

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**O CNPq e a Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM:
Percepções e Desafios**

Leonara de Oliveira Rocha

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Isabel Teresa Gama Alves

Dissertação de Mestrado

Brasília-DF: Agosto/2014

Rocha, Leonara de Oliveira

O CNPq e a Colaboração Interamericana em Materiais:

Percepções e Desafios/ Leonara de Oliveira Rocha.

Brasília, 2014. 97 p. : il.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília.

1. Ciência de Materiais. 2. Engenharia de Materiais. 3. Colaboração Interamericana em Materiais-CIAM. 4. Cooperação Internacional. I. Universidade de Brasília. II. CDS.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos ou científicos. O autor se reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Leonara de Oliveira Rocha

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O CNPq e a Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM:
Percepções e Desafios

Leonara de Oliveira Rocha

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Mestrado Profissional de Política e Gestão de Ciência e Tecnologia.

Aprovado por:

Prof^a. Dr^a. Isabel Teresa Gama Alves (CDS-UnB)
(Orientadora)

Prof^a. Dr^a. Maria Carlota de Souza Paula
(Examinadora CDS)

Dr^a. Silmary J. Gonçalves Alvim (CNPq)
(Examinadora Externa)

Brasília – DF, 14 de agosto de 2014.

Dedico esta dissertação

À minha Mãe (em memória) e ao meu Pai,
pelas “coisas findas, muito mais que lindas” que ficarão
e

À pequena Letícia,
minha alegria e renovação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder a cada dia desafios sempre acompanhados de condições para superá-los.

Aos meus pais, cujo principal ofício de vida foi amar e educar – a mim e minhas irmãs – mesmo diante das adversidades.

As minhas irmãs, Lenira e Lanuza, e suas respectivas continuações, Luan, Lucas, Guilherme e Isadora, pelo amor e parceria, sempre me incentivando e alegrando.

Ao meu companheiro Giovanni pelos momentos felizes que alimentam a alma e que culminaram na nossa pequena Letícia.

Aos amigos queridos pela valiosa amizade, consideração, apoio e carinho sempre.

À professora Isabel Teresa Gama Alves, pela disponibilidade, paciência, incentivo e candura.

À professora Lilian Zamboni, pelos momentos de aprendizado e acolhimento, sempre me tranquilizando e motivando.

A todos os professores do Programa de Mestrado Profissionalizante, pelos conhecimentos compartilhados a dedicação, respeito e amizade com que nos trataram, tornando muito prazerosa a nossa convivência.

Ao Fábio Cezar, pelos momentos de superação e aprendizado, os quais não seriam completos sem a sua adorável companhia.

À Patricia Morgantti, que durante muitos anos atuou como a gestora da CIAM e que, desde do início, apoiou e vibrou com a ideia desta investigação, colaborando sempre.

À Claudia Diogo, Carmem Negraes, Lucilene Barros e ao Flávio Velame pela valiosa colaboração e incentivo.

À Bárbara Quaresma, Lúcia Affonso, Maria Oller pelo apoio e afável convivência.

Aos colegas da CGCIN, em especial a gestora Silmary de Jesus Gonçalves Alvim, que desde o início apoiou e contribuiu para a realização deste estudo.

Aos colegas do mestrado, pela prazerosa convivência e aprendizado contínuos.

Ao Professor Guillermo Solorzano pelas inestimáveis conversas por videoconferência que tanto contribuíram para este trabalho.

Ao Dr. Carlos Peiter pela cooperação e disponibilidade em compartilhar os seus conhecimentos.

Ao CNPq, pela oportunidade de formação e qualificação de seus servidores. Em especial à equipe da Coordenação de Capacitação e Gestão de Carreira - COCGC pelo acompanhamento ao longo do curso.

RESUMO

Esta investigação analisa a participação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq na Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM, mediante a descrição da evolução dos materiais e seus impactos na sociedade, a caracterização e o planejamento de CT&I brasileiro para os Novos Materiais, o detalhamento da Colaboração e o estudo dos resultados alcançados. Este trabalho também revela que a participação do CNPq na Colaboração foi substantiva no avanço do conhecimento, na formação de recursos humanos e no estabelecimento de relações profícuas entre os grupos de pesquisa e as instituições participantes. Além disso, realça alguns desafios para a CIAM e também sinaliza a pertinência de outros estudos decorrentes desta investigação.

Palavras-chave: 1. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. 2. Ciência de Materiais. 3. Engenharia de Materiais. 4. Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM. 5. Cooperação Internacional.

ABSTRACT

The present investigation analyzes the participation of the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development - CNPq at Materials Pan-American Collaboration - CIAM, by describing the evolution of materials and their impact on society, the characterization and the Brazilian ST&I planning for new materials, detailing the Collaboration and the outcomes. Also shows that the participation of CNPq in the Collaboration was successful and can be seen as the substantive advancement of knowledge, in the training of human resources and the establishment of fruitful relationships between research groups and player institutions. Furthermore, it highlights some challenges for the CIAM and also signals the relevance of other studies resulting from this research.

Keywords: 1. National Council for Scientific and Technological Development -. CNPq. 2. Materials Science. 3. Materials Engineering. 4. Materials Pan-American Collaboration - CIAM. 5. International Cooperation.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE GRÁFICOS	
LISTA DE SIGLAS	
INTRODUÇÃO	01
1. A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS E SEUS IMPACTOS NA HUMANIDADE	04
1.1. OS MATERIAIS E A HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO HUMANA	04
1.2. DA INVENÇÃO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	06
1.3. AS REVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS E OS MATERIAIS	08
1.4. DOS MATERIAIS TRADICIONAIS AOS NOVOS MATERIAIS	11
2. A PESQUISA EM MATERIAIS E A AGENDA POLÍTICA BRASILEIRA	13
2.1. A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS NO BRASIL	14
2.1.1. A Evolução dos Grupos de Pesquisa em materiais no Brasil	15
2.2. O PLANEJAMENTO DE CT&I BRASILEIRO E OS NOVOS MATERIAIS	18
2.2.1. O papel do PADCT na priorização de uma política para Novos Materiais	20
3. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO CNPq E A COLABORAÇÃO INTERAMERICANA EM MATERIAIS	28
3.1. O CNPq E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	29
3.2. HISTÓRICO DA COLABORAÇÃO INTERAMERICANA EM MATERIAIS	30
3.2.1. <i>Frontiers in Materials Research, Technology and Education: A Workshop to Advance Pan-American Collaboration</i>	32
3.2.1.1. <i>Workshop Frontiers in Materials Research, Technology and Education</i> e a origem da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais – SBPMat	34
3.2.2. O contexto de surgimento da Colaboração Interamericana em Materiais	35
3.3. CIAM: ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO	37
3.4. A ATUAÇÃO DO CNPq NA COLABORAÇÃO INTERAMERICANA EM MATERIAIS	40
3.5. PROJETOS APOIADOS	46
3.5.1. Resultados apresentados	52
CONCLUSÃO: PERCEPÇÕES E DESAFIOS	76
REFERÊNCIAS	81
APÊNDICE A	84
APÊNDICE B	86

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - A evolução dos materiais

Figura 2 - Linha do tempo : A cronologia do planejamento de CT&I brasileiro para os novos materiais

Figura 3 - Distribuição regional dos projetos apoiados

Figura 4 - Participação dos países pan-americanos na Colaboração.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - As revoluções tecnológicas e suas consequências
- Quadro 2 - A classificação dos materiais
- Quadro 3 - Acordos com as Instituições de CT&I das Américas
- Quadro 4 - Chamadas CIAM 2002 a 2010
- Quadro 5 - Comentários Gerais: Aspectos impulsores
- Quadro 6 - Comentários Gerais: Aspectos restritivos
- Quadro 7 - Comentários Gerais: Sugestão de Melhoria

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 01 - A evolução dos grupos de pesquisa na área de engenharia de materiais e metalúrgica – 1993 a 2010.
- Gráfico 02 - A evolução das linhas de pesquisa: Desenvolvimento de novos materiais – 2002 a 2010.
- Gráfico 03 - Perspectiva do Gênero
- Gráfico 04 - Área do Conhecimento
- Gráfico 05 - Natureza das Instituições Executora
- Gráfico 06 - Objetivo central do projeto.
- Gráfico 07 - Principal razão para definição da linha de pesquisa
- Gráfico 08 - Problemática do Projeto
- Gráfico 09 - Solicitação de Prorrogação
- Gráfico 10 - Motivação para a solicitação de prorrogação
- Gráfico 11 - Dificuldades observadas durante a execução dos projetos
- Gráfico 12 - Utilização dos recursos financeiros concedidos
- Gráfico 13 - Outras fontes de financiamento
- Gráfico 14 - Formas de interação entre as equipes envolvidas
- Gráfico 14 - Formas de interação entre as equipes envolvidas
- Gráfico 15 - Qualidade da interação
- Gráfico 16 - Resultados finais alcançados pelo projeto
- Gráfico 17 - Retorno Financeiro
- Gráfico 18 - Publicações indexadas em co-autoria ligadas ao projeto
- Gráfico 19 - Livros ou Capítulos
- Gráfico 20 - Trabalhos completos apresentados em eventos acadêmicos nacionais.
- Gráfico 21 - Resumos.
- Gráfico 22 - Dissertações de Mestrado.
- Gráfico 23 - Teses de Doutorado.
- Gráfico 24 - Relatórios Anuais.
- Gráfico 25 - Trabalhos completos apresentados em eventos acadêmicos internacionais.
- Gráfico 26 - Seminários coorganizados durante a realização do projeto.
- Gráfico 27 - Percentual de atividades da instituição executora que se beneficiaram com a pesquisa
- Gráfico 28 - Novos projetos
- Gráfico 29 - Inserção num Programa Nacional ou Internacional.
- Gráfico 30 - Repercussão da participação brasileira na CIAM: Comunidade acadêmica da área.
- Gráfico 31 - Repercussão da participação brasileira na CIAM: Equipes estrangeiras envolvidas.
- Gráfico 32 - Repercussão da participação brasileira na CIAM: Instituição Executora Nacional.
- Gráfico 33 - Repercussão da participação brasileira na CIAM: Setor Empresarial Nacional.
- Gráfico 34 - Repercussão da participação brasileira na CIAM: Sociedade em Geral.
- Gráfico 35 - Cooperação Internacional: Agregação de valor

LISTA DE SIGLAS

ASCIN – Assessoria de Cooperação Internacional do CNPq
BIRD – *International Bank for Reconstruction and Development*
C&T – Ciência & Tecnologia
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDS – Centro de Desenvolvimento Sustentável
CEM – Ciência e Engenharia de Materiais
CIAM – Colaboração Interamericana em Materiais
CNEA – *Comisión Nacional de Energía Atómica*
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONICET – *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*
CONICYT – *Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica*
CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação
FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais;
FAPERJ – Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FAPESP – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
I PND – NR – I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República
MCTI – Ministério da Ciência tecnologia e Inovação
MEC – Ministério da Educação
MWN – *Materials World Network*
NCST – *National Commission on Science and Technology of Jamaica*
NIHERST – *National Institute of Higher Education of Trinidad y Tobago*
NSF – *National Science Foundation*
OCDE – Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PUC-Rio – Universidade Católica do Rio de Janeiro
SBMat – Sociedade Brasileira de Materiais
SCI – Superintendência de Cooperação Internacional do CNPq
SECYT – *Secretaría de Ciencia y Técnica*
SNDCT – Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
DGP – Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil
OPEP – Organização dos Países Exportadores de Petróleo
UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos
UnB – Universidade de Brasília
USP – Universidade de São Paulo

INTRODUÇÃO

A cooperação internacional em ciência, tecnologia e inovação pode ser considerada uma importante estratégia para o desenvolvimento de países como o Brasil, posto que envolve especialistas de diversas localidades do mundo na discussão de soluções para problemas globais, fortalece os laços científicos e favorece a formação e a capacitação de recursos humanos. A Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM é um exemplo de iniciativa realizada no âmbito da cooperação científica e tecnológica internacional, que envolve a interação entre os pesquisadores dos países pan-americanos num esforço de buscar soluções para problemas de pesquisa de interesse comum no campo dos novos materiais.

Desse modo, considerando a importância que o desenvolvimento de novos materiais apresenta na sociedade moderna, tanto do ponto de vista econômico como social – em termos de qualidade de vida, principalmente – trataremos nesta investigação de analisar a participação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq na CIAM, mediante o fomento de atividades de cooperação científica e tecnológica entre pesquisadores brasileiros e dos demais países pan-americanos.

Para alcançar o escopo desta investigação propomos o seguinte percurso: i) descrever a evolução dos materiais e seus impactos na sociedade; ii) caracterizar o Planejamento de CT&I brasileiro para os novos materiais; iii) explicar o que é a Colaboração Interamericana em Materiais; e iv) investigar os resultados alcançados por ela de 2002 a 2010, ano da última participação do CNPq na Colaboração.

O caminho metodológico adotado para a realização dessa pesquisa envolveu três etapas. Primeiramente, pesquisa bibliográfica com o propósito de fazer uma revisão dos conteúdos das principais obras e autores da área de ciência e engenharia de materiais e também dos trabalhos de especialistas que se dedicaram a estudar o planejamento político brasileiro para os novos materiais. Em seguida, procedemos à análise documental com a finalidade de levantar toda a documentação física e eletrônica existente sobre a CIAM.

Concomitantemente à análise documental, foi realizada pesquisa de campo com dois públicos distintos. Um desses grupos era composto pelos técnicos da cooperação internacional que atuaram na gestão da CIAM. O nosso objetivo com esse grupo foi identificar elementos que contribuíssem para a reconstrução da história da CIAM. Para tanto, dentro da abordagem da pesquisa social apresentada por Deslandes *et al.* (2012), realizamos entrevista semiestruturada, APÊNDICE A, compatibilizando perguntas abertas e fechadas por meio das quais “os entrevistados tiveram a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada” (DESLANDES *et al.* 2012, p.64).

Além disso, recorreu-se à aplicação de formulário de pesquisa eletrônico junto aos quarenta e cinco coordenadores brasileiros dos projetos de pesquisa apoiados pelo CNPq durante as cinco chamadas públicas realizadas no âmbito da CIAM. O propósito dessa consulta foi investigar o grau de importância da participação do CNPq na CIAM, bem como avaliar aspectos relativos à qualidade da Colaboração. O formulário de pesquisa continha 33 questões e foi elaborado a partir da inspiração em dois estudos cujos objetos de pesquisa guardavam similaridades com a CIAM: um deles procedeu à análise dos resultados finais dos projetos de pesquisa em materiais avançados do Programa de Formação de Recursos Humanos – RHAÉ (DIOGO, 1998); e o outro realizou uma avaliação das ações de cooperação internacional fomentadas pelo CNPq e o *Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS* (MORGANTTI, 2005). O documento de encaminhamento do link do formulário eletrônico, bem como os próprios questionários, encontra-se reproduzido no APÊNDICE B.

Esse exercício metodológico resultou nesta dissertação, que está organizada em três capítulos. O primeiro trata da evolução dos materiais e seus impactos na humanidade e tem como finalidade apresentar uma breve perspectiva histórica da relação dos materiais com o desenvolvimento da humanidade. Essa ligação data de, aproximadamente, dois milhões de anos atrás e se manteve tão relevante que determinou a denominação das “Eras” ou “Idades”: da Argila, da Pedra, do Ouro, etc.

O segundo capítulo, intitulado “A pesquisa em materiais e a agenda política brasileira”, tem como objetivo apresentar a cronologia do planejamento de CT&I brasileiro para os novos materiais, perpassando desde a implementação do primeiro curso na área de ciência de materiais no Brasil, a evolução dos seus grupos de pesquisa até o planejamento brasileiro e priorização dos novos materiais na Política de Ciência e Tecnologia.

O terceiro capítulo evidencia a CIAM, mostrando a sua história no âmbito da Cooperação Internacional do CNPq, o papel do *Frontiers in Materials Research, Technology and Education* na definição de seu perfil, a sua estrutura e funcionamento, a atuação do CNPq, os projetos apoiados e os resultados alcançados.

