das quatro dimensões para o desenvolvimento da Hélice Tríplice que considera as transformações internas em cada hélice.

O objetivo é fazer um diagnóstico da atuação do NIT com o propósito de estabelecer novas práticas e/ou correções de rumo para que ele, de fato, exerça as atribuições legais que lhe competem e se constitua como um facilitador nas relações entre o CDTN e seus parceiros para a inovação. Para isso, foi feito um levantamento das cooperações estabelecidas entre o CDTN e outras ICTs, empresas ou órgãos de governo, tanto de modo formal quanto informal, para obter a percepção dos pesquisadores sobre o papel e a atuação institucional do NIT.

Na Figura 1 são apresentadas as interações internas e externas dos NITs.

Figura 1 – Interações do NIT



Fonte: Amarante Segundo (2016)

1.1 O Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN)

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) – vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) – é uma autarquia federal, criada em 1962, por meio da Lei n. 4.118, tendo por objetivo primordial zelar pelo desenvolvimento da política nuclear brasileira (BRASIL, 1962). Com sede na cidade do Rio de Janeiro, RJ, a CNEN encontra-se geograficamente distribuída em nove estados brasileiros, integralizando 14 unidades, entre as quais: unidades distritais, escritórios regionais, laboratório e institutos de pesquisa. E, entre as unidades de pesquisa a ela ligadas está o CDTN.

O CDTN está localizado na cidade de Belo Horizonte, MG, e encontra-se inserido no campus universitário da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), ocupando uma área de 240.000 m², com 42.000 m² de área construída, abrigando cerca de 50 laboratórios⁸, um reator nuclear de pesquisa TRIGA⁹ e uma unidade de Pesquisa & Produção de Radiofármacos. Trata-se, portanto, de uma ICT pública de médio porte. Além da pesquisa e do desenvolvimento, o CDTN atua na (i) formação especializada, com os programas de Mestrado/Doutorado¹⁰ recomendados pela CAPES desde 2003 e 2010, respectivamente; e na (ii) prestação de serviços tecnológicos.

A missão da Instituição espelha a razão dos seus esforços, que são direcionados para “gerar e difundir conhecimentos, disponibilizar produtos e serviços em benefício da sociedade na área nuclear e em áreas correlatas”. As atividades do CDTN estão focadas em quatro grandes áreas temáticas: (i) Materiais/Minerais; (ii) Meio Ambiente; (iii) Saúde; e (iv) Tecnologia Nuclear, cada uma desdobrada em diferentes “Grupos de Pesquisa”, como referenciado no Quadro 1.

Quadro 1 – Grupos de Pesquisa do CDTN por área de P&D

Materiais/ Minerais	Análise de tensões e Fadiga	Manipulação química de nanotubos de carbono e grafenos	Comportamento mecânico e estrutural
	Corrosão e eletroquímica aplicada	Ensaaios não destrutivos	Materiais nanoestruturados para bioaplicações
	Geologia de depósitos minerais e de repositórios de rejeitos radioativos	Combustível nuclear	Novos materiais para sensores de radiação
	Nanociência, física de superfícies e espectroscopia Mössbauer	Concentração física de minérios e desenvolvimento de processos hidrometalúrgicos	Tecnologias da engenharia de materiais para agregação de valor a bens minerais
Meio Ambiente	Aplicações de Técnicas Nucleares na Indústria do Petróleo	Pesquisas Ambientais	
	Técnicas Nucleares em Engenharia Ambiental e Indústria	Transporte e Dispersão de Contaminantes na Biosfera	

⁸ Laboratórios de ensaios químicos e físicos, biológicos e unidades-piloto.

⁹ TRIGA: Training, Research, Isotopes, General Atomics.

¹⁰ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais.

Saúde	Desenvolvimento de Novos Radiofármacos para Medicina Nuclear	Proteção Radiológica e Dosimetria das Radiações Ionizantes	Radiobiologia
Tecnologia Nuclear	Tecnologia em Gerência de Rejeitos	Tecnologia em Reatores Nucleares	

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

Desse modo, para dar subsídio à extensa abordagem de diferentes linhas de pesquisa, o aporte de capital humano está quantitativamente representado na Tabela 1. Tal arranjo evidencia a potencialidade científica do CDTN e ancora inúmeras possibilidades de parcerias com outras instituições – sejam elas privadas ou públicas – na protagonização do desenvolvimento científico. Nesse contexto, a gestão da política da inovação e da transferência de tecnologia apresenta-se como fator crítico, sendo gerida pelo Núcleo de Inovação Tecnológica do CDTN.