O presente estudo revelou que a participação do CNPq na CIAM foi relevante no avanço do conhecimento, na formação de recursos humanos e no estabelecimento de relações frutíferas entre os grupos de pesquisa e as instituições. Além disso, realçou alguns desafios para a continuidade da Colaboração e também sinalizou a pertinência de outros estudos, decorrentes desta investigação.

No nível macro, esperamos que o resultado desse estudo possa oferecer à sociedade transparência quanto à aplicação dos recursos públicos investidos e uma perspectiva dos resultados obtidos. No âmbito do CNPq, almejamos que o conhecimento gerado seja capaz de mostrar a contribuição da CIAM para a Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil, além de

oferecer às instâncias superiores do CNPq subsídios concretos para a tomada de decisões. No domínio da Coordenação-Geral de Cooperação Internacional, vislumbramos que os resultados deste estudo possam colaborar para fundamentar, no futuro imediato, as atividades de gestão dos programas e projetos da cooperação internacional.

1. A EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS E SEUS IMPACTOS NA HUMANIDADE

Este capítulo tem como propósito apresentar uma breve perspectiva histórica da relação dos materiais com o desenvolvimento da humanidade. Sabe-se que essa ligação data de, aproximadamente, 2 milhões de anos atrás. Os hominídeos dessa época já utilizavam ossos, pedra e argila na confecção de instrumentos para as mais diversas finalidades.

A importância do uso de materiais na história da humanidade foi tamanha que determinou – a partir do entendimento arqueológico – a denominação das “Eras” ou “Idades”: da Argila, da Pedra, do Ouro, etc. Também contribuiu para a particularização dos ciclos econômicos que a humanidade atravessou desde o período da Revolução Industrial, quando materiais como ferro, aço e algodão foram utilizados no desenvolvimento de inovações que contribuíram significativamente para a evolução do processo de mudança técnica.

Com o avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos, novos materiais foram descobertos, manipulados e transformados a fim de serem utilizados para o atendimento das mais diversas demandas do setor industrial. O aprofundamento das pesquisas evidenciou um novo campo do saber associado à Ciência e Engenharia de Materiais – CEM: a Nanotecnologia, que hoje está presente em aparelhos eletrônicos, cosméticos, medicamentos e outros produtos já em comercialização.

Os tópicos que seguem abordarão esses aspectos com maior particularidade.

1.1 OS MATERIAIS E A HISTÓRIA DA CIVILIZAÇÃO HUMANA

A história da evolução dos materiais se confunde com a história da humanidade. Segundo Navarro (2006), a origem da história da evolução dos materiais data da movimentação dos homens primitivos – também chamados de hominídeos – que tinham que construir instrumentos para caça e preparo de seus alimentos, além de outras necessidades. Embora os hominídeos guardassem características nômades, quando um local fértil era descoberto por eles, era imperativo demarcar e defender o território de outros aglomerados. Surgiu, então, a necessidade do desenvolvimento de artefatos bélicos.

Navarro (2006) indica que a constante procura por alimentos, matérias-primas e o próprio movimento de fuga decorrente dos confrontos territoriais demandavam dos homens primitivos o seu deslocamento para lugares de difícil acesso, o que exigia mudanças de comportamento para garantir maior adaptabilidade ao ambiente. Assim, observa-se ao longo da história a utilização de animais não somente para fornecer alimentação, mas também

para prover vestimentas fabricadas a partir de suas peles, incluindo-se inventos mais sofisticados para a época produzidos a partir de ossos e chifres. A necessidade de domesticação e criação de animais fez com que os homens primitivos adotassem um estilo de vida mais sedentário.

Desse modo, esse novo comportamento demandou o desenvolvimento de outros tipos de invenções e também de moradia. Navarro (2006) chama a atenção para a origem da utilização de alguns materiais e suas transformações, como a utilização da rocha pelos homínídeos para fabricação de instrumentos ou ferramentas. As lascas das rochas produziam peças mais resistentes e contundentes. Algumas dessas peças, em contato com o fogo, seja para a preparação de um alimento, seja para o aquecimento corporal, apresentavam características desconhecidas à época: a fusão e a solidificação. Outros artefatos menos resistentes originavam substâncias que, quando molhadas, assumiam nova consistência. E foi assim que os homínídeos, alguns já pertencentes à mesma linhagem do homem moderno, passaram a ter conhecimento de novas e mais variadas matérias-primas.

Importante ressaltar que o conhecimento – tal como se dá atualmente nas civilizações modernas – representava poder e estratégia, portanto, o domínio e o uso eficiente de novas matérias-primas garantia, já naquela época, a soberania de um grupo em relação ao outro, haja vista o fato de as matérias-primas recém-descobertas serem utilizadas, inicialmente, para fins bélicos e, somente depois, ganharem utilidade doméstica (NAVARRO, 2006).

Assim, a relação do homem com os materiais se caracterizou de modo tão expressivo que diferentes Idades ou Eras da humanidade, do ponto de vista arqueológico, receberam o nome do material, mais importante, que nelas se destacou: Idade da Pedra, Idade da Argila, Idade do Cobre, Idade do Bronze e Idade do Ferro. Navarro (2006, p.2) realça que “quanto mais avançada a civilização, mais estratégicos os materiais à sua disposição e mais elaborados e eficientes os artefatos e equipamentos produzidos”.

A Figura 1 mostra a evolução dos materiais ao longo dos anos e destaca a sua importância relativa, evidenciando os momentos de ascensão e declínio. Nota-se que nos primórdios havia a incidência dos materiais mais rudimentares, mais facilmente descobertos pelos homínídeos que os utilizavam, quase em seu estado bruto, para a construção de armas, confecção de vestimentas e fabricação de utensílios. Com a evolução das civilizações, surgem outras opções de materiais e de processamento: os materiais mais elementares como ossos, fibras, peles passam a ser substituídos por materiais cujos processos de transformação são mais complexos.

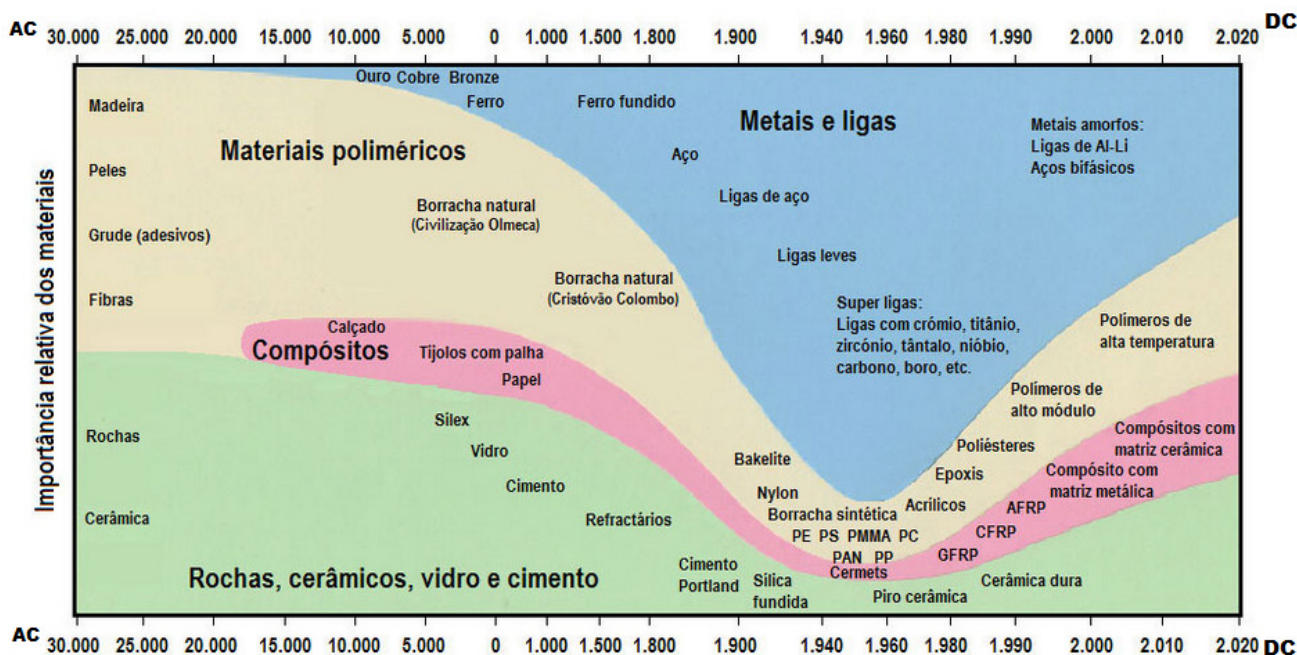


Figura 1- Evolução dos Materiais

Fonte: http://www.ctb.com.pt/?page_id=442, acessado em 22.04.2014.

Assim, pode-se dizer que a evolução da civilização humana ao longo da história é uma construção na qual todos os materiais descobertos, inventados e manipulados têm significativa participação como viabilizadores do desenvolvimento de um determinado período. Saas (1998, p.4) menciona que os materiais não afetam somente o destino das nações, mas definem seus períodos de ascensão e declínio – assunto que será tratado nas seções que seguem.

1.2 DA INVENÇÃO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Se, no passado, a invenção de um novo artefato tinha o poder de melhorar a forma como as pessoas realizavam alguma atividade, de colaborar para que fossem realizadas coisas, que antes não poderiam ser feitas e de contribuir para o avanço de outras invenções, atualmente, na denominada Era das Economias baseadas no Conhecimento, as invenções continuam guardando a sua importância. Porém, o que realmente ocupa um papel significativo no crescimento das economias das nações – gerando maior produtividade, índices mais elevados de riqueza e melhor qualidade de vida para a sociedade – são as inovações.

Neste momento da exposição, é preciso distinguir entre invenção e inovação. Segundo Saenz & Capote (2002, p.105), invenção é “a solução técnica de um problema em qualquer ramo da produção ou dos serviços que possua novidade, atividade inventiva e

aplicabilidade”. Já para a inovação, os autores recorrem ao Manual Frascati, da OCDE, que a define como:

... a transformação de uma ideia em um produto novo ou melhorado que se introduz no mercado, ou em novos sistemas de produção, e em sua difusão, comercialização e utilização. Entende-se também por inovação tecnológica, a melhoria substancial de produtos ou processos já existentes. (SAENZ & CAPOTE, 2002, p. 69 *apud* Manual Frascati, 1993).

Ao observar a história, um grande marco que consolidou a inserção das inovações no contexto econômico-social foi a Revolução Industrial, inicialmente ocorrida na Inglaterra, no século XVIII. Esse momento representou um importante marco na economia mundial uma vez que, entre outras consequências, possibilitou o desenvolvimento industrial, consolidou o capitalismo e estimulou a livre-concorrência. Assim, foi a partir da Revolução Industrial que a mudança técnica passou a se difundir de modo desigual em diferentes regiões econômicas, gerando ganhos diferenciados de produtividade e potencializando a industrialização.

Em termos pragmáticos, a Revolução Industrial significou a substituição deliberada dos meios de produção mais artesanais para meios mais sofisticados, com a utilização de máquinas, com vistas a produzir mais bens para consumo. A partir desse momento revolucionário, materiais como ferro, aço e algodão tiveram papel primordial em inovações que contribuíram significativamente para a evolução tecnológica, social e econômica, aproximando mais o mundo material ao formato que tem hoje.

Não obstante essa concepção ter se originado no século XVIII, foram as teorias schumpeterianas¹ e de seus seguidores – os neoschumpeterianos – que destacaram o processo da inovação para o desenvolvimento econômico, sob a perspectiva de que o crescimento econômico é conduzido pela inovação por meio de um processo dinâmico, não estacionário, em que as novas tecnologias substituem as antigas, num processo denominado por Schumpeter de "destruição criadora" (FINEP, 2004).

No sistema capitalista, o fenômeno denominado de destruição criadora é caracterizado por períodos de crescimento que se alternam com fases de crise e recessão. A força propulsora que mantém esse sistema em movimento é exatamente a constante renovação das tecnologias industriais pela permanente introdução de inovações.

Interessante ressaltar que a destruição criadora distingue-se por meio de uma onda de inovações cuja disseminação leva o sistema econômico a reordenar toda a sua forma de atuação. Maldonado (1991) exemplifica as diversas consequências desse processo de difusão, destacando: a abertura de novos mercados; o estabelecimento de novas estratégias de concorrência; a ampliação de oportunidades de emprego, estimulando a capacitação técnica; a redefinição de hierarquias no processo de trabalho; as mudanças

¹ Joseph Alois Schumpeter.

nos padrões de comércio internacional; e as novas formas de intervenção do Estado na economia.

Assim, o processo de inovação não ocorre de modo isolado, mas sim de modo articulado com outras ações, produzindo saltos tecnológicos capazes de influenciar toda a economia. Essa será a temática da próxima seção.

1.3 AS REVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS E OS MATERIAIS

Saltos para inovações envolvendo o processo de mudança técnica – incluindo novas matérias-primas – com impacto no setor produtivo parecem também determinar certos estágios econômicos da humanidade, principalmente depois da Revolução Industrial, como abordado na seção anterior. Em verdade, a literatura sobre ciclos de desenvolvimento econômico sugere a existência de uma conexão entre os ciclos produtivos, setores industriais e os materiais. (MALDONADO, 1991).

A neoschumpeteriana Perez (2010) apresenta uma compreensão desses saltos tecnológicos, considerando esses três vetores, a partir da teoria das Revoluções Tecnológicas e dos Paradigmas Técnico-Econômicos a elas associados. Para a autora, o crescimento econômico ocorrido desde o final do século XVIII atravessou cinco grandes estágios ligados a cinco revoluções tecnológicas sucessivas. Segundo ela, uma Revolução Tecnológica pode ser considerada como:

uma grande reviravolta no potencial de criação de riqueza da economia, abrindo um grande espaço de oportunidade para a inovação, proporcionando um novo conjunto de tecnologias genéricas associadas, infra-estrutura e princípios organizacionais que podem aumentar significativamente a eficiência e a eficácia das indústrias e de todas as atividades. (PEREZ, 2010, p. 190. Tradução pessoal)

Desse modo, desde 1970, segundo Perez (2010), o mundo testemunhou cinco grandes revoluções que foram absorvidas pelo imaginário popular, de acordo com as tecnologias envolvendo os materiais mais significativos para o período. São elas: Era Industrial; Era do Vapor e das Ferrovias; Era do Aço, da Eletricidade e da Engenharia Pesada (infraestrutura); Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa; e a Era da Informática e das Telecomunicações. O Quadro 1 apresenta o detalhamento de cada uma das cinco revoluções tecnológicas indicadas por Perez (2010).

A primeira revolução tecnológica ocorreu concomitantemente com a Revolução Industrial, aproximadamente em 1771. Teve como país núcleo a Inglaterra e o grande impulsor tecnológico foi o início das atividades do Moinho Arkwright, em Cromford, que estabeleceu novos padrões para a indústria do algodão, utilizando maquinaria e ferro forjado. A utilização de novas tecnologias, como a energia hidráulica advinda dos moinhos

de água melhorados, redefiniu a infraestrutura para a indústria da época e trouxe novos padrões tecnológicos: a produção fabril, a mecanização, a relação com a economia de tempo e a concepção de fluidez de movimento no que tange às máquinas hidráulicas e aos transportes fluviais.

A segunda revolução tecnológica, a Era do Vapor e das Ferrovias, ainda teve como polo a Inglaterra. Ocorreu em 1829 e foi iniciada pelo teste da máquina a vapor de Rocket para a ferrovia Liverpool, em Manchester. Teve como consequência uma explosão de novas tecnologias, entre as quais cabe citar as máquinas a vapor e maquinário de ferro movido a carbono. A infraestrutura também foi reorganizada com a implementação de ferrovias, portos, depósitos e grandes barcos.