Tabela 1 – Capital humano do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN)

SERVIDORES PÚBLICOS		ALUNOS ATIVOS ¹¹	
Pesquisadores	47	Mestrandos	68
Tecnologistas	67	Doutorandos	60
Técnicos	73	Bolsistas de Iniciação Científica	70
Total ¹²	187	Total	198

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

1.2 O Núcleo de Inovação Tecnológica do CDTN

O Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do CDTN foi criado para exercer as atribuições constantes da Resolução n. 70, de 21 de dezembro de 2007, da Comissão Deliberativa da CNEN, que estabeleceu e regulamentou o sistema de inovação da CNEN, em conformidade com as prerrogativas emanadas da Lei Federal de Inovação, em especial no seu artigo 16.

No CDTN, desde os anos de 1980 já havia uma intensa atividade de cooperação com empresas para o desenvolvimento tecnológico e a prestação de serviços tecnológicos especializados. Na década de 1990, o instituto já dispunha de um setor responsável pelas relações institucionais, em que as parcerias acadêmicas e com empresas eram negociadas e formalizadas, e, também, eram tratadas as questões de propriedade intelectual. Na formalização das parcerias já se fazia o uso de fundações de apoio para a gestão administrativa e financeira de projetos, inclusive para projetos de desenvolvimento institucional. Toda essa atividade caracterizava a missão do CDTN como um centro de desenvolvimento de tecnologia, voltado, portanto, à sua aplicação.

Em 2007, foram estabelecidas as normas internas da CNEN para os projetos no âmbito da Lei de Inovação, com a criação dos NITs dos seus institutos. Apesar da participação dos coordenadores dos NITs, as normas limitaram o escopo da Lei e centralizaram as decisões na

¹¹ Quantitativo referente ao ano de 2018.

¹² Do quantitativo total de servidores públicos, 89 são doutores e 39 são Mestres.

Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento – à qual estão vinculados os institutos, com base nas análises da Procuradoria Federal da CNEN.

O advento da Lei de Inovação, seu mal formulado decreto de regulamentação e a regulamentação da Lei das fundações (em 2004) não conseguiram resolver todas as questões legais referentes ao relacionamento das ICTs públicas federais com empresas e fundações. Pelo contrário, significaram, na verdade, o início de um longo processo de discussão e amadurecimento da sociedade brasileira, envolvendo as ICTs, a Advocacia-Geral da União (AGU), a Consultoria-Jurídica da União (CGU) e o Tribunal de Contas da União (TCU). De fato, no caso do CDTN, a nova legislação acabou por se constituir uma barreira burocrática ao relacionamento com empresas e com fundações de apoio. Houve um retrocesso significativo no número de Acordos de Parceria e de Contratos, a ponto de se tornarem insignificantes o número e o valor dos contratos firmados nos 10 anos seguintes à nova legislação.

Apenas em 2012 a CNEN regulamentou internamente o relacionamento com fundações de apoio, o que, embora tenha significado um considerável avanço, mais uma vez não resolveu todas as incertezas e dificuldades. A partir de então, tornou-se um desgastante processo de discussão e superação, ponto a ponto, os entraves trazidos seja pela própria Administração, seja pelos pareceres da Procuradoria Federal. Como exemplo, apenas nos últimos anos foi possível o pagamento de bolsas de incentivo à pesquisa e a retribuição pecuniária a servidores envolvidos em relações com empresas. Recentemente, com o novo Marco Legal e sua regulamentação, está sendo feita a revisão das normas internas.

O capital humano do NIT/CDTN é constituído de três colaboradores, a citar: dois servidores públicos – um Coordenador e um Analista de Propriedade Intelectual – além de um Bolsista de Gestão em Ciência e Tecnologia Nível II, sendo este último subsidiado pela Fundação de Amparo da Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

O NIT/CDTN já atuou na formalização de diferentes modelos de acordos com empresas e instituições, conforme segue: (i) contratos de parceria tecnológica; (ii) contratos de transferência de tecnologia no âmbito dos contratos de pesquisa; (iii) confidencialidade e sigilo; (iv) de atividades de pesquisa conjunta; (v) prestação de serviços tecnológicos; (vi) de cotitularidade e outros, conforme apresentado na Tabela 2. Além disso, o NIT/CDTN participou dos processos de proteção do conhecimento, que são 23 pedidos de patente e modelos de utilidade, o registro de 16 softwares e três marcas, e, ainda, consolidou o portfólio de 27 tecnologias.

Tabela 2 – Descrição da atuação do NIT em diferentes modalidades de parcerias e respectivos valores captados nos projetos vigentes

MODALIDADE DE CONTRATO	NÚMERO CONTRATOS ELABORADOS	VALOR CAPTADO (R\$)
Termo de Confidencialidade e Sigilo	19	-
Acordo de Parceria	15	14.545.000,00
Protocolo de Intenção/Cooperação Acadêmica	12	
Partilha de Titularidade	6	
Contrato de Pesquisa	4	1.101.153,00
Total	53	15.646.153,00

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

2 Metodologia

A metodologia aplicada para esse estudo de caso consistiu na elaboração de uma pesquisa exploratória empregando um questionário semiestruturado como ferramenta de análise. O questionário consistiu de 12 perguntas predefinidas e foram convidados para as entrevistas 43 Coordenadores de Projeto do CDTN.

Os coordenadores dos projetos de P&D institucionais foram definidos como participantes das entrevistas. A sequência de entrevistas iniciou-se no dia 12 de julho e encerrou-se dia 18 de setembro de 2017. Dos 43 coordenadores, 37 participaram da pesquisa, sendo que quatro não participaram da pesquisa por não possuírem nenhuma parceria em andamento.

Posteriormente, os colaboradores que compõem o quadro do NIT/CDTN – Coordenador, Analista de Propriedade Intelectual e o bolsista BGT Nível II – trabalharam no ordenamento e na interpretação da análise dos questionários.

A partir das evidências apresentadas nas respostas ao questionário-guia das entrevistas, foi feito o diagnóstico da atuação do NIT levando-se em consideração os aspectos que seguem: (i) institucionalização de parcerias; (ii) proteção da propriedade intelectual; e (iii) percepção dos pesquisadores-entrevistados acerca do NIT.

3 Resultados e Discussão

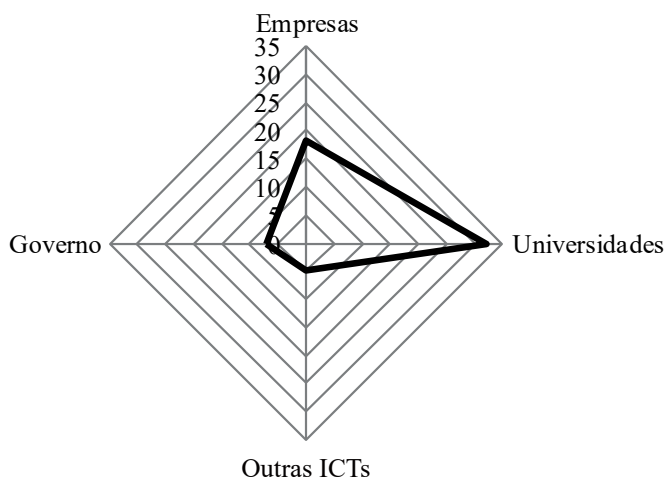
A seguir serão abordadas a institucionalização de parcerias, a proteção da Propriedade Intelectual e a percepção do NIT pelos pesquisadores-entrevistados.

3.1 Institucionalização de Parcerias

A aplicação do questionário como instrumento de pesquisa nesse estudo de caso foi feita com 33 pesquisadores dos 43 Coordenadores de Projeto mapeados como aptos para responder à pesquisa exploratória, ou seja, a abordagem alcançou 76% de cobertura, garantindo, assim, a obtenção de dados consistentes para traçar o diagnóstico do referido Núcleo.

A Figura 2 destaca o número de parcerias que cada pesquisador possui com diferentes setores, entre os quais: (i) empresas; (ii) órgãos de governo; (iii) universidades; e (iv) outras ICTs. Vale destacar que um mesmo pesquisador pode apresentar mais de uma parceria com uma mesma empresa/instituição ou com diferentes empresas/instituições, sendo que cada parceria foi levada em consideração na quantificação do mapeamento das redes de cooperação.

Figura 2 – Número de parcerias citadas pelos pesquisadores-entrevistados: empresas, órgãos de governo, universidades e outras ICTs



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

A análise da Figura 2 evidencia que o tipo de cooperação preferencial estabelecida pelos pesquisadores são as parcerias com Universidades, sendo que o número de parcerias com esse tipo de instituição é aproximadamente 78% maior do que as redes estabelecidas com empresas; mais de cinco vezes maior que as cooperações feitas com o setor público e cerca de seis vezes maior do que as colaborações com outras ICTs.

As parcerias técnico-científicas, sejam com universidades e/ou outras ICTs, são estabelecidas, normalmente, na procura de complementariedade de competências para o desenvolvimento de um projeto. Essas parcerias se concretizam, em sua quase totalidade, entre os pares de outras instituições acadêmicas visando à comprovação de viabilidade técnica.