A próxima revolução nessa trajetória foi a denominada Era do Aço. Ocorreu aproximadamente em 1875, com a implantação da usina siderúrgica Bessemer Carnegie, em Pittsburgh, na Pensilvânia (EUA). Essa terceira revolução aconteceu mais nos Estados Unidos e Alemanha – um pouco menos na Inglaterra, e foi o período do pleno desenvolvimento do motor a vapor para barcos de aço, da engenharia química e civil pesada, do aço barato, do papel e embalagens, e de alimentos enlatados e engarrafados.

A quarta revolução foi chamada de Era do Petróleo, deflagrada primeiramente nos Estados Unidos e Alemanha para depois se propagar para o restante da Europa. Ocorreu aproximadamente em 1908 e foi marcada pelo lançamento do primeiro automóvel modelo T da Ford. Foi o período da produção em massa de automóveis, do petróleo farto e seus derivados comercializados a preços mais baratos, do motor de combustão interna para automóveis. Todas essas e outras tecnologias demandaram novas necessidades em infraestrutura, tais como: redes de rodovias, portos e aeroportos; redes de oleodutos; cobertura de eletricidade; telecomunicação analógica mundial (para telefone, telex e telegrama) com e sem fio.

A quinta revolução apontada por Perez (2010) é a da Era da Informática e das Telecomunicações, iniciada também nos Estados Unidos pelo lançamento do microprocessador Intel, que culminou na conhecida Revolução da Informação. É o período da microeletrônica, das telecomunicações, da comercialização de computadores e softwares, da biotecnologia e dos novos materiais.

O Quadro 1 apresenta o detalhamento de cada uma das cinco revoluções tecnológicas indicadas por Perez (2010).

REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA	ANO	PAÍS NÚCLEO	BIG-BANG	NOVAS TECNOLOGIAS E INDÚSTRIAS NOVAS OU REDEFINIDAS	INFRAESTRUTURA NOVA OU REDEFINIDA	OS PARADIGMAS TÉCNICO-ECONOMICOS
1ª A Revolução Industrial	1771	Inglaterra	Moinho Arkwright abre em Cromford	Mecanização da indústria de algodão Ferro Forjado Maquinaria	Canais e vias fluviais Estradas com pedágio Energia hidráulica	Produção de fábrica Mecanização Produtividade Fluidez de movimento Redes locais de trabalhadores
2ª Era do Vapor e das Ferrovias	1829	Inglaterra	Teste da máquina a vapor de Rocket para a ferrovia Liverpool-Manchester	Máquinas de Vapor e Maquinário (de ferro, movida com carbono) Ferro e minerais de carbono Produção de locomotivas e vagões Energia a vapor para numerosas indústrias (incluindo a têxtil)	Ferrovias (uso a motor a vapor) Serviço postal de plena cobertura Telégrafo nacional, ao longo de ferrovias Grandes portos, grandes depósitos, e grandes barcos para a navegação mundial; Gás Urbano	Economias de aglomeração Mercados nacionais Centros de poder com as redes nacionais Escala como um progresso Peças padrão: máquinas fazendo máquinas Energia a vapor onde for necessário Movimentos interdependentes (de máquinas e de meios de transporte)
3ª Era do aço, Eletricidade e Engenharia Pesada	1875	EUA e Alemanha tomando a frente e ultrapassando a Grã-Bretanha	A usina siderúrgica Bessemer Carnegie abre em Pittsburgh, PA	Aço barato Pleno desenvolvimento de motor a vapor para barcos de aço Engenharia química e civil pesada Indústria de equipamentos elétricos Cobres e Cabos Alimentos enlatados e engarrafados; Papel e embalagens	Navegação mundial em velozes barcos de aço (uso do canal de Suez) Ferrovias transnacionais Grandes Pontes e Túneis Telégrafo mundial Telefone (nacional) Redes Elétricas (para iluminação e uso industrial)	Estruturas gigantes de aço Economias de escala de planta: integração vertical Energia elétrica distribuída para a indústria Ciência como força produtiva Redes mundiais e impérios (incluindo cartéis) Padronização universal Contabilidade de custos para controle e eficiência Grande escala para o poder de mercado mundial.

Quadro 1 - As revoluções tecnológicas e suas consequências
Fonte: Elaborado pela autora, com base em Perez (2010)

REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA	ANO	PAÍS NÚCLEO	BIG-BANG	NOVAS TECNOLOGIAS E INDÚSTRIAS NOVAS OU REDEFINIDAS	INFRAESTRUTURA NOVA OU REDEFINIDA	OS PARADIGMAS TÉCNICO-ECONOMICOS
4ª Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa	1908	EUA disputando a liderança, na Europa, com a Alemanha	O Primeiro Modelo-T sai da fábrica da Ford em Detroit, MI	Produção em massa de automóveis; Petróleo e seus derivados mais baratos Petroquímica (sintéticos) Motor de combustão interna para automóveis, transporte de carga, tratores, aviões, tanques de guerra e expansão da eletricidade.	Redes de rodovia, rodovias, portos e aeroportos Redes de oleodutos Eletricidade com plena cobertura Telecomunicação analógica mundial (para telefone, telex e telegrama) com e sem fio.	Produção em massa/mercados Economias de escala (produto e volume de mercado): integração horizontal Normalização de produtos Intensidade energética (à base de óleo) Materiais sintéticos Especialização funcional Centralização: centros urbanos-suburbanização Poderes nacionais, acordos mundiais e confrontos
5ª Era da Informação e das Telecomunicações	1971	EUA (espalhando-se para Europa e Ásia)	O microprocessador Intel é anunciado em Santa Clara, CA	A Revolução da Informação Microeletrônica barata Computadores, software Telecomunicações Instrumentos de controle Desenvolvimento de computadores de biotecnologia e novos materiais	Computação digital mundial (cabos, fibra óptica, rádio e satélite) Internet/correio e outros serviços eletrônicos Redes elétricas de fontes múltiplas e uso flexível Transporte físico de alta velocidade (por terra, mar e ar)	Informação de intensidade Integração descentralizada: estruturas de rede Conhecimento como capital: valor intangível adicionado Heterogeneidade, diversidade, adaptabilidade Segmentação dos mercados As economias de escopo e de especialização combinadas com escala Globalização Cooperação interna e externa: clusters Maior comunicação e interatividade

Quadro 1 – (continuação)

As cinco revoluções indicadas por Perez (2010) apresentam dois aspectos muito relevantes. O primeiro deles é a existência de uma região específica onde a inovação é descoberta, e que, exatamente por isso, tem seu nível de desenvolvimento elevado com a inserção local de novos produtos, indústrias, infraestrutura, tecnologias e logísticas. O segundo é que um conjunto de setores que protagonizaram os processos de crescimento foram impulsionados a partir de materiais muitas vezes já existentes, mas utilizados com valor agregado econômico muito menor. Esse é o caso, por exemplo, do carbono e do aço, os quais, depois de uma longa utilização antes e durante a Era Industrial, transformaram substancialmente as indústrias e a economia na Era do Vapor e das Ferrovias. Outro exemplo mais contemporâneo é o da eletrônica. Os transistores foram inventados em 1947, contudo, apenas 24 anos depois o mundo conheceu o primeiro microprocessador, combinando os transistores em um chip.

1.4 DOS MATERIAIS TRADICIONAIS AOS NOVOS MATERIAIS

Como já tratado anteriormente, os materiais estão intimamente ligados ao desenvolvimento da civilização humana, tendo sido utilizados, em geral, para melhorar as condições de vida do ser humano. Na história da evolução humana, observa-se o uso de materiais tão diversos como osso, pedra, madeira, aço, plástico, vidro, cobre e ouro, entre outros. Na verdade, existem mais de 50 mil tipos de materiais, classificados pelos especialistas – do ponto de vista didático – em cinco grandes grupos: os metais e ligas, as cerâmicas e vidros, os polímeros, os compósitos e os materiais naturais. O Quadro 2 exemplifica alguns materiais em cada uma dessas classes.

MATERIAIS NATURAIS	MATERIAIS CERÂMICOS	MATERIAIS METÁLICOS	POLÍMEROS	COMPÓSITOS
Madeira	Alumina	Ferro e aços	Polietileno	Cermets
Couro	Esmeril	Alumínio e suas ligas	Náilon	Polímero reforçado com fibras de carbono
Algodão/lã/ seda	Safira	Níquel e suas ligas	Poliestireno	
Osso	Cimento e concreto		Epóxi	Polímero reforçado com fibra de vidro
			Borracha	

Quadro 2 - As revoluções tecnológicas e suas consequências
 Fonte: Elaborado pela autora, com base em Ashby & Jones (2007).

Quanto aos novos materiais, trata-se de materiais recém-descobertos ou desenvolvidos, entre os quais se incluem aqueles já conhecidos, mas que evoluíram

tecnologicamente em sua fabricação e nas suas funções. Não obstante ser esse um termo de vanguarda, a competência de se produzi-los data de muitos anos atrás quando, de modo incidental, os mesmos eram descobertos e manipulados sem muito conhecimento de suas propriedades e aplicações. Lastres *et al.* (1988) consideram como novos materiais aqueles que, em função de suas propriedades, muitas vezes inovadoras, modificarão ou modificam vários dos considerados materiais tradicionais. Segundo tais autores, os novos materiais são altamente tecnológicos e minimizam a mão de obra, insumos de produção e de utilização.

Ao realizar uma revisão literária sobre o tema, Peiter (1993) oferece uma definição com viés econômico-social mais associada à transformação técnica ocorrida ao longo desses últimos anos, e retoma o entendimento extraído do Núcleo de Estudos e Planejamento em Novos Materiais, do Instituto Nacional de Tecnologia:

novos materiais caracterizam-se pela grande incorporação de conhecimentos científicos aplicados desde o projeto até o produto final, cuja finalidade é reduzir o consumo de energia, ter alternativas para matérias-primas naturais e racionalizar a própria mão-de-obra. (PEITER, 1993, p.10)

Com o avanço científico, especialistas intensificaram os estudos na capacidade tecnológica moderna de ver e manipular átomos, descortinando outro campo do saber estritamente associado à Ciência e Engenharia de Materiais – CEM: a Nanotecnologia. A Nanotecnologia pode ser entendida como a forma de descrever a criação, manipulação e exploração de materiais com escala nanométrica (LONGO, 2004)². Desse modo, a era dos “nanomateriais” já começou: nanopartículas, nanofios, nanotubos e nanofilmes já impulsionam o mercado. Nos últimos tempos, muitos subprodutos da Nanotecnologia têm sido produzidos e comercializados em grande escala, entre os quais pode-se destacar os cosméticos, componentes para indústria automobilística, eletrônica e medicamentos.

² As idéias sobre a Nanotecnologia foram lançadas ao mundo pela primeira vez por Richard Feynman em sua palestra intitulada “Há muito espaço lá dentro”, ministrada em 1959, por ocasião da reunião da Sociedade Americana de Física, no Instituto de Tecnologia da Califórnia.

2. A PESQUISA EM MATERIAIS E A AGENDA POLÍTICA BRASILEIRA

Embora a utilização de materiais esteja presente na história da civilização desde os primórdios, enquanto área do conhecimento, a Ciência e Engenharia de Materiais é relativamente nova no Brasil e no mundo. O primeiro curso implantado no Brasil foi a pós-graduação em Ciências de Materiais no Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro – IME, há 45 anos. Em 1970, foi criada a primeira graduação na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, sob um clima de forte resistência por parte, especialmente, da comunidade acadêmica. Um pouco mais tarde, outras graduações na área foram sendo fixadas por diversos Estados brasileiros, até chegar aos atuais 57 cursos de graduação e 29 programas e cursos de pós-graduação na área de Engenharia de Materiais. No item 2.1, está mais detalhada a expansão do ensino dessa área.

Esse expressivo crescimento da área de Ciência e Engenharia de Materiais deveu-se, em grande medida, ao papel que os novos materiais ocuparam no âmbito das transformações tecnológicas e econômicas ocorridas ao longo dos últimos anos, associado a um esforço deliberado do governo brasileiro, iniciado em 1985, para potencializar a competitividade da indústria brasileira a partir de algumas iniciativas, entre elas o desenvolvimento da capacitação tecnológica no campo dos novos materiais. Os grandes marcos propulsores foram a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (1985) e o lançamento do I Plano de Desenvolvimento da Nova República (1986).

Foi a partir dessas iniciativas que a área de novos materiais passou a ter caráter estratégico e se fez presente – algumas vezes, de forma mais contundente e outras menos – nas políticas de CT&I. Esses planos contribuíram para a implantação de ações específicas para o setor de novos materiais e conseqüentemente para o seu processo de consolidação no Brasil.

A partir da extinção do MCT, a infraestrutura criada no período de 1985 a 1989 foi fortemente fragilizada e a área de novos materiais passou a ser tratada de modo transversal – tal como a Nanotecnologia é considerada no momento – sendo incorporada nas políticas de CT&I pós recriação do MCT, em 1989, e nos produtos desenvolvidos para diversos setores produtivos como energia, saúde, farmácia, recursos hídricos, petroquímica, agronegócio, eletroeletrônica, química fina, defesa, aeroespacial, automobilística. Em verdade, dada a convergência entre as áreas de Nanotecnologia e os Novos Materiais pode-se dizer que o grande interesse atualmente são nos materiais nanoestruturados.

Ao final deste capítulo é apresentada a cronologia do planejamento de CT&I brasileiro para os novos materiais, com especial destaque para o período de 1998 a 2001, momento

no qual surge, no âmbito do CNPq, a Colaboração Interamericana em Materiais – CIAM, foco deste estudo.

2.1 A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS NO BRASIL

A Ciência e Engenharia de Materiais é uma área do conhecimento bastante recente, se comparada com as demais áreas do conhecimento, como a Filosofia ou a Matemática. De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais da UFSCar, essa área foi estabelecida, de certo modo, como resposta aos inúmeros desafios que projetos de alto potencial tecnológico da segunda metade do século XX exigiram, entre eles o desenvolvimento da utilização comercial da energia nuclear, o desenvolvimento da eletrônica e da micro-eletrônica, a conquista do espaço e a implantação dos sistemas de comunicação via satélites. Todos esses projetos demandavam materiais cujas propriedades ainda não existiam. Visando, assim, buscar soluções para esses desafios, foram instauradas comissões científica e tecnológica multidisciplinares, composta por físicos, químicos inorgânicos e orgânicos, cristalográficos, engenheiros metalúrgicos, ceramistas e mecânicos. Foi a partir deste contexto de multidisciplinaridade e transversalidade que a Ciência e Engenharia de Materiais se estabeleceu como área de conhecimento relacionada à Engenharia.

O primeiro curso de Ciências e Engenharia de Materiais no Brasil data de 1969, quando foi criada a pós-graduação em Ciências de Materiais no Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro – IME. Em 1970, surgiu o curso de graduação em Engenharia dos Materiais na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – concomitantemente com a criação de cursos similares nos países desenvolvidos como Estados Unidos e Inglaterra. O principal idealizador desse curso foi o professor Sérgio Mascarenhas de Oliveira, na época, professor do Departamento de Física e Ciência de Materiais (DFCM) da Universidade de São Paulo (USP) e que estava participando da criação da UFSCar. Conta ele que naquela época já antevia que para o Brasil se desenvolver tecnologicamente na indústria, saúde, agronegócio e em outros campos, precisaria aproveitar melhor os materiais (SBPMat, 2010).

O professor Mascarenhas ressalta que a criação do curso na área de materiais encontrou forte resistência no Brasil por parte principalmente dos acadêmicos da área de Metalurgia e Química. Eles não compartilhavam a ideia da necessidade do curso. Por volta de 1967, um curso de “Engenharia de Ciência dos Materiais” foi idealizado nos departamentos de Física e Ciência dos Materiais e de Metalurgia da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo - USP. A ideia obteve amparo naquela

Universidade e foi então redirecionada para a UFSCar, que realizou o primeiro vestibular em 1970, sob forte pressão. Houve reações contrárias e denúncias junto ao Conselho Federal de Educação, ocorrendo inclusive a instauração de inquérito, posto que, segundo os opositores, era precipitado criar no Brasil um curso de engenharia na área de Materiais. Na visão deles, o curso de engenharia na área de Materiais deveria ser mais um dos vários cursos de Engenharia Metalúrgica existentes (UFSCar, 2004).

Ainda nessa mesma década, foi implementado o curso de graduação em CEM na atual Universidade Federal de Campina Grande, na Paraíba. Na década de 80, mais dois cursos de graduação na área foram criados, um no Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro e outro na Universidade Estadual de Ponta Grossa, no Paraná. Nos anos noventa, foram criados os cursos de CEM na Universidade Mackenzie e na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Segundo dados do Ministério da Educação - MEC e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, atualmente, são 57 cursos de graduação e 29 programas e cursos de pós-graduação na área de Engenharia de Materiais, com maior predominância nas regiões Sul e Sudeste do País.

2.1.1 A Evolução dos Grupos de Pesquisa no Brasil

No Brasil, as atividades de pesquisa científica e tecnológica sobre os novos materiais são realizadas, em grande medida, pelas universidades e instituições de pesquisa governamentais, um panorama não muito diferente das demais áreas do conhecimento. O fato é que poucas empresas brasileiras mantêm núcleos de pesquisas e, por conseguinte, não contratam pesquisadores.

Desde 1993, os grupos de pesquisa brasileiros têm sido mapeados por meio do Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil – DGP (DIRETÓRIO, 2014), uma espécie de inventário dos grupos de pesquisa em atividade no País, mantido pelo CNPq. A partir dos dados disponibilizados nesse Diretório, é possível observar a evolução dos grupos e também das linhas de pesquisa vinculadas a eles. O gráfico 1 mostra a evolução dos grupos de pesquisa na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, de 1993 a 2010.

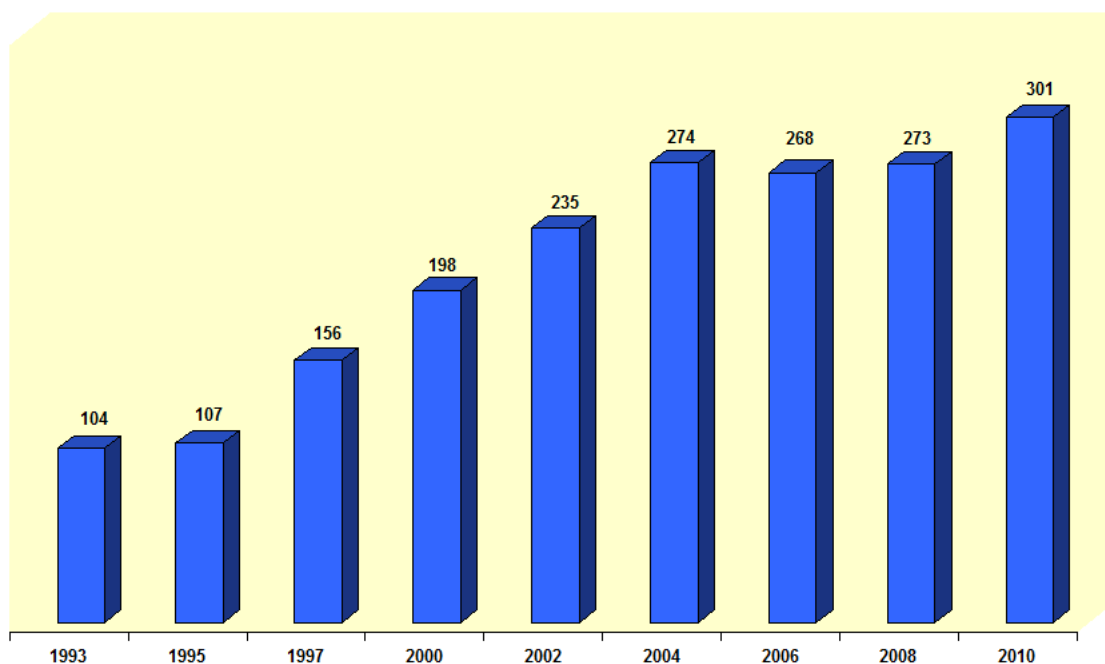


Gráfico 1 - Evolução dos grupos de pesquisa na área de engenharia de materiais e metalúrgica – 1993 a 2010. Fonte: Elaborado pela autora, a partir das informações do DGP, disponível em <http://lattes.cnpq.br/web/dgp>.

Nota-se que no que se refere à área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, o crescimento dos grupos de pesquisa tem acontecido de modo exponencial. De modo geral, em 17 anos, a comunidade de pesquisa nessa área do conhecimento praticamente triplicou, em valores aproximados de 289%.

A partir de 2002, o Diretório passou a mapear também as linhas de pesquisa, e os resultados não são diferentes: em oito anos, o número de linhas de pesquisa, cujo setor de aplicação é o “desenvolvimento de novos materiais”, quase dobrou, como demonstra o gráfico 2, a seguir.

A evolução das linhas de pesquisa - Desenvolvimento de novos materiais

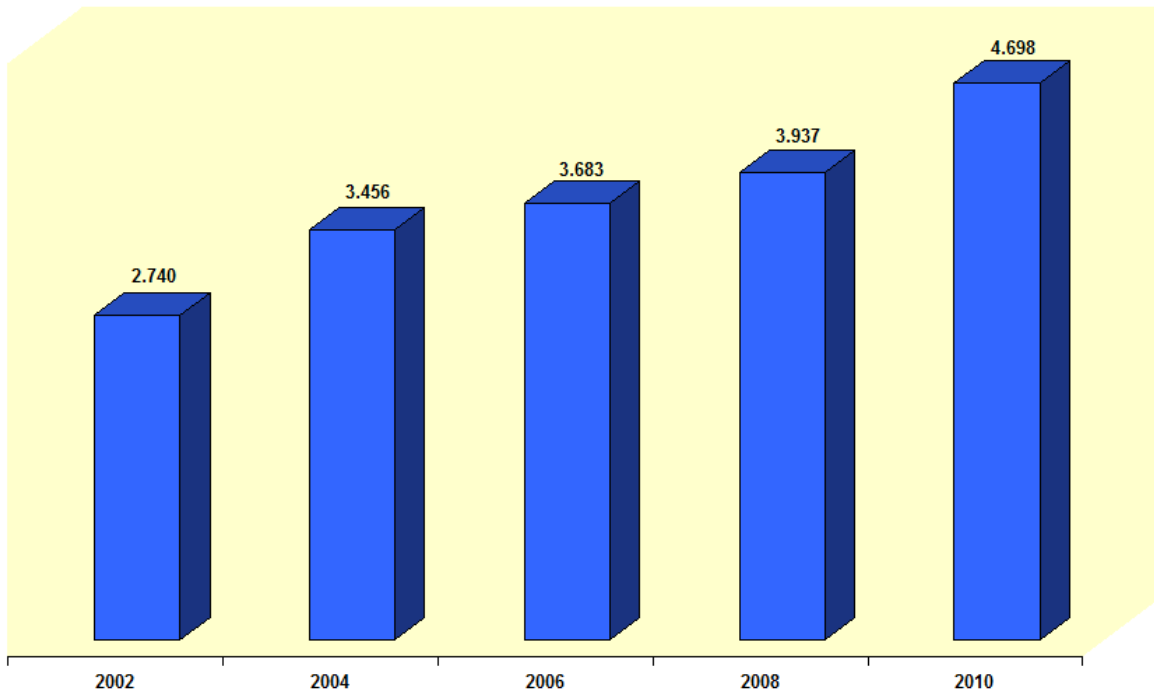


Gráfico 2 - Evolução das linhas de pesquisa: Desenvolvimento de novos materiais – 2002 a 2010.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir das informações do DGP, disponível em <http://lattes.cnpq.br/web/dgp>

Com relação ao número de pesquisadores comprometidos com pesquisas que tratam dos novos materiais, o DGP, em 2000, registrou 212 pesquisadores envolvidos em linhas de pesquisa com temáticas afetas a novos materiais. Em 2010, ano do último censo, esse número mais que dobrou, saltando para 429 pesquisadores.

Essa evolução acerca dos novos materiais no Brasil e sobre a expansão da CEM é devida à transformação econômica, científica e tecnológica ocorrida no contexto internacional. Transformação econômica porque, em meados de 1973, os países não pertencentes à Organização dos Países Exportadores de Petróleo - OPEP passaram por um importante momento de recessão que – independente do pacote de medidas adotado pelo país – tornou evidente a necessidade de reduzir a vulnerabilidade causada pela dependência de recursos minerais estratégicos – no caso da época, o petróleo. Mudanças científicas e tecnológicas porque, naquele momento, sobressaía toda a influência advinda da revolução eletrônica causada pela descoberta do transistor e dos circuitos integrados, do início da Era da Miniaturização e, sobretudo, do esforço do Estado brasileiro, percebendo esse cenário, em priorizar na agenda de Governo os novos materiais, assunto que será abordado na próxima seção.

2.2 O PLANEJAMENTO DE CT&I BRASILEIRO PARA OS NOVOS MATERIAIS

Pode-se dizer que o direcionamento de ações voltadas ao desenvolvimento de pesquisas em CEM, mais especificamente em novos materiais, no Brasil, ganhou impulso na década de 80. Peiter (1993, p. 41) aponta como o primeiro documento oficial a abordar a temática o I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República (I PND-NR) - 1986 a 1989, no governo do presidente José Sarney (BRASIL, 1986). O Plano tinha três metas: i) ser um plano de reformas; ii) de crescimento econômico; e iii) de combate à pobreza. Portanto, não foi um documento específico de CT&I, mas um plano que, ao tratar dos objetivos e diretrizes para uma Política de Ciência e Tecnologia, apresentava e preconizava o desenvolvimento e a capacitação tecnológica na área de novos materiais.

Peiter (1993) interpretou partes do documento, buscando alcançar a concepção que se tinha sobre as novas tecnologias naquele momento. Segundo ele, vários trechos mencionavam como imprescindível a incorporação de novas tecnologias como forma de viabilizar os aumentos de qualidade na produção, potencializando a competitividade da indústria brasileira. O texto do I PND-NR indicava ser primordial o tratamento prioritário às tecnologias de ponta e destacava a necessidade da participação do setor privado no desenvolvimento tecnológico.

O I PND-NR mencionava claramente, no âmbito da política tecnológica, o tratamento diferenciado a algumas áreas ligadas a tecnologias mais recentes, entre elas os novos materiais. E no contexto industrial, no que se refere à estruturação do novo padrão de industrialização, a realização de ações que buscassem o desenvolvimento da capacitação tecnológica nacional, voltadas para os setores de ponta, como os novos materiais entre outros. Interessante ressaltar que não preexistiu ao I PND-NR um plano básico de desenvolvimento científico e tecnológico, como também não foram realizados estudos para o setor nem a então Secretaria da Ciência e Tecnologia estabeleceu políticas globais para C&T (TARAPANOFF, 1992, p.154)

Torna-se relevante apresentar um entendimento sobre a acepção de capacitação tecnológica, posto que o termo foi recorrentemente empregado no texto do I PND-NR, como uma forte e necessária aspiração em diversos segmentos e áreas de ponta, entre eles o de novos materiais, como forma de alcançar um novo padrão de industrialização.

A capacitação tecnológica é entendida como um esforço no sentido de se alcançar a competência para se produzir inovações. Segundo Guimarães (2000), trata-se de estágio prévio e necessário para a ocorrência da inovação. Ele acrescenta que esse deve ser o objetivo principal da política tecnológica no que se refere às empresas. Realça que não significa substituição de importação de tecnologia que, geralmente, abrange a compra de tecnologia de origem externa em condições de efetiva absorção. A partir da visão do autor,

depreende-se que a capacitação tecnológica é um importante elo de interação entre empresas, universidades e institutos de pesquisa.

Kim (2005), ao proceder a uma análise sobre o extraordinário desenvolvimento tecnológico dos sul-coreanos, que em 30 anos passaram de uma economia baseada na agricultura de subsistência para uma economia industrializada e moderna, qualifica esse fenômeno como aprendizado tecnológico. No caso da Coreia do Sul, o autor atribui o sucesso do alcance do aprendizado tecnológico a um esforço deliberado do governo, que envolveu medidas diretas e combinadas de diferentes segmentos: i) econômico; ii) educacional; iii) C&T; e iv) industrial.

Sobre esse entendimento, Viotti (2002) apresenta uma abordagem mais próxima à realidade dos países de economias em desenvolvimento, onde a inovação produzida, em seu sentido estrito, é muito pequena ou quase inexistente, diferentemente dos países industrializados, onde a mudança técnica é praticamente equivalente à inovação. Isso porque, de modo geral, com poucas exceções, os processos de mudança técnica de países em desenvolvimento, logo, de industrialização tardia, são reduzidos à absorção e ao aperfeiçoamento de inovações produzidas nos países centrais. Assim, para o autor, a aprendizagem tecnológica que caracteriza os países e economias em desenvolvimento pode ser entendida como a absorção de técnicas já existentes, isto é, a absorção de inovações produzidas em outro lugar e na geração de melhorias na vizinhança de técnicas adquiridas.

Para Viotti (2002), a questão da capacitação tecnológica em países de economias em desenvolvimento ocorre no âmbito do Sistema Nacional de Aprendizado Tecnológico, e possui duas particularidades que estão relacionadas à forma pela qual os países de economia retardatária desenvolvem o seu aprendizado: a aprendizagem passiva ou a aprendizagem ativa. Desse modo, o Sistema Nacional de Aprendizado Tecnológico Passivo é observado quando as economias de países periféricos desenvolvem apenas a capacidade tecnológica para produzir algo. Já aqueles países de economias em desenvolvimento, que conciliam o esforço de capacitação tecnológica para produção com o esforço estratégico e exitoso para dominar e aperfeiçoar a tecnologia de produção absorvida são qualificados como Sistemas Nacionais de Aprendizado Tecnológico Ativo, como foi o caso da Coreia do Sul, mencionada anteriormente.

As seções que seguem apresentarão como os planos de CT&I – que sucederam a Nova República – incorporaram a questão dos novos materiais tanto na formação de recursos humanos quanto no desenvolvimento da capacitação tecnológica.

2.2.1 O papel do PADCT e do MCT na priorização dos novos materiais

Um pouco antes da edição do I PND-NR, ainda no governo militar de João Baptista de Oliveira Figueiredo, em 1982/83, o III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (1980-1985), documento que definiu as diretrizes e prioridades para a C&T até 1985, apontou deficiências no que tangia à infraestrutura do então Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – SNDCT. Relacionou também as áreas prioritárias carentes de esforços e suporte concentrado, como Química e Engenharia Química, Biotecnologia, Geociências e Tecnologia Mineral e Tecnologia Industrial Básica. Esse diagnóstico negativo para o setor levou o Governo Federal a propor a criação, em 1984, do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT, como forma de reforçar e ampliar oportunidades de apoio ao desenvolvimento científico. O financiador desse Programa foi o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD, com quem o governo havia iniciado tratativas buscando suporte financeiro para o desenvolvimento das áreas de Química e Educação para a Ciência e Tecnologia Industrial, e que se propôs a estender o financiamento para todo o PADCT.

Desse modo, esse Programa resultou de três acordos que envolveram empréstimo financeiro entre o governo brasileiro e o BIRD, e foi operacionalizado em três etapas, conhecidas como: PADCT I (a partir de julho de 1985); PADCT II (a partir de fevereiro de 1991) e PADCT III (a partir de março de 1998), sendo essa última etapa uma continuidade das duas primeiras. O PADCT representou por suas características, à época, um marco no processo de fomento a atividades de C&T no País.