Vale lembrar que as parcerias feitas com as universidades são, de certa forma, bastante relevantes, uma vez que os pesquisadores buscam uma forma de trocar experiências, conhecimentos e utilizam os laboratórios do parceiro, com foco na formação de pessoal (alunos de iniciação científica e de pós-graduação). Por meio dessa parceria, o CDTN e as universidades seguem o modelo tradicional de produção de conhecimento acadêmico, e, nesse caso, seus resultados são ancorados na produção de artigos científicos e não nas necessidades do setor produtivo. Esse quadro resulta do próprio sistema de incentivos da academia, que avalia o desempenho individual do pesquisador e do professor pelo número e pela qualidade das suas publicações científicas (BRASIL, 2015).

Assim sendo, embora as parcerias acadêmicas sejam importantes para o avanço do conhecimento e para a formação especializada de pessoas e na participação nos avanços da ciência, elas são apenas o primeiro passo no longo processo que leva à inovação. Tal compreensão sinaliza uma necessidade de atuação do NIT para incentivar os pesquisadores no estabelecimento de parcerias com empresas. A Lei de Inovação incentiva e estimula o engajamento dos pesquisadores das ICTs nas atividades inovativas com as empresas. Entretanto, os incentivos oferecidos pela Lei não foram eficazes na busca dessa parceria e no desenvolvimento tecnológico junto ao setor produtivo permaneceu em um nível inferior ao que era esperado (RAUEN, 2016). Cabe ressaltar que no CDTN, embora em número menor, as parcerias com empresas

propiciaram um montante de recursos significativo, além de possibilitar a atração e a fixação de bolsistas por projetos em parceria.

Outro ponto importante a ser ressaltado é a atuação do NIT na formalização da proteção do conhecimento com pedidos de proteção da propriedade intelectual em cotitularidade entre as instituições parceiras, o que pode ocorrer durante o desenvolvimento do projeto ou na avaliação final.

Na gestão da inovação pelos NITs nas ICTs, a formalização e a institucionalização das parcerias é determinante. Esse aspecto se mostra fundamental no gerenciamento dos processos inovativos ao tornar tangíveis três aspectos centrais do relacionamento interinstitucional, a citar: (i) o rastreamento de tecnologias passíveis de proteção intelectual e com potencial de transferência; (ii) a certeza de que o pesquisador está dedicando seu capital intelectual e recursos institucionais em temáticas consideradas estratégicas para a Instituição; e (iii) o aporte financeiro de recursos para a Instituição advindos da parceria.

Desse modo, os pesquisadores foram indagados a respeito da formalização das redes colaborativas mantidas com parceiros externos. A Tabela 3 mostra esse cenário, no qual é possível perceber que, do total de parcerias firmadas, a informalidade é cerca de 60% maior do que o número de parcerias formalizadas perante a Instituição. Tal fato é evidentemente mais pronunciado quando se trata de parcerias com Universidades em que a informalidade representa 75% dos casos.

Tabela 3 – Tipo de relação institucional da parceria (formal ou informal) citadas pelos pesquisadores-entrevistados com diferentes setores: universidades, empresas, governo, outras ICTs

PARCEIRO/RELAÇÃO INSTITUCIONAL DA PARCERIA	FORMAL	INFORMAL
Universidades	8	24
Empresas	12	6
Governo	3	4
Outras ICTs	1	4
Total	24	38

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

Em se tratando das parcerias com Universidades e outras ICTs, a preponderância da informalidade da colaboração encontra razão nas seguintes justificativas por parte dos entrevistados: (i) as parcerias são geralmente estruturadas em círculos de amizade; (ii) é um tipo de colaboração que não apresenta burocracia, sendo geralmente alicerçada no pacto de publicações de artigos em conjunto com a inclusão do autor-parceiro; (iii) as publicações em conjunto proporcionam segurança para as duas partes para alcançarem produtividade científica; (iv) o compartilhamento de orientações de alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado é outro aval acadêmico que garante também participações em congressos científicos; (v) o foco desse tipo de arranjo colaborativo está na formação de capital humano e na formação de competência técnica especializada e, comumente, não envolve aporte de recursos financeiros; (vi) apresentam atratividade para o pesquisador ao tornar tangível o compartilhamento de laboratórios e complementação de competências e de infraestrutura; (vii) não exigem apresentação “concreta” de resultados, isto é, se a parceria proposta não alcançar o objetivo inicialmente estabelecido, não existe uma

cobrança para tal, sendo uma cooperação mais flexível tanto em relação ao tempo quanto em relação às metas propostas.