O PADCT I buscava reforçar e ampliar oportunidades de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico. Tinha como objetivos gerais eliminar lacunas no atendimento de áreas prioritárias, fortalecer a infraestrutura de apoio e serviços essenciais à execução da C&T, intensificar as relações entre C&T e o setor produtivo. Estava organizado em dois grandes grupos que contemplavam dez subprogramas com suas metas, objetivos, etapas, atividades e recursos. Tarapanoff (1992, p.153) ressalta que essa fase do PADCT inaugurou as primeiras tentativas de inserção do setor industrial, no planejamento de ciência e tecnologia para equilibrar esses dois pilares de forma inédita, até então. Representou ainda a tentativa inicial de se implantar o processo de desenvolvimento brasileiro, articulando as diretrizes de governo, o conhecimento produzido nos centros de pesquisas e universidades e o setor produtivo. Contudo, embora o setor produtivo tenha sido enfatizado nessa primeira fase, nenhum subprograma teve como temática os novos materiais.

Durante a vigência do PADCT I, e como resposta às premissas do III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e das orientações do I PND-NR, foi criado, em 15 de março de 1985, sob o governo do presidente José Sarney, o Ministério da Ciência e

Tecnologia – MCT. Sua concepção redefiniu o SNDCT e o colocou como órgão central desse Sistema. De acordo com Peiter (1992), as ações do MCT na área de novos materiais foram fundamentadas fortemente nas alegações contidas no I PND-NR.

Parecia haver à época um claro entendimento do então ministro Renato Archer, primeiro ministro a ocupar aquela pasta, de que os novos materiais produziam significativos impactos sobre vários setores da indústria brasileira e também a certeza de que uma estratégia consistente para esse setor de vanguarda era imprescindível. Havia, sobretudo, uma preocupação com a capacidade inventiva brasileira e seus impactos na economia no sentido de que as exportações de minerais *in natura* perderiam, num futuro próximo, os seus atrativos. “Archer tinha uma concepção de ciência que buscava não somente a autonomia científica para o país – num modelo de pesquisa adequada à realidade brasileira – mas também pretendia que esta almejasse o bem-estar social” (VIDEIRA, 2010, p.31).

Era o momento da ciência a serviço do desenvolvimento socioeconômico da nação. Lima (2009) ressalta que as diretrizes do MCT perpassavam a articulação entre os setores públicos e privados, por meio de uma gestão que contemplasse o acompanhamento e a avaliação, contando com mecanismos específicos que levassem ao aumento de produtividade e, por conseguinte, ao crescimento econômico, além de potencializar a C&T para qualidade de vida da sociedade brasileira. Archer, em aula Magna proferida no Instituto Militar de Engenharia, em 1986, fez a seguinte menção:

Seria desnecessário frisar que a tecnologia, entendida como a capacidade do homem de transformar e administrar os recursos da natureza em seu próprio proveito, não aparece e se desenvolve em um vácuo sociopolítico. Não é ela uma benesse dos deuses a um Prometeu sempre perdoado. São as condições concretas da sociedade que favorecem ou dificultam o progresso tecnológico. (ARCHER, 1986 *apud* VIDEIRA, 2010, p.5)

Foi nesse contexto, a partir da Portaria Ministerial – MCT nº 90/86, que o Núcleo de Estudos e Planejamento em Novos Materiais (NMAT) e a Comissão de Novos Materiais (CONMAT) foram constituídas. Esse Núcleo tinha como objetivo analisar a introdução dos novos materiais de forma global, considerando os aspectos econômicos, avaliando o impacto, consequências e introdução dos considerados novos materiais, tendo sempre como pano de fundo a condição econômica, científica e tecnológica dos países em desenvolvimento, como o Brasil (LASTRES *et al.*, 1988). PEITER (1993, p.43) detalha cuidadosamente essa organização e destaca que, num primeiro momento, optou-se por uma composição de pesquisadores economistas e engenheiros, buscando obter uma abordagem interdisciplinar e evitando o discurso por maiores recursos para C&T:

Em maio de 1986, a portaria ministerial – MCT nº 90, criou o Núcleo de Estudos e Planejamento em Novos Materiais e constituiu uma comissão de alto nível (CONMAT) para orientar e supervisionar os trabalhos deste, sendo

a mesma composta por representantes da SEI, do CNPq, da FINEP, MCT. Como Secretário-Executivo desta comissão foi indicada a economista Helena Lastres do CNPq, incumbida também de montar o Núcleo de Estudos e Planejamento em Novos Materiais e coordená-lo. A estrutura ficou completa, no final de 1987, com a criação da Secretaria de Novos Materiais, ocupada inicialmente pelo Professor Roberto Villas-Boas da COPPE-UFRJ. (PEITER, 1992, p.43)

Após importantes estudos e diagnósticos realizados por esse Núcleo, em 1987 foi lançado o documento “O Desafio dos Novos Materiais – Programa Brasileiro” (BRASIL, 1987), num momento em que reverberavam no Brasil os impactos das mudanças tecnológicas e sociais decorrentes da inserção dos microprocessadores no mercado ocorrida, inicialmente, nos Estados Unidos. Tinha-se ainda como pano de fundo todo um contexto de instabilidade econômica, de inflação alta, de grande endividamento decorrente da crise do petróleo, no qual o governo brasileiro adotava uma série de estratégias econômicas buscando aproveitar as oportunidades surgidas pós-crise, entre elas a substituição das importações e incentivo a exportações de produtos manufaturados. Concomitantemente, nesse período, em outras economias – especialmente as desenvolvidas – já se instalava a percepção de que a inovação se constituía como um importante vetor para o desenvolvimento, revelando ações de criação de políticas e incentivos nessa direção, enquanto o Brasil despertava para esse caminho (LEMOS e CARIO, 2013).

O programa brasileiro para novos materiais abordou as principais questões sobre as quais o Brasil deveria se antecipar. Tinha foco específico em materiais com características e capacidades especiais – óticas, químicas, mecânicas e eletrônicas. O estudo tinha viés bastante tecnológico na medida em que sugerira o uso dos novos materiais como alternativa ajustável aos processos produtivos. E, por isso, se preocupava também com a posição do Brasil enquanto exportador de riquezas minerais “in natura” frente a países da Comunidade Européia e Japão, que já estavam vislumbrando o uso dos novos materiais para saírem dessa condição de dependência. Foi claramente uma proposta empenhada em fazer com que o Brasil protagonizasse a revolução tecnológica em curso naquele momento, assim como aconteceu com a Inglaterra e Estados Unidos, em momentos anteriores.

Esse programa foi desenvolvido considerando as seguintes justificativas: i) sendo o Brasil um país com importantes reservas de minerais essenciais para muitas aplicações tecnológicas, o não investimento numa política nacional para novos materiais faria com que o Brasil se tornasse importador desses recursos manufaturados; ii) a existência de capacidade científica e tecnológica em algumas universidades e centros de pesquisa, os quais precisavam ser incentivados a se tornarem base de sustentação para um programa global de novos materiais; e iii) a expectativa de ser o mercado brasileiro apontado como um dos maiores do mundo para setores de tecnologia de ponta nos anos seguintes.

Paralelamente, outras ações também vinham sendo trabalhadas no âmbito do MCT e agências vinculadas, entre elas o então denominado Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas – RHAE. Iniciativa implementada em setembro de 1987, que tinha como premissa fortalecer as áreas prioritárias que estavam se conformando dentro daquele Ministério – biotecnologia, informática, mecânica de precisão, novos materiais e química fina – numa perspectiva mais industrial do que acadêmica, que era a tendência daquele momento.

Diogo (1998) se debruça sobre essa temática e faz uma interessante análise dos resultados apresentados pelos projetos de pesquisa e desenvolvimento na área de Materiais Avançados. Para essa finalidade, a autora destaca essencialmente os motivos pelos quais o Programa RHAE foi criado: i) o significativo papel que as áreas de biotecnologia, informática, mecânica de precisão, novos materiais e química fina desempenham e virão a desempenhar no desenvolvimento econômico da Nação; ii) a carência de recursos humanos qualificados nessas áreas do conhecimento e a necessidade de supri-las; iii) o forte viés entre a pesquisa e a produção existente nessas áreas, o que demanda um incentivo deliberado do estado envolvendo os institutos de pesquisa e as empresas públicas e privadas; e iv) o caráter multidisciplinar dessas áreas, que as posicionam em plano distinto das usuais áreas de conhecimento.

De 1987 até o momento, o Programa RHAE passou por diversas reestruturações, tanto no que se refere a sua estrutura como no seu foco de atuação. Durante essas mudanças, manteve sua sigla inicial. Atualmente, o Programa mantém sua descrição inicial, possuindo, contudo, atuação mais diversificada do que em sua formatação original, mas mantendo ainda o seu forte viés com o setor produtivo.

Toda essa estratégia e infraestrutura foi comprometida em 1989 quando, primeiramente, se deu a fusão do Ministério da Ciência e Tecnologia com o Ministério da Indústria e Comércio, surgindo daí o Ministério do Desenvolvimento Industrial, Ciência e Tecnologia (Medida Provisória nº 29). Diante da constatação do fiasco dessa iniciativa em função de questões conceituais, técnicas e administrativas, ressaltadas tanto pela comunidade científica quanto pelo setor industrial, aproximadamente dois meses depois da MP nº 29, foi assinada a MP nº 41³, separando novamente esses dois setores. Foram criados, então, a Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia, como órgão responsável pela C&T do País e o Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio. A implantação de uma Secretaria Especial para a finalidade de C&T também não logrou êxito fazendo com

³ A Medida Provisória nº 41/89 foi transformada na Lei Nº 7740/89.

que no mesmo ano, o MCT fosse recriado por meio da MP nº 115/89⁴, extinguindo-se a referida Secretaria Especial (LIMA, 2009).

Esse descontínuo processo político impactou a história da ciência e tecnologia brasileira e fez com que as quatro novas Secretarias criadas em 1985 para cada uma das áreas estratégicas apontadas pelo PADCT (Secretaria de Novos Materiais, Biotecnologia, Mecânica de Precisão e Química Fina) fossem extintas. Embora o PADCT tenha continuado com suas etapas II e III, as funções antes implementadas por essas Secretarias, especialmente a de Novos Materiais, não foram absorvidas, em sua completude, pelas unidades sucessoras. Em depoimento, o Dr. Paulo Cesar Gonçalves Egler, ex-Secretário de Novos Materiais do MCT, relata que “embora tenha sido criada uma coordenação de engenharia na Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia, na prática nada substituiu a Secretaria de Novos Materiais. Foi o fim das áreas estratégicas como concebidas pelo Renato Archer” (EGLER, 2013).

Desse modo, foi a partir de 1991, durante o governo Collor, depois da extinção da Secretaria de Novos Materiais no MCT, que a área de conhecimento novos materiais passou a ser incorporada no PADCT, em sua reedição: o PADCT II. Essa nova versão do Programa teve, entre outros objetivos, o de fortalecer as áreas prioritárias recomendadas pelo I PND-NR. Além disso, absorveu questões como a inovação tecnológica, especialmente no que se referia à política industrial e de comércio exterior e à política de informática. Conforme já mencionado, foi nessa fase que foram incorporados dois novos subprogramas: Novos Materiais (SNM) e Ciências Ambientais (CIAMB).

A partir de 1998, já no governo Fernando Henrique Cardoso, teve início a terceira fase do PADCT. O Banco Mundial financiou novamente mais essa fase do Programa. O PADCT III previu o aumento dos investimentos em C&T, de 0,7% para 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e a significativa participação do setor privado, da ordem de 30% a 40%, bem como dos Governos dos Estados. Foi estruturado a partir de três componentes: Desenvolvimento Tecnológico, Pesquisa em Ciência e Tecnologia e Atividades de Suporte Setorial. As áreas emergentes indicadas pelo PADCT II foram mantidas e também foi incluída a física aplicada. O Subprograma Novos Materiais, implantado no PADCT II, foi renomeado para Subprograma de Ciência e Engenharia de Materiais (CEMAT).

O PADCT III vigorou até aproximadamente o ano de 2004, após esse período a ciência e tecnologia brasileira não presenciou outro momento de forte planejamento e estratégia para a área de novos materiais - como ocorrido em meados da década de 80.

⁴ A Medida Provisória nº 115/89 foi transformada na Lei Nº 7.927/89.

Dentro de um contexto mais amplo, Serafim e Dagnino⁵ (2011 *apud* Lemos e Cario, 2013, p. 12) realçam que “a política científica e tecnológica foi uma das únicas políticas em que governos com bases ideológicas distintas adotaram diretrizes semelhantes, o que fica expresso nos planos plurianuais dos governos FHC (1995) e Lula (2003), cujos eixos estruturantes e objetivos declarados são muito próximos.”

Contudo, cabe destacar que, em 2001, foi realizada pelo MCT a 2ª Conferência Nacional de CT&I, cujas discussões e reflexões deram origem ao “Livro Branco” (BRASIL, 2002), uma espécie de agenda, construída pelo setor público e pela sociedade, que apresenta uma proposta para a área de CT&I 2002-2012, reunindo um conjunto de objetivos e diretrizes estratégicas que tinha o propósito de contribuir para a formulação de uma política de CT&I. Entre essas diretrizes, uma em especial, “intensificar e explorar novas oportunidades da cooperação internacional em CT&I” fez menção à necessidade de se viabilizar um novo tipo de cooperação Sul-Sul em áreas como atividades espaciais, tecnologias da informação e comunicação, biotecnologia e novos materiais.

A partir dos subsídios provenientes do Livro Branco, foi estruturada pelo MCT, no governo do presidente Lula, a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - PNCT&I para o triênio 2003-2006. Foi fundamentada em quatro diretrizes estratégicas, a saber: i) expansão, consolidação e integração do Sistema Nacional de CT&I; ii) política industrial, tecnológica e de comércio exterior; iii) objetivos estratégicos nacionais; e iv) C&T para a inclusão e desenvolvimento social. Nesse documento, os novos materiais são apresentados dentro de uma das propostas do eixo estratégico “expansão, consolidação e integração do Sistema Nacional de CT&I”, cuja orientação é “ampliar o apoio e aperfeiçoar a articulação dos programas temáticos e redes institucionais de pesquisa e inovação, em particular nas áreas de Nanotecnologia, Biotecnologia, TV Digital, Novos Materiais, Biocombustíveis, Meteorologia, Microeletrônica” (CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2006).

Em novembro de 2007, foi anunciado pelo MCT o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação – PACTI 2007-2010 (PLANO, 2007), uma continuidade às ações anteriores e fundamentado nas diretrizes da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. O PACTI acolheu as contribuições advindas da 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação, cujo foco foi aprofundar as discussões acerca da incorporação do tema “inovação” à C&T, a partir do marco definido pela Conferência anterior, por meio de debates agrupados por grandes temas: geração de riqueza, inclusão social, áreas estratégicas, contribuição internacional e gestão e regulamentação

⁵ SERAFIM, M. P.; DAGNINO, R. P. A política científica e tecnológica e as demandas da inclusão social no governo Lula (2003-2006). *Organização & Sociedade*, Salvador, v.18, n.58, p. 403-427, 2011.

(CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2006). Nesse plano, a questão dos novos materiais perde o condão de segmento estratégico a ser consolidado no âmbito da CT&I e passa a ser considerada como uma aplicação no âmbito dos objetivos das áreas de energia elétrica e tecnologias da informação e comunicação.

Em 2011, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI passa a ser o documento norteador das ações de CT&I no âmbito do governo da presidenta Dilma Rousseff. Também recebeu as contribuições do Livro Azul (LIVRO, 2010), produto da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação. A Estratégia teve como propósito estabelecer as diretrizes que orientariam as ações nacionais e regionais para o período de 2012 a 2015. Foi concebida considerando todas as experiências passadas existentes no contexto de CT&I, inclusive reforçando a articulação entre as políticas industriais e de desenvolvimento.

A ENCTI preconiza alguns programas que envolvem os segmentos mais significativos para impulsionar a economia brasileira, entre eles, os programas prioritários para os setores portadores do futuro, eleitos observando critérios como: i) relevância e impacto para o alcance dos objetivos da ENCTI; ii) áreas entendidas como oportunidades em que o País dispõe de conhecimento, infraestrutura e vigor suficientes; iii) áreas das quais depende a soberania nacional; e iv) áreas que precisam ser adensadas para que o País alcance competitividade e inserção internacional (BRASIL, 2012).