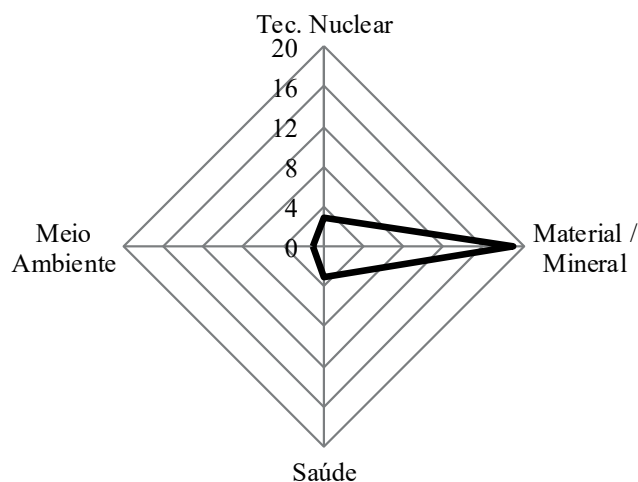
Tais justificativas podem se basear no fato de existir certa rigidez e burocracia na Lei de Inovação de 2004. O entendimento sobre a Lei e o quanto a sua aplicação é importante para alavancar as atividades inovativas tem sido alvo de discussões dentro das ICT e universidades. Por muito tempo a transferência de tecnologia da universidade para a sociedade foi entendida como a simples publicação de artigos científicos. No entanto, esse tipo de transferência alcança, na maioria dos casos, apenas a comunidade científica, excluindo a sociedade como um todo. A Lei de Inovação veio ajudar nessa interação da universidade com outras ICTs, empresa e governo e o Marco Legal de 2016 veio para desburocratizar alguns entraves da primeira lei e estimular ainda mais as parcerias formais.

Por outro lado, há uma maior preocupação com a formalização das parcerias com empresas. Nesse caso, a opção pela formalização é uma contrapartida do empresariado de maneira a garantir aporte financeiro aplicado na P&D com vistas a solucionar um problema prático e aplicado da empresa investidora. Ainda, na assinatura de acordos/contratos fica bem estabelecido o escopo do projeto com a determinação de prazos e atividades. As indagações feitas aos pesquisadores acerca desse tipo de parceria tornou possível destacar as seguintes evidências: (i) apesar da intensa cobrança e do cumprimento estrito de prazos quando da pactuação desse tipo de acordo, o pesquisador se vê beneficiado ao garantir aporte de recursos financeiros para a sustentabilidade de seu laboratório; (ii) o pesquisador percebe também que aliada à solução prática de alguma demanda específica da indústria, é possível conciliar a formação de capital humano por meio do envolvimento de alunos de iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado nesse tipo de rede colaborativa; (iii) a interveniência de uma fundação de apoio para a gestão administrativa dos recursos financeiros aportados por empresas em projetos de parceria permite uma maior otimização do tempo do pesquisador.

Mesmo no caso do relacionamento com empresas, o mais comum é que as parcerias se iniciem com contatos diretos com os pesquisadores. Além do conhecimento pessoal, o estudo revela que de fato a presença do CDTN em eventos científicos e em feiras tecnológicas, assim como a participação dos pesquisadores nesse tipo de evento, cria oportunidades de diálogo e parceria. Essa é uma fase importante para o estabelecimento de relações de confiança mútua, a partir do que a formalização se consolida mais naturalmente. Além disso, em parcerias com empresas, a renovação de contratos de cooperação ou o desenvolvimento de novos projetos em rede de colaboração no arranjo empresa – ICT tem por premissa principal o sucesso em parcerias anteriores.

Ainda, quando se trata da parceria com empresas, foram mapeados os setores empresariais que mais comumente estabelecem parcerias com os pesquisadores-entrevistados, como mostrado pela Figura 3. O número de parcerias estabelecidas pela área Material/Mineral do CDTN é muito maior do que pelas áreas de Meio Ambiente, de Tecnologia Nuclear e da Saúde. Na verdade, o destaque da área mineral e de materiais apenas revela a longa tradição do CDTN de desenvolvimento tecnológico para o beneficiamento de minérios, por demanda direta da indústria nesse setor.

Figura 3 – Número de parcerias citadas pelos pesquisadores-entrevistados com diferentes setores empresariais



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo

3.2 Proteção da Propriedade Intelectual

Além de assegurar a formalização de parcerias, outra função de suma importância do NIT está na identificação e na proteção de tecnologias passíveis de exploração comercial. A proteção dos direitos de propriedade intelectual das criações com a atuação do NIT assegura a estruturação de um ambiente competitivo, além de fornecer claras informações sobre o grau de inovação do resultado do projeto e seu potencial de transferência de tecnologia.

Desde sua criação, o NIT do CDTN colaborou com a solicitação de 23 pedidos de patentes, tendo obtido a concessão de seis pedidos. Quanto aos pesquisadores-entrevistados, dos 40 coordenadores de projeto que colaboraram com o questionário aplicado nesse estudo de caso, 35% deles afirmaram que têm intenção de fazer pedidos de patente em um horizonte aproximado de três anos.

Todavia, apesar das perspectivas de grande interesse na proteção dos direitos de propriedade intelectual de suas criações, os pesquisadores-entrevistados mencionaram que o desejo de proteger intelectualmente suas criações encontra gargalo nos seguintes pontos: (i) não se consideram preparados para a redação de um pedido de patente, o qual difere drasticamente do formato da redação de um artigo científico; (ii) a demanda financeira para o registro de patentes é apontado também como outra séria dificuldade, principalmente quando do cenário de escassez de recursos; e (iii) a morosidade enfrentada desde o registro do pedido até a liberação da carta-patente também é encarada com certo ceticismo pelos pesquisadores-entrevistados.

No que concerne à percepção da falta de recursos financeiros para o registro dos pedidos de patente, não há restrições orçamentárias na CNEN em relação a essa questão.

Os pesquisadores entrevistados afirmam, muitas vezes, que o registro de propriedade intelectual ocorre com maior frequência nas parcerias com empresas do que em parcerias acadêmicas, cujo fator formação de capital humano é preponderante. Trata-se, no entanto, de uma percepção distorcida da realidade do CDTN, que tem apenas um caso de cotitularidade de patente com empresa.

3.3 Percepção do NIT pelos Pesquisadores-Entrevistados

Com base nas respostas ao questionário procurou-se determinar a percepção e o grau de conhecimento dos pesquisadores a respeito do NIT e seu papel no CDTN. Os comentários mais pertinentes foram selecionados e estão mostrados a seguir:

- a) Considera importante qualquer formalização e que ela deve ser procedida de maneira cuidadosa para evitar desequilíbrios quando do estabelecimento de cooperações bilaterais.
- b) Considera de suma importância a formalização de parcerias, assegurando assim respaldo para o pesquisador e para a Instituição.
- c) Considera que o NIT é fundamental dentro da Instituição, mas que precisava ter mais pessoas trabalhando e com mais recursos, principalmente na prospecção tecnológica.
- d) Menciona que tem a impressão de que o NIT colabora bastante na formalização de parcerias e que tem um papel muito importante dentro da Instituição.
- e) Destaca que não tem conhecimento sobre o NIT dentro da Instituição e que o primeiro contato que teve foi com a bolsista que o entrevistou. Desse modo, disse que não sabe e não faz ideia do que o NIT faz.
- f) Informa que não tem noção de qual o papel do NIT dentro da Instituição e que considera que falta mais divulgação interna para esclarecer qual o papel desse órgão no CDTN.
- g) Menciona que não tem muito conhecimento sobre a função desempenhada pelo NIT dentro do CDTN e em quais atividades o Núcleo pode auxiliar o pesquisador.
- h) Ressalta que considera o NIT muito devagar, mas acredita que a culpa dessa morosidade é consequência do serviço público. Ainda, tem a percepção de que o NIT executa muitas tarefas, mas não sabe se o NIT tem como solucionar a sua lentidão em função do próprio sistema público e seu inerente formato de execução de atividades.
- i) Menciona que considera que o NIT mais atrapalha do que ajuda.
- j) Destaca que o papel do estado no modelo de Hélice Tríplice é fundamental para fomentar a inovação tecnológica.
- k) Considera que o papel do NIT é dialogar com possíveis parceiros externos para serem apresentados aos pesquisadores da Instituição. Entretanto, não sabe se de fato o NIT exerce esse tipo de atividade porque nunca foi apresentado a parceiros externos pelo NIT para tal. Acredita também que o NIT auxilia no registro de propriedade intelectual.
- l) Acredita que a formalização com um parceiro em um primeiro momento, a título de “experimentação” é completamente desnecessária.
- m) Sugere que o NIT deve desenvolver e colocar em prática algum protocolo-continuado com o propósito de superar a burocracia do referido instituto.
- n) Acredita que o NIT deve ser mais ativo em prospectar tecnologias no CDTN e que sejam passíveis de patente.
- o) Solicita que o NIT tente discutir e influenciar a Lei de Inovação com vistas a facilitar o registro de patentes de produtos biológicos.
- p) Menciona que só procuraria o NIT caso tivesse alguma tecnologia a ser patenteada, caso contrário, não vislumbra justificativa em procurar o referido Núcleo.

A análise dos comentários associada às demais menções sobre o NIT tomadas durante a entrevista com os pesquisadores tornou possível inferir que alguns dos pesquisadores-entrevistados não têm conhecimento do papel institucional do NIT em sua totalidade. Tal desconhecimento pode explicar, em parte, a prática de parcerias informais e pode acarretar a perda da proteção de criações com potencial de registro de propriedade intelectual.