Assim, no domínio dos programas prioritários para os setores portadores do futuro, o tema Novos Materiais volta a ser preconizado, desta vez associado à Nanotecnologia, que na ENCTI é tida como uma área transversal, podendo, desse modo, ser incorporada nas linhas de produção e/ou nos produtos desenvolvidos de variados setores produtivos como energia, saúde, farmácia, recursos hídricos, petroquímica, agronegócio, eletroeletrônica, química fina, defesa, aeroespacial, automobilística etc. Em verdade, o foco da ENCTI parece estar nos materiais nanoestruturados. Segundo o documento, a Nanotecnologia possui um grande potencial para enfrentamento dos desafios globais, sendo considerada a base da próxima revolução industrial (BRASIL, 2012).

A figura 2, a seguir, apresenta a cronologia do planejamento de CT&I brasileiro para os novos materiais aqui detalhado.

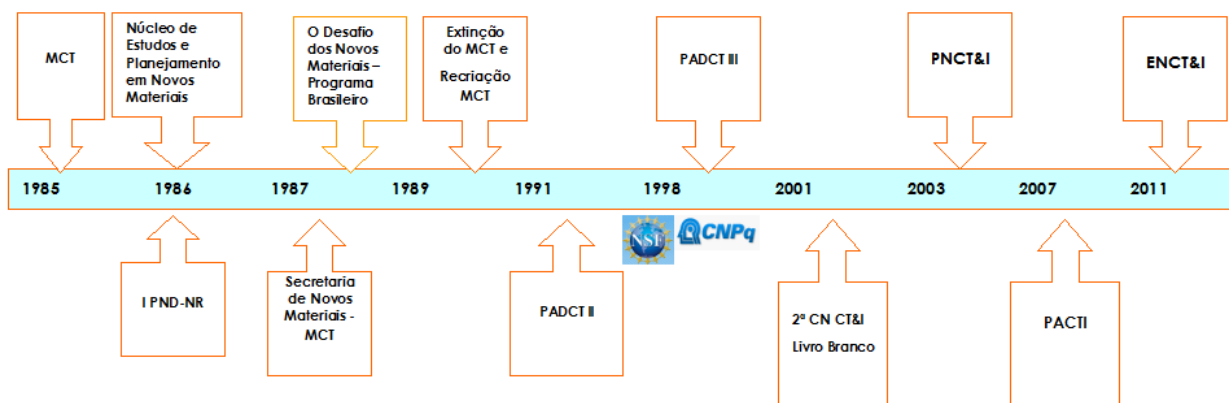


Figura 2: Linha do Tempo – Principais eventos no âmbito do Planejamento de CT&I brasileiro para os novos materiais.

Fonte: Elaborado pela autora

Para fins deste estudo, interessa-nos, sobretudo, o cenário temporal entre os anos de 1998 a 2001, entre a vigência do PADCT III e a realização da 2ª Conferência Nacional de CT&I, que culminou na publicação do Livro Branco. Isso porque tais iniciativas na esfera macro de planejamento de C&T sinalizam as bases de sustentação, em nível governamental, que alicerçaram o surgimento da CIAM no âmbito do CNPq. A participação do CNPq nessa Colaboração constituiu o foco de análise desse estudo, cujo contexto, características, objetivos, amplitude e resultados serão apresentados no próximo capítulo.

3. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO CNPq E A COLABORAÇÃO INTERAMERICANA EM MATERIAIS – CIAM

O fomento à Cooperação Internacional no CNPq é uma atividade tão amadurecida quanto o próprio CNPq, as primeiras iniciativas datam da década de 50. Contudo, as atividades foram formalmente institucionalizadas em 1975, quando a sede do CNPq foi transferida do Rio de Janeiro para Brasília. De lá para cá, a unidade institucional responsável pelas iniciativas de cooperação internacional passou por várias mudanças institucionais até chegar à atual Coordenação-Geral de Cooperação Internacional – CGCIN.

A CGCIN é a unidade responsável pela gestão da participação do CNPq na Colaboração Interamericana em Materiais. A partir de 2002, logo após o lançamento do Livro Branco, em 2001, que sintetizou as reflexões da 2ª Conferência Nacional de CT&I, iniciaram-se as ações da CIAM. Coordenada por múltiplas instituições de fomento internacionais, da América do Sul e Norte, a CIAM tinha o propósito de apoiar as atividades de colaboração em pesquisa em novos materiais e de criar redes entre os países das Américas.

Ao se aprofundar nas origens e na história da Colaboração, é possível perceber o expressivo papel do CNPq não somente na conformação da mesma, mas também perante a comunidade científica da área, posto que, em meio às discussões para a formatação da Colaboração durante o *Frontiers in Materials Research, Technology and Education* (1998), tornou-se evidente a ausência de uma sociedade científica organizada que representasse a comunidade de pesquisa em materiais. Foi a partir daquele momento que também nasceu a história da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais - SBPMat.

Em 2002, foi lançada a primeira Chamada Pública de projetos no âmbito da Colaboração, com a participação de seis países pan-americanos, ocasião em que onze projetos foram apoiados. Como as chamadas eram bienais, mais quatro Chamadas Públicas foram realizadas. Ao longo das cinco Chamadas Públicas realizadas 45 projetos foram apoiados.

Este capítulo, núcleo desta dissertação, tem a finalidade de apresentar o desenvolvimento, do lado brasileiro, da Colaboração Interamericana em Materiais, suas origens, estrutura e funcionamento, os projetos apoiados, o seu perfil e resultados apresentados, de modo a possibilitar a análise da participação do CNPq na Colaboração, o que é reproduzido, mais adiante, nas conclusões deste trabalho.

3.1 O CNPq E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Devido ao fato da Colaboração Interamericana em Materiais ser uma iniciativa que ocorre no âmbito das ações de cooperação internacional do CNPq, torna-se relevante contextualizar a prática da Cooperação Internacional na instituição.

A Cooperação Internacional é uma atividade que, conforme registros do Centro de Memória do CNPq, data da criação do Conselho, na década de 50, quando dirigentes realizaram as primeiras missões aos Estados Unidos e ao Canadá, para verificação das condições de intercâmbio entre cientistas brasileiros e estrangeiros. As ações efetivas de cooperação internacional foram, no entanto, formalmente institucionalizadas em 1975, quando da transferência da sede do CNPq do Rio de Janeiro para Brasília. Nesse momento, foi criada a Superintendência de Cooperação Internacional – SCI, repartição ligada diretamente à Presidência do Conselho. A SCI tinha como objetivo “agrupar todas as atividades de caráter internacional de responsabilidade do CNPq”. Suas diretrizes, à época, a partir da orientação da política externa brasileira, eram: fortalecer os mecanismos de cooperação bilateral, incentivar a efetiva participação em instituições internacionais, das quais o CNPq faça parte e coletar e difundir informações científicas e tecnológicas no exterior, em parceria com o Ministério das Relações Exteriores (CNPq, 1976 apud COSTA, 2007).

De 1975 até os dias de hoje, a Superintendência de Cooperação Internacional passou por reestruturações, do ponto de vista de gestão, e atualmente denomina-se Coordenação-Geral de Cooperação Internacional – CGCIN. Está ligada à Diretoria de Cooperação Institucional - DCOI, e tem como missão fortalecer e aperfeiçoar a colaboração internacional em CT&I, mobilizando competências no Brasil e no exterior, contribuindo para a qualificação de pessoas e promovendo pesquisa, desenvolvimento e inovação. Está organizada sob duas Coordenações Técnicas: Coordenação de Países Desenvolvidos – CODES e Coordenação de Países em Desenvolvimento – COPED.

Além de funções de assessoramento à direção do CNPq em assuntos relacionados à colaboração internacional, organização de missões ao exterior, negociação e elaboração de convênios internacionais, a CGCIN realiza programas e atividades internacionais contando com diversos mecanismos de financiamento com o objetivo de: i) financiar projetos conjuntos de pesquisa (intercâmbio científico e tecnológico interinstitucional) e promover visitas científicas; ii) formar e capacitar brasileiros em outros países; iii) formar e capacitar estrangeiros no Brasil (BRASIL, 2014).

Para o alcance desses objetivos, o CNPq, por intermédio da CGCIN, mantém acordos internacionais com mais de 28 países junto a mais de 50 instituições de fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação estrangeiras. Para os fins deste estudo, serão considerados os

acordos com as instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação das Américas, dado que a CIAM tem sua sustentação nas alianças feitas com os países das Américas. O quadro 3 demonstra as relações internacionais estabelecidas ao longo dos anos entre o CNPq e as instituições de CT&I congêneres das Américas.

PAÍS	INSTITUIÇÕES DE CT&I ESTRANGEIRAS	ANO FIRMATURA DO ACORDO
Argentina	CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	1988
Canadá	NSERC - Natural Sciences and Engineering Research Council	1982
Chile	CONICYT- Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas	2001
Colômbia	COLCIENCIAS - Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas"	1981
Estados Unidos	NSF - National Science Foundation	1984
México	CONACYT- Consejo Nacional de Ciencia e Tecnología de México	1976

Quadro 3 – Acordos com as Instituições de CT&I das Américas
Fonte: Arquivos da CGCIN.

3.2 HISTÓRICO DA COLABORAÇÃO INTERAMERICANA EM MATERIAIS - CIAM

Para a apresentação da história do CIAM, faz-se necessário rememorar o cenário temporal apresentado no final do Capítulo 2 deste estudo. Mais especificamente, o ano de 2001, quando foi lançado o Livro Branco, o qual condensou as reflexões da 2ª Conferência Nacional de CT&I e uma proposta de estratégia para CT&I no horizonte de dez anos. Esse livro sinalizou que o Brasil deveria envidar esforços mais amplos de cooperação com países em estágios de C&T iguais ou inferiores aos brasileiros, recomendando o estabelecimento de um novo tipo de cooperação Sul-Sul, com foco no conhecimento avançado e nas altas tecnologias, envolvendo, além do Brasil, outros países latino-americanos, em áreas do conhecimento estratégicas, entre elas os Novos Materiais.

No eco dessa conjuntura, em 2002, tiveram início as ações no âmbito da CIAM, coordenadas por múltiplas instituições de fomento internacionais, da América do Sul e Norte, com o propósito de apoiar as atividades de colaboração em pesquisa de materiais e criar redes entre os países das Américas. No Brasil, a então Assessoria de Cooperação Internacional – ASCIN do CNPq foi a unidade que gerenciou essas ações ao longo dos anos.

Em verdade, essa iniciativa, da qual o Brasil é integrante, resultou de um esforço empreendido pela *National Science Foundation* – NSF, dos Estados Unidos, com o propósito de potencializar a colaboração em rede entre os pesquisadores da área de

materiais, estabelecendo interações entre os indivíduos e instituições com os mais diversos países do mundo. Isso porque o entendimento da NSF naquele momento era de que o progresso das pesquisas em materiais dependeria cada vez mais da internacionalização e da multidisciplinaridade envolvendo universidades, indústrias e laboratórios.

Assim, para alcançar esse objetivo, a NSF copatrocinou, desde 1995, a realização de cinco workshops em diferentes lugares do mundo. São eles:

- *Africa Materials Workshop*, África do Sul, agosto de 2000, no qual participaram representantes dos Estados Unidos e países africanos;
- *Asian Pacific Materials Research, Technology, and Education*, Hawaii, novembro de 1998, no qual participaram os Estados Unidos e os países do pacífico asiático;
- *Frontiers in Materials Research, Technology and Education: A Workshop to Advance Pan-American Collaboration*, Brasil, junho de 1998, no qual participaram os Estados Unidos e países pan-americanos, entre eles Brasil, Argentina, Chile, Uruguai e Venezuela;
- *Workshop on Materials for Future Technologies*, Bélgica, dezembro de 1996, no qual participou a NSF e a Fundação da Comissão Europeia; e
- *Trilateral Materials Workshop*, México, maio de 1995, no qual participaram pesquisadores dos Estados Unidos, Canadá e México.

Além desses cinco workshops, a NSF também apoiou o *Workshop on Internacional Collaboration and Networking*, realizado pela *Union of Materials Research Societies*, no âmbito da *International Conference on Advanced Materials*. Esse evento ocorreu em Cancun, México, em agosto de 2001, e teve como objetivo estabelecer as bases para a construção de uma rede de pesquisadores em materiais ao redor do mundo, chamada pela NSF de *Materials World Network (MWN)*.

Todos esses workshops contribuíram significativamente para a formação do *Materials World Network*, na medida em que lograram: i) reunir especialistas do mais alto gabarito na área de Engenharia de Materiais de diversas partes do mundo para discutirem o papel dos materiais no desenvolvimento tecnológico; ii) favorecer a troca de informações sobre o estado da arte da pesquisa em materiais em cada um dos países representados; e iii) contribuir para a discussão e o planejamento de formas de interação.

Contudo, o *Frontiers in Materials Research, Technology and Education* teve um papel essencial para a constituição CIAM, uma vez que proporcionou discussões e reflexões com pesquisadores especializados em materiais de diversos países pan-americanos e sinalizou a necessidade de se promover maior interação entre os pesquisadores dessa área nas Américas. As particularidades desse evento são apresentadas na subseção que segue.

3.2.1 *Frontiers in Materials Research, Technology and Education: A Workshop to Advance Pan-American Collaboration*

Esse Workshop foi realizado em junho de 1998, no Rio de Janeiro. Foi patrocinado por diversas instituições nacionais e internacionais, entre elas: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio); Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); *National Science Foundation* (NSF), dos Estados Unidos; *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas* (CONICET), *Secretaría de Ciencia y Técnica de Argentina* (SECYT), e *Comisión Nacional de Energía Atómica* (CNEA), da Argentina; e *Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica* (CONICYT), do Chile.

O *Frontiers in Materials Research, Technology and Education* foi, em grande medida, planejado e organizado pelo CNPq, a partir de uma demanda da NSF. Em entrevista realizada com as responsáveis técnicas envolvidas na gestão da CIAM, entre os anos de 2000 a 2011, ficou evidenciado que, como o CNPq já tinha ações consolidadas na área de materiais, decorrentes do próprio PADCT e, também, do Programa RHAE (esses tópicos foram apresentados e explanados no capítulo 2), o Conselho mantinha o interesse em dar continuidade a ações dirigidas para a pesquisa em materiais, considerando as diretrizes do momento voltadas à cooperação internacional. As responsáveis técnicas contam que o comitê científico do Workshop foi cuidadosamente escolhido entre integrantes da comunidade científica de renome e inserção internacional.

O evento teve como propósito a identificação de áreas de interesse comum em materiais, para a cooperação entre os grupos de pesquisa, centros, instituições e agências de fomento pan-americanas. Além disso, buscou estimular a colaboração, a partir da troca de informações, visando o desenvolvimento de tecnologias futuras. Tinha o objetivo também de identificar formas de otimizar a eficácia da educação em materiais, visando garantir a sua relevância para as necessidades atuais e futuras. O evento foi estruturado a partir de grupos temáticos intitulados: Materiais para o transporte/energia, Materiais para comunicações, Materiais para infraestrutura e Materiais de educação.



Figura 3: Participantes do Frontiers in Materials Research, Technology and Education, no Rio de Janeiro, em junho de 1998.

Fonte: Foto do arquivo pessoal de Guillermo Solórzano.

Tal evento foi destacado pela Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais - SBPMat como uma oportunidade para a realização de discussões sobre temas transversais latentes no cenário brasileiro de pesquisa em materiais, entre eles: i) a tímida colaboração com pesquisadores latino e norte-americanos; ii) a necessidade de interdisciplinaridade; iii) o distanciamento entre empresas e universidades; iv) a falta de uma revista científica forte na área; e v) a inexistência de uma sociedade científica interdisciplinar sobre Materiais.

Para esse Workshop foram convidados os principais especialistas na área de toda a região pan-americana, países do Norte, Central e Sul-Americanos. Contudo, fizeram-se presentes especialistas da Argentina, Brasil, Chile, Estados Unidos, Uruguai e Venezuela.

Conforme consta no relatório do Workshop, o evento apresentou importantes encaminhamentos para o planejamento de uma iniciativa pan-americana em materiais, entre os quais se evidenciam:

- i) a busca de meios efetivos para fomentar a interação entre os pesquisadores;
- ii) a busca de financiamento internacional que contemplasse residências acadêmicas no exterior para professores, pós-doutorandos e estudantes;

- iii) a realização de uma robusta série de conferências, workshops ou cursos de verão no âmbito pan-americano. Esse tipo de iniciativa visava contribuir para o início de colaborações a partir de temas de interesse mútuo;
- iv) a definição de financiamentos a longo prazo buscando garantir uma cooperação internacional consistente;e
- v) a identificação de meios que pudessem incluir as especificidades do segmento industrial de forma que esse grupo pudesse participar das iniciativas de cooperação.

3.2.1.1 *Workshop Frontiers in Materials Research, Technology and Education* e a origem da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais – SBPMat

Além de importantes contribuições para a conformação de uma rede de colaboração internacional, as discussões realizadas durante esse Workshop evidenciaram a inexistência no Brasil de uma sociedade científica organizada que representasse a comunidade de pesquisa em materiais, já formalmente ativa no Brasil desde 1969, conforme apontado no Capítulo 2 deste estudo.

O artigo “História da SBPMat: concepção e gestação”⁶, disponível na *homepage* da própria SBPMat, destaca que dois dos integrantes do comitê científico do Workshop, os Professores Edgar Dutra Zanotto e Ivan Guillermo Solórzano-Naranjo, assinaram e veicularam um documento eletrônico à comunidade brasileira de pesquisa em materiais sensibilizando para a necessidade de criação de uma entidade de representação.

Segundo afirmaram esses entusiastas que deram origem à SBPMat, por ocasião do Workshop,

(...) ficou evidente a falta que fazia à comunidade brasileira de materiais não dispor de uma sociedade científica organizada e que a representasse. Tal fato não ocorria com as outras delegações desse evento Pan-Americano, como as dos EUA, do México e da Argentina. A própria comunidade internacional da área tem manifestado surpresa com a inexistência deste tipo de sociedade no Brasil.. (ZANOTTO e SOLARZANO em mensagem eletrônica divulgada à comunidade, em novembro de 2000).

Eles contam que essa iniciativa recebeu o apoio do CNPq, bem como das entidades internacionais ligadas à pesquisa em materiais. Os pesquisadores relatam que foi com base num *e-list* disponibilizado pelo CNPq, que a comunidade de pesquisadores em materiais foi contatada. Acrescentam que tiveram um retorno encorajador. Os documentos históricos da SBPMat mencionam as reuniões regionais realizadas em 2000 em locais onde havia o maior

⁶ O artigo História da SBPMat: concepção e gestação, está disponível no site da SBPMat : <http://sbpmat.org.br/historia-da-sbpmat-concepcao-e-gestacao>.

número de pesquisadores⁷, e muitas vezes aproveitando a oportunidade de realização de congressos científicos da área. No período em que as discussões sobre a fundação da SBPMat estavam efervescentes, foi formada uma Comissão Interdisciplinar de Materiais, contando inclusive com as participações do então presidente do CNPq, o engenheiro mecânico e eletricista Evando Mirra de Paula e Silva⁸ e do engenheiro eletrônico e de telecomunicações Sergio Machado Rezende⁹, que, anos depois, assumiu a pasta do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Dada a interdisciplinaridade da entidade que se pretendia implantar, um ponto curioso salta aos olhos, isso porque a fundação da SBPMat – tal qual a origem do curso de Ciência e Engenharia de Materiais no Brasil, apresentada no capítulo 2 – também foi marcada por certa resistência por parte de alguns integrantes da comunidade científica, que julgavam não existir mais espaço para mais uma entidade específica para pesquisa em materiais, rememorou o Prof. Dr. Edgar Zanotto. Nesse mesmo documento, Sergio Machado Rezende também recorda os momentos de resistência encontrada entre os físicos, segundo ele alguns especialistas da área acreditavam que haveria uma dispersão da área de Física que já contava com a subárea Matéria Condensada.

As resistências e dificuldades foram superadas e a SBPMat foi formalmente constituída em janeiro de 2002, coincidentemente, no mesmo ano, foi lançada a primeira chamada pública realizada pelo CNPq para a Colaboração Interamericana em Materiais, cujas origens serão tratadas na seção que segue.

3.2.2 O Contexto de surgimento da Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM

Os arquivos da Coordenação-Geral de Cooperação Internacional do CNPq revelam que, em 1999, a então ASCIN foi contatada, por e-mail, pelo Sr. Robert A. Eisenstein, Assistente da Diretoria de Matemática e Ciências Físicas da NSF, com o propósito de manifestar o interesse da NSF em expandir as possibilidades de cooperação em materiais com os países das Américas, a exemplo do que já vinha sendo realizado entre o México, Canadá e Estados Unidos – países integrantes do Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (NAFTA), conforme diretrizes apontadas no *Trilateral Materials Workshop*, ocorrido no México, em maio de 1995. Também indicava a manifestação favorável dos representantes das instituições de fomento à pesquisa de alguns países das Américas, entre

⁷ Rio de Janeiro/RJ, na PUC-Rio, em 28/08/2000; São Paulo/SP, no IPEN, em 31/08/2000; Belo Horizonte/MG, na UFMG, em 01/09/2000; Recife/PE, na UFPE, em 28/08/2000; Canela/RS, durante o “Congresso IBMM 2000”, em 07/09/2000; Florianópolis/SC, na UFSC, em 11/09/2000; Joinville/SC, durante o “Congresso SULMAT 2000”, em 12/09/2000; São Carlos/SP, no DEMa/UFSCar, em 22/09/2000.

⁸ Presidente do CNPq de 1999 a 2001.

⁹ Foi Ministro da Ciência e Tecnologia de 19 de julho de 2005 a 31 de dezembro de 2010.

elas os da Argentina (CONICET e ANPCT), do Brasil (CNPq e FINEP), do Canadá (NRC e NSERC), do Chile (CONICYT) e do México (CONACYT).

Assim sendo, ainda no mês de maio de 1999, a ASCIN recebeu a delegação da NSF com representantes da Diretoria de Materiais e da área de Programas Internacionais, com o objetivo de dar continuidade à expansão das ações na área de Ciência dos Materiais e cooperação internacional.

Em outubro de 1999, foi encaminhado pela NSF a minuta de um ajuste complementar ao acordo mantido anteriormente junto à NSF – *Implementing Arrangement in Materials Research* – e carta de convocação à chamada de projetos, dirigida à comunidade científica dos dois países. Os documentos contemplavam as negociações ocorridas entre o CNPq e a NSF desde maio de 1999.

O ajuste complementar continha um plano de trabalho, indicando as áreas de cooperação, as formas de cooperação previstas, a responsabilidade pela gestão e coordenação da iniciativa, além das regras de financiamento. Esse documento foi elaborado a partir dos subsídios da comunidade de materiais reunida no *Workshop Frontiers in Materials Research, Technology and Education*, conforme já mencionado. O adendo foi discutido com a equipe de Assessoria de Cooperação Internacional do CNPq e contou também com a apreciação de dois consultores científicos da área: Prof. Dr. Guillermo Solórzano e Prof. Dr. Edgar Zanotto. Sua versão final foi apresentada em março de 2000 para encaminhamento à Presidência do CNPq.

Durante aproximadamente dois anos – entre março de 2000 e janeiro de 2002 – os trabalhos ficaram adormecidos. As responsáveis técnicas, que testemunharam os acontecimentos desse período¹⁰ rememoraram que houve um período de transição política dentro do CNPq, que as mudanças institucionais aconteceram paulatinamente até que todo o corpo gerencial fosse renovado. A retomada das discussões sobre a colaboração internacional só ocorreu em janeiro de 2002.

Consta nos arquivos da área internacional do CNPq, ata de uma reunião realizada em janeiro de 2002, cujo propósito era implementar a rede em materiais para as Américas. O encontro foi realizado no CNPq e contou com a participação dos representantes do Conselho e das instituições de fomento e pesquisa estrangeiras parceiras, entre elas: CONICET, da Argentina; Universidad de Chile, do Chile; COLCIENCIAS, da Colômbia; CONACYT, do México; NSERC, do Canadá; e NSF, dos Estados Unidos.

¹⁰ Em 02.07.2014, foi realizada entrevista com as técnicas e especialistas em cooperação internacional: Carmen Lucia Borges Negraes; Maria Cláudia Miranda Diogo; Maria Lucilene Araujo Barros Velo; e Patricia Amelia Olano Morgantti.

Foi nesse encontro que se ultimaram os detalhes para o lançamento das chamadas conjuntas entre os parceiros estrangeiros. Foram discutidos aspectos relacionados aos tópicos:

- O estado da arte da pesquisa em materiais nos países envolvidos;
- Definição do nome da rede – Colaboração Interamericana em Materiais, CIAM;
- Temas de interesse comum;
- Discussão de cronograma, incluindo a data de lançamento das chamadas; recebimento das propostas, avaliação das agências; divulgação dos resultados;
- Formas de financiamento;
- Procedimentos de divulgação; e
- Possível inserção dos seguintes países da América do Sul: Venezuela, Uruguai e Honduras.

Nesse encontro ficou acertado que a primeira reunião de avaliação conjunta dos projetos a serem apoiados seria realizada em Mar del Plata, Argentina.

3.3 CIAM: ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO

- A gestão da Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM

Uma espécie de comitê diretivo multinacional, composto por integrantes de cada instituição de fomento à CT&I participante da Colaboração, reunia-se em períodos e locais previamente definidos, alternadamente em cada um dos países participantes, para negociação conjunta das propostas que seriam apoiadas coordenadamente e também para definição de diretrizes que orientariam as chamadas seguintes. Além dessas incumbências, consta nos registros da CGCIN que esses encontros tinham por finalidade:

- avaliação científica e acompanhamento dos projetos individuais;
- apresentação de resultados científicos, visando incentivar o intercâmbio de
- informações entre os projetos;
- discussão de perspectivas e planejamento para o biênio subsequente; e
- elaboração de documentos que, eventualmente, possam vir a contribuir para a formulação de políticas públicas na área de materiais.

No período de 2002 a 2011, esse comitê se reuniu sete vezes, conforme segue:

- Em janeiro de 2002, em Brasília, no Brasil
- Em abril de 2003, em Mar del Plata na Argentina;
- Em abril de 2004, em Santiago, no Chile;
- Em abril de 2005, na Cidade do México;

- Em maio de 2007, em Ottawa, no Canadá;
- Em abril de 2009, na Virgínia, Estados Unidos; e
- Em abril de 2011, em Buenos Aires, Argentina.

Como havia interesse, sobretudo da NSF, em expandir a Colaboração Interamericana em Materiais para os demais países das Américas, além dos países integrantes, cada reunião contava com observadores de instituições de fomento à CT&I de outros países pan-americanos, que tinham como propósito conhecer o *modus operandi* da Colaboração Interamericana em Materiais.

- **Objetivos da Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM**

O objetivo precípua da Colaboração era apoiar projetos conjuntos de pesquisa na área de materiais entre pesquisadores dos países das Américas participantes, buscando: i) fortalecer os laços científicos entre os grupos de excelência dos países participantes; ii) estimular a articulação desses grupos e instituições com empresas, visando a geração e aplicação do conhecimento científico no desenvolvimento de tecnologias que pudessem ser incorporadas à inovação das empresas da região; e iii) possibilitar a participação de pesquisadores em nível sênior e júnior (recém-doutores) e de participantes de estágios pós-doutorais de curta duração em laboratórios dos países participantes.

- **Áreas de Interesse**

O foco da Colaboração Interamericana em Materiais eram os Materiais Avançados. Em verdade, essa ênfase foi extraída das recomendações resultantes dos *workshops* realizados no Brasil (1998) e no México (1995 e 2001). Além disso, os registros da CGCIN realçam a identificação e o apoio a projetos de pesquisa colaborativa que potencializassem os pontos fortes da comunidade científica de cada país, o uso extensivo da comunicação eletrônica, o intercâmbio de informações e de bases de dados, para promover e facilitar pesquisas colaborativas e para estimular as atividades educativas, em nível internacional.

- **Vigência da Colaboração Interamericana em Materiais**

A Colaboração Interamericana em Materiais teria vigência enquanto houvesse interesse por parte das instituições participantes.

- **Avaliação da Colaboração**

O acompanhamento e avaliação dos projetos financiados no âmbito da Colaboração era de responsabilidade da respectiva instituição de fomento financiadora. Consta, em documentos nos arquivos da CGCIN, a intenção de se organizar um processo comum de avaliação de toda a Colaboração, com o propósito de investigar os resultados alcançados e a viabilidade de continuidade da iniciativa.

- **Financiamento**

As Instituições de fomento à CT&I participantes, são responsáveis pelo financiamento de suas respectivas propostas selecionadas coordenadamente. Os itens e as atividades a serem financiadas pelo CIAM podem ser determinados de forma independente pelas agências financiadoras, de acordo com as suas normativas internas.

- **Divulgação**

Cada agência participante era responsável pela divulgação das iniciativas realizadas no âmbito da Colaboração

- **Vigência dos projetos de pesquisa apoiados**

A duração dos projetos e uma possível renovação são condicionadas às normas e regulamentos de cada agência.

- **Admissão, Análise e Julgamento das propostas**

As propostas apoiadas pelo CIAM são submetidas por meio de Chamadas Públicas, de acordo com o cronograma previamente acordado entre as instituições participantes. Tradicionalmente, ocorrem a cada dois anos. As instituições participantes providenciam a divulgação. Como se trata de uma iniciativa que envolve mais de um país, incorre-se em normativos legais diferenciados, desse modo há distintas orientações para submissão de propostas entre as agências participantes.

Uma primeira fase de seleção era realizada de forma independente pelas instituições de fomento à CT&I participantes. Cada instituição financiadora estabelecia os seus critérios, contudo eles não eram impostos às demais. Existia uma tentativa de coordenação dos mesmos, mediante o compartilhamento dos modelos das Chamadas mesmo antes de sua

publicação nos respectivos países, não obstante, as instituições parceiras limitavam-se a ter conhecimento do conteúdo das mesmas sem interferir nas regras próprias de cada país. .

As propostas selecionadas na primeira fase seguiam, então, para a segunda etapa de seleção, isto é a negociação entre as principais agências participantes, com base nos resultados da avaliação inicial, nas prioridades das instituições e em suas condições orçamentárias. Geralmente, a negociação ocorria durante as reuniões do Comitê Diretivo da Colaboração Interamericana em Materiais, conforme descrito no subitem 3.3.3.1.

3.4 A ATUAÇÃO DO CNPq NA COLABORAÇÃO INTERAMERICANA EM MATERIAIS

Conforme mencionado em seções anteriores, o CNPq por meio da sua área internacional é o precursor da CIAM. Todas as chamadas de projetos realizadas enfatizaram o interesse em pesquisas na área de materiais avançados, corroborando as indicações apresentadas no *Workshop Frontiers in Materials Research, Technology and Education*. Além disso, privilegiaram-se iniciativas tanto bilaterais como multilaterais, envolvendo grupos ou instituições de, no mínimo, dois países.

O quadro 4, a seguir, apresenta uma síntese das principais especificidades apresentadas por cada chamada ao longo dos anos.

A primeira chamada para seleção de projetos foi lançada em outubro de 2002. Trata-se da Chamada de Propostas/Projetos CIAM 10/2002, na qual, juntamente com o Brasil participaram mais seis países. Por ser a primeira Chamada de Projetos, nela buscou-se reunir todos os insumos decorrentes tanto do *Workshop Frontiers in Materials Research, Technology and Education* como das decisões provenientes das reuniões para implementação da Colaboração. O valor máximo de financiamento, por projeto, não foi fixado e os itens financiáveis eram voltados à mobilidade de pesquisadores brasileiros e a serviços de terceiros na organização de eventos. A combinação academia/indústria se apresenta de modo bastante tímido: faculta a inserção do projeto de pesquisa submetido à estratégia empresarial de empresa(s) participante(s) do projeto. No que concerne à avaliação e acompanhamento (A&A), observa-se a intenção da avaliação em três dimensões; i) das missões realizadas; ii) dos projetos, anualmente, mediante relatório anuais; e iii) da Colaboração, a cada dois anos, durante a reunião do comitê diretivo multinacional.