Acredita-se que a forma com que os NITs foram criados, por força de lei, sem se espelhar numa demanda firme da instituição pode ter contribuído para o desconhecimento das potencialidades e dos benefícios de sua atuação.

Os pesquisadores com conhecimento claro da importância das atividades do NIT destacam que o sucesso das parcerias é prejudicado pela morosidade para a formalização dessas atividades por causa da burocracia dos órgãos públicos.

Em sua análise sobre a institucionalização dos NITs, Machado, Sartori e Crubellate (2017) ressaltam que algumas das dificuldades dessa institucionalização estão vinculadas à falta de cultura empreendedora voltada para a aceitação da integração entre as ICTs e o setor produtivo, à pouca autonomia e aos entraves burocráticos na contratação de pessoal. Também contribui o fato de que as ICTs ainda mantêm o mesmo padrão na produção do conhecimento em que as linhas de pesquisa são estabelecidas dissociadas dos interesses do setor produtivo, tendo como resultado a publicação de artigos em periódicos indexados (RAUEN, 2016).

Observa-se uma lacuna na atuação do NIT em relação à prospecção de mercado. Baseado na caracterização do portfólio de tecnologias do CDTN quanto ao grau de desenvolvimento e ao interesse comercial dessas tecnologias, foi realizado um estudo de mercado para três tecnologias que resultou na negociação de acordos com empresas.

4 Considerações Finais

A partir das evidências mostradas pelo estudo de caso aqui apresentado foi possível delinear um diagnóstico acerca da atuação do NIT do CDTN desde a institucionalização da sua criação no ano de 2007. A seguir estão elencados os principais pontos levantados como prioritários para reflexão ou para mudança de postura da equipe do NIT com vistas à melhoria das relações internas e externas.

- a) É prioritário estender o diálogo com todos os pesquisadores do Instituto de modo a tornar completamente claro quais as atribuições do Núcleo, as atividades desempenhadas e as modalidades de apoio passíveis de serem disponibilizadas aos pesquisadores da instituição.
- b) A morosidade inerente da burocracia na formalização das parcerias acaba fomentando a informalidade no momento do estabelecimento de parcerias.
- c) A atuação deficitária do NIT no que tange à prospecção de mercado de tecnologias já desenvolvidas ou em desenvolvimento no âmbito dos projetos de pesquisa demanda esforço para a continuidade de estudos e mercado. É importante, também, o acompanhamento dos projetos para explorar as potencialidades do estabelecimento de parcerias de desenvolvimento conjunto com empresas que possam ter interesse nos resultados. Assim, o escopo do projeto incorporaria as necessidades da empresa voltando os estudos à resolução de um problema específico. O NIT já atuou dessa forma com algumas empresas,

principalmente quando os interesses empresariais estão alinhados ao tema de pesquisa proposto para o projeto. Em todos os casos, o sucesso tem sido alcançado.

- d) A informalidade no relacionamento com empresas pode causar prejuízos à instituição pelo uso da infraestrutura laboratorial e de capital humano com baixo nível de contrapartida. A negociação das parcerias da empresa deve envolver a equipe do NIT antes da execução de qualquer etapa do projeto que seja objeto de negociação com empresas.
- e) A não obtenção de sucesso em negociações deve ser avaliada em relação ao impacto que causa no comportamento dos pesquisadores em relação ao NIT.

Uma das limitações enfrentadas durante o estudo de caso foi o fato de a pesquisa não abranger todos os pesquisadores-coordenadores de projeto dentro do CDTN. Essa ocorrência foi justificada devido aos entrevistados não possuírem parcerias em andamento.

Uma estratégia que pode ser adotada para que os pesquisadores alterem sua percepção sobre o NIT e tomem conhecimento em relação à atuação dele é a difusão do conhecimento sobre inovação e propriedade intelectual entre os servidores, colaboradores e bolsistas. Essa divulgação está sendo feita por meio de palestras e seminários na pós-graduação e vale a pena reforçá-la ministrando minicursos sobre o tema. Outra abordagem contemplaria a divulgação por meio eletrônico de eventos científicos sobre o tema de inovação tecnológica para que todos possam estar cientes da importância da transferência de tecnologia para a sociedade.

Ainda sobre estudos futuros, os colaboradores do NIT podem atuar de forma conjunta com os pesquisadores, a fim de avaliar as pesquisas desenvolvidas no CDTN que possuem potencial de serem protegidas. Outra iniciativa importante que o NIT está fazendo, por meio de metodologia que está sendo testada, é a verificação das tecnologias que possuem potencial para serem transferidas para o mercado ou subsidiadas pelo governo, promovendo, assim, a interação do modelo de inovação da Hélice Tríplice.