Em 2004, foi lançado o Edital CNPq Nº 33/2004. Desse Edital participaram nove instituições. Nessa edição as propostas deveriam envolver no mínimo mais dois países, um deles, obrigatoriamente país latino-americano, além do Brasil. Passou-se a fixar os tetos mínimo e máximo por projeto – R\$ 25.000,00 e R\$ 60.000,00. A vinculação com o setor industrial era apenas recomendável. No que tange ao processo de A&A, naquele momento, fazia-se menção à análise dos relatórios técnicos, visitas técnicas de avaliação, a realização

de seminários conjuntos de avaliação e também a apresentação, pelo coordenador brasileiro, de publicações de artigos em revistas ou anais de congressos nacionais ou estrangeiros.

CHAMADA	PAÍSES PARTICIPANTES	VALOR MÁXIMO POR PROJETO	ITENS FINANCIÁVEIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA	FORMAS DE A&A PREVISTAS
Nº 10/2002	CNPq (Brasil) CONACYT (México) CONICET (Argentina) CONICYT (Chile) NSERC (Canadá) NSF (EUA)	Não indicado	Passagens e diárias de ida e volta Brasil/país estrangeiro/Brasil; Diárias, por período de até 90 dias; seguro-saúde para os pesquisadores brasileiros em missão e pequenas despesas de custeio.	Competência/experiência do solicitante; experiência e qualificação da instituição executora e dos pesquisadores envolvidos; mérito e relevância técnico-científicos da proposta; impacto da pesquisa proposta, incluindo a relevância da cooperação internacional; potenciais benefícios e resultados para o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil; inserção na estratégia empresarial da(s) empresa(s) participante(s) (quando houver); inserção no âmbito das prioridades nacionais dos países participantes.	Das missões individuais, a partir dos relatórios dos projetos; Dos projetos , a partir dos relatórios anuais e da realização de visitas técnicas de avaliação; Do Programa , a cada dois anos, por ocasião da reunião com o comitê diretivo multinacional.
Nº 33/2004	CNPq (Brasil) CONACYT (México) CONICET (Argentina) CONICYT (Chile) NCST (Jamaica) NIHERST (Trindad & Tobago) NSERC (Canadá) NSF (EUA)	60.000,00	Passagens e diárias de ida e volta Brasil/país estrangeiro/Brasil; Diárias, por período de até 90 dias; e seguro-saúde;	Mérito da proposta; Abrangência da proposta; Parcerias realizadas; Infra-estrutura disponível para realização da pesquisa; Qualificação das equipes; Adequação do orçamento proposto à execução do projeto; Existência de outros financiamentos para o projeto; e Resultados gerais esperados.	Análise dos relatórios técnicos ; Visitas técnicas e científicas; Seminários conjuntos de avaliação (quando pertinente); e Apresentação, pelo Coordenador brasileiro, de publicações de artigos em revistas ou Anais de Congressos nacionais ou estrangeiros, ou ainda, artigos submetidos a revista e que se encontram no prelo.

Quadro 4 – Chamadas CIAM 2002 a 2010
Fonte: Elaborado pela autora.

CHAMADA	PAÍSES PARTICIPANTES	VALOR MÁXIMO POR PROJETO	ITENS FINANCIÁVEIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA	FORMAS DE A&A PREVISTAS
Nº 34/2006	CNPq (Brasil) CONACYT (México) CONCYTEC (Peru) CONICET (Argentina) CONICYT (Chile) NCST (Jamaica) NIHERST (Trindad & Tobago) NSERC (Canadá) NSF (EUA)	90.000,00	Passagens e diárias de ida e volta Brasil/país estrangeiro/Brasil; Diárias, por período de até 90 dias; seguro-saúde para os pesquisadores brasileiros em missão.	Mérito da proposta; Abrangência da proposta; Parcerias realizadas; Infra-estrutura disponível para realização da pesquisa; Qualificação das equipes; Adequação do orçamento proposto à execução do projeto; Existência de outros financiamentos para o projeto;e Resultados gerais esperados.	Análise dos relatórios técnicos ; Visitas técnicas e científicas; Seminários conjuntos de avaliação (quando pertinente); e Apresentação, pelo Coordenador brasileiro, de publicações de artigos em revistas ou Anais de Congressos nacionais ou estrangeiros, ou ainda, artigos submetidos a revista e que se encontram no prelo.
Nº 22/2008	CNPq (Brasil) CONACYT (México) CONICET (Argentina) CONICYT (Chile) NIHERST (Trindad & Tobago) NSERC (Canadá) NSF (EUA)	R\$ 80.000,00	Passagens e diárias de ida e volta Brasil/país estrangeiro/Brasil; Diárias, por período de até 90 dias; seguro-saúde; e eventualmente passagens e diárias nacionais visando reuniões de coordenação entre os grupos de pesquisa brasileiros participantes.	Mérito da proposta; Parcerias realizadas; Qualificação dos coordenadores e das equipes participantes; Coerência e adequação entre a qualificação da equipe as objetivos, atividades e metas propostas; Viabilidade técnico-científica da proposta de projeto. Adequação do orçamento proposto e cronograma à execução do projeto; Infra-estrutura física disponível; Resultados gerais esperados;e potencial de difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos gerados pelo projeto	Relatório Técnico Final

Quadro 4 – Chamadas CIAM 2002 a 2010
Fonte: Elaborado pela autora.

CHAMADA	PAÍSES PARTICIPANTES	VALOR MÁXIMO POR PROJETO	ITENS FINANCIÁVEIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA	FORMAS DE A&A PREVISTAS
Nº 54/2010	CNPq (Brasil) CONACYT (México) CONICET (Argentina) CONICYT (Chile) NSF (EUA)	R\$ 100.000,00	Passagens e diárias de ida e volta Brasil/país estrangeiro/Brasil; Diárias, por período de até 90 dias; seguro-saúde; e eventualmente passagens e diárias nacionais visando reuniões de coordenação entre os grupos de pesquisa brasileiros participantes; Material de consumo; Serviços de Terceiros; Despesas acessórias de importação; 01 bolsa na modalidade Treinamento no Exterior (SPE)	Mérito da proposta; Abrangência da proposta; Parcerias realizadas; Infra-estrutura disponível para realização da pesquisa; Qualificação das equipes; Adequação do orçamento proposto à execução do projeto; Existência de outros financiamentos para o projeto;e Resultados gerais esperados.	Análise dos relatórios técnicos apresentados; Visitas técnicas e científicas; Seminários conjuntos de avaliação (quando pertinente); e Apresentação, pelo Coordenador brasileiro, de publicações de artigos em revistas ou Anais de Congressos nacionais ou estrangeiros, ou ainda, artigos submetidos a revista e que se encontram no prelo.

Quadro 4 – Chamadas CIAM 2002 a 2010
Fonte: Elaborado pela autora.

A terceira seleção pública de projetos da Colaboração aconteceu em 2006, Edital nº 034/2006, do qual participaram dez países, entre eles, de modo inédito, o Peru. Os projetos poderiam ter valor máximo de até R\$ 90.000,00. Eram características desejáveis nessa chamada: participação de mais de um grupo de pesquisa de diferentes instituições. Os procedimentos de acompanhamento e avaliação estavam direcionados a: realização de seminários conjuntos de avaliação; apresentação, pelo coordenador brasileiro, de publicações de artigos em revistas ou anais de congressos nacionais ou estrangeiros; e apresentação de relatório técnico final.

O Edital CNPq nº 22/2008 firmou a quarta participação do CNPq na Colaboração. Além do Brasil mais sete países participaram do Edital e o valor máximo a ser apoiado por projeto, foi de até R\$ 80.000,00. Nesse edital, houve uma ampliação dos itens financiáveis, sendo permitida, eventualmente, a mobilidade nacional visando possibilitar as reuniões de coordenação entre os grupos. A avaliação e o acompanhamento aproximam-se dos procedimentos finais de prestação de contas: a realização da prestação de contas financeira e a apresentação do relatório técnico final.

A última participação do CNPq na CIAM foi em 2010, mediante o lançamento do Edital CNPq nº 54/2010, ocasião que, juntamente com o Brasil participaram mais 4 países. Trinidad e Tobago, Jamaica e Peru não registraram participações. É importante realçar, contudo, que esses países que se integraram às Chamadas Públicas anteriores não tiveram nenhuma proposta apoiada conjuntamente, razão que justifica, provavelmente, a não participação dos mesmos nos editais subsequentes. O Edital CNPq nº 54/2010 recebeu propostas com o valor máximo de apoio de até R\$ 100.000,00. Os itens financiáveis foram ampliados e passou-se a custear também material de consumo, serviços de terceiros e uma bolsa na modalidade treinamento no exterior (SPE). A avaliação e o acompanhamento mantiveram o mesmo modelo apresentado no Edital CNPq nº 22/2008.

A reunião do comitê diretivo multinacional que contou com a derradeira participação do CNPq, para negociações dos projetos conjuntos aprovados no Edital CNPq nº 54/2010, ocorreu em abril de 2011, em Buenos Aires, na Argentina. Por restrições orçamentárias, o CNPq não enviou nenhum representante e a participação se deu virtualmente mediante videoconferência. Naquela ocasião foi realizada além da avaliação dos projetos eleitos pelas financiadoras participantes uma breve contextualização das iniciativas ocorridas no âmbito da Colaboração em cada um dos países participantes. De acordo com a minuta daquela reunião, houve certo consenso de que a Colaboração estava num tímido momento de interação, parecia demandar um novo e maior impulso. Os representantes dos países reunidos sugeriram incluir novos parceiros e especificar as áreas temáticas de interesse visando expandir a participação da comunidade científica interessada. Também ficou indicado o cronograma de lançamento da chamada pública de projetos da Colaboração em

2012 e, ainda, que o CNPq seria responsável por organizar e recepcionar a reunião do comitê diretivo multinacional em 2013.

Contudo, em 2011, a Coordenação-Geral de Cooperação Internacional passa por profundas mudanças em sua estrutura física e institucional, tanto no que concerne aos gestores, quanto ao ambiente físico, nova equipe técnica e atividades. Foi o momento de absorção do Programa Ciência sem Fronteiras¹¹ que, de modo súbito, assumiu a estrutura institucional da CGCIN dentro do CNPq. Essa mudança impactou fortemente as tradicionais ações da CGCIN que, diante dos acontecimentos, manteve suas atividades sob significativo marasmo.

Nessa conjuntura institucional, após algumas tentativas de interlocução dos costumeiros parceiros, o CNPq se manteve silente com relação à Chamada Pública a ser lançada em 2012. Pesquisas junto aos parceiros sinalizam que, em 2012, a Chamada Pública de projetos CIAM aconteceu envolvendo o México e o Chile.

Em julho de 2013, o CNPq recebeu uma correspondência eletrônica do diretor da Divisão de Pesquisas em Materiais da NSF, responsável pelo Programa Rede Mundial de Materiais informando mudanças no calendário orçamentário fiscal de 2014. De acordo com o documento, a próxima Chamada Pública deverá ter início em 2015. Assim sendo, não haverá Chamada Pública para o ano de 2014.

3.5 PROJETOS APOIADOS – 2002 a 2010

Durante esse período, conforme detalhado no subitem anterior, os projetos apoiados eram apresentados ao CNPq e as instituições de fomento correspondentes estrangeiras em resposta às Chamadas Públicas realizadas, a cada dois anos, pelas instituições participantes da Colaboração. Assim sendo, ao longo dos oito anos foram realizadas cinco chamadas. Ao todo foram financiados 45 projetos que totalizaram o investimento, pelo lado brasileiro, de R\$ 2.604.372,26 (Dois milhões seiscentos e quatro mil, trezentos e setenta e dois reais e vinte seis centavos).

A tabela 01 apresenta o número de projetos submetidos em cada Chamada, os projetos financiados e o valor do financiamento realizado pela parte brasileira.

¹¹ Ciência sem Fronteiras é um programa que busca promover a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional. A iniciativa é fruto de esforço conjunto dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC), por meio de suas respectivas instituições de fomento – CNPq e Capes –, e Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC. Fonte: Disponível em <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/o-programa>. Acesso em 10.06.2014.

Tabela 1 – Quantitativo de projetos submetidos e apoiados e o investimento realizado por Chamada.

CHAMADA	PROJETOS SUBMETIDOS	PROJETOS APOIADOS	INVESTIMENTO REALIZADO (R\$)
10/2002	53	11	672.670,20
33/2004	31	12	641.920,00
34/2006	41	6	312.700,00
22/2008	29	9	511.220,00
54/2010	30	7	394.900,00
TOTAL	184	45	2.533.410,20

Fonte: Elaborado pela autora

Em resposta à chamada de projetos CNPq Nº 10/2002 foram submetidas 53 propostas, dessas, 11 propostas foram selecionadas para negociação junto Edital nº 034/2006 e foram recomendadas pelos parceiros estrangeiros para colaboração conjunta.

O Edital CNPq Nº 33/2004 teve 31 propostas recebidas, dessas 21 propostas seguiram para a próxima fase junto ao comitê diretivo multinacional que deferiram o apoio coordenado a 12 propostas.

No Edital CNPq Nº 34/2006 foram apresentadas 41 propostas, dessas 22 propostas foram levadas para a negociação conjunta no comitê diretivo multinacional, sendo 6 propostas foram aprovadas conjuntamente.

Para o Edital CNPq nº 22/2008 foram submetidas 29 propostas, 26 foram apresentadas ao comitê diretivo multinacional, das quais 09 foram selecionadas para apoio coordenado.

A última Chamada realizada foi a CNPq nº 54/2010, que recebeu 30 propostas, das quais, apenas 07 foram aprovadas pelo comitê diretivo multinacional.

A seguir será apresentado o perfil geral dos 45 projetos de pesquisa apoiados no âmbito da CIAM, no período de 2002 a 2010.

- A perspectiva do gênero

Ao observar o gráfico 03, constata-se que, embora pesquisas apontem que o quantitativo de mulheres envolvidas na pesquisa brasileira seja crescente, o número de coordenadoras à frente dos projetos apoiados pela Colaboração ainda é pequeno, cerca de 8 mulheres, somente. Isso representa 18% do total de projetos apoiados.

Em verdade, essa pequena evidência corrobora o diagnóstico apontado por Melo, Lastres e Marques (2004), de que ainda é tímida a participação feminina em áreas classicamente ocupadas pelos homens, como é o caso das engenharias.

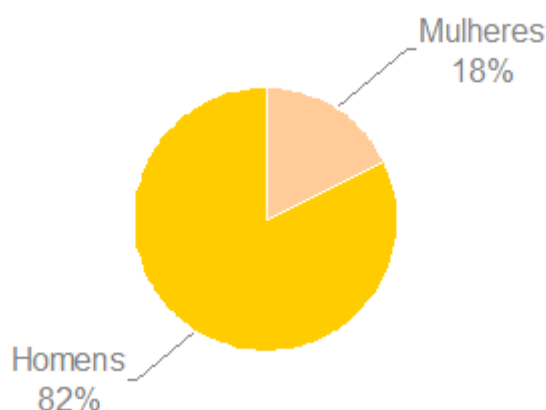


Gráfico 03 – Perspectiva do gênero

Fonte: Elaborado pela autora

- Área do conhecimento

A partir dos dados apresentados no gráfico 04 observa-se a multidisciplinaridade e interdisciplinaridade presente na área de materiais, A maioria dos projetos apoiados [52%] são da área de Física, seguidos da Engenharia de Materiais e Metalúrgica [36%].