Referências

AMARANTE SEGUNDO, G. S. O Novo Marco Legal da CT&I: EC 85 + Lei 13.243/2016. *In: SEMINÁRIO LEI DO BEM – COMO AMPLIAR PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS PARA INVESTIMENTO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO*, Brasília, 7 de dezembro de 2016. **Anais...** Brasília, dezembro de 2016. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/lei-do-bem/Apresentacao-Gesil-Sampaio-Amarante-Segundo.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 4 jul. 2017.

BRASIL. **Produtivismo includente**: empreendedorismo vanguardista. Brasília, DF: Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2015.

BRASIL. **Lei n. 4.118, de 27 de agosto de 1962**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l.htm>. Acesso em: 4 jul. 2017.

COSTA, K. F. A política de incentivo à Inovação dos Estados Unidos: arcabouço institucional, atores e processos. *In: 36º ENCONTRO ANUAL DA ANPOC, GT 12, 2012, Águas de Lindoia. Anais...* Águas de Lindoia: ANPOCS, 2012. p. 1-24.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, [S.l.], v. 29, p. 109-123, 2000.

MACHADO, H. P. V.; SARTORI, R.; CRUBELLATE, J. M. Institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica em Instituições de Ciência e Tecnologia da região sul do Brasil. **REAd**, [S.l.], v. 23, n. 3, p. 5-31, dez. 2017.

NEGRI, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. 1. ed. Washington, DC: Wilson Center, 2018.

RAUEN, C. V. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa? **Revista Radar**, [S.l.], n. 43, p. 21-35, fev. 2016.

VALENTE, L. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, 2010.

Sobre os Autores

Lorena de Oliveira Felipe

E-mail: lorenaob@gmail.com

Mestre em Ciências pela Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ/CAP, 2015), com área de concentração em Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável. Bacharel em Ciência e Tecnologia (UFSJ/CAP, 2013) e em Engenharia de Bioprocessos (UFSJ/CAP, 2015). Atualmente é bolsista – Ph.D. Student – do Ministério da Educação, Cultura, Desporto, Ciência e Tecnologia do Japão (MEXT – Monbukagakusho) na Universidade de Tsukuba/Ibaraki Prefecture.

Gustavo José Pereira

E-mail: pereira@cdtn.br

Pós-graduado em Comunicação de Dados e Análise de Sistemas. Graduado em Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e Direito pela Faculdade de Direito Milton Campos. Tecnologista do CDTN/CNEN, atua no Núcleo de Inovação Tecnológica - NIT.

Régia Ruth Ramirez Guimarães

E-mail: rrrg@cdtn.br

Mestre em Ciências Técnicas Nucleares pela Escola de Engenharia (1985). Doutora em Engenharia (Engenharia de Produção) pela Universidade de São Paulo (2002). Atualmente é tecnologista da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Economia de Tecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão tecnológica, transferência de tecnologia de institutos de pesquisa públicos, interação academia-empresa e institutos públicos de pesquisa. Atua na coordenação do Núcleo de Inovação Tecnológica do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN).

Sérgio Almeida Cunha Filgueiras

E-mail: sacf@cdtn.br

Mestre em Ciências e Técnicas Nucleares pela UFMG (1984). Doutor em Engenharia (Engenharia de Produção) pela Universidade de São Paulo (2002). É tecnologista da Comissão Nacional de Energia Nuclear, onde iniciou a carreira na pesquisa de purificação química de materiais de interesse nuclear e terras raras. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Estudo de Mercado, atuando principalmente nos seguintes

temas: transferência de tecnologia, *marketing* de tecnologia, relacionamento entre institutos de empresas. Entre 2003 e 2010 foi diretor do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), destacando-se no período a implantação do complexo de pesquisa e produção de radiofármacos. Atuou na gestão dos programas de produção de radiofármacos e de formação especializada na área nuclear. Atualmente exerce as funções de assessor de planejamento estratégico e qualidade do CDTN e de diretor substituto desse Centro.

Xênia Aparecida Chaves Santos

E-mail: xeniasantos89@yahoo.com.br

Técnica em Química Industrial pelo Colégio Arquidiocesano de Ouro Branco. Bacharel em Química pela Universidade Federal de São João Del-Rei (2014). Mestre em Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal de São João del Rei (Campus Alto-Paraopeba, 2016). Possui experiência na área de Química Ambiental no qual o foco é em adsorção, produção e caracterização de carvão ativado e contaminantes emergentes. Atualmente Bolsista de Gestão em Ciência e Tecnologia no Núcleo de Inovação Tecnológica no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear.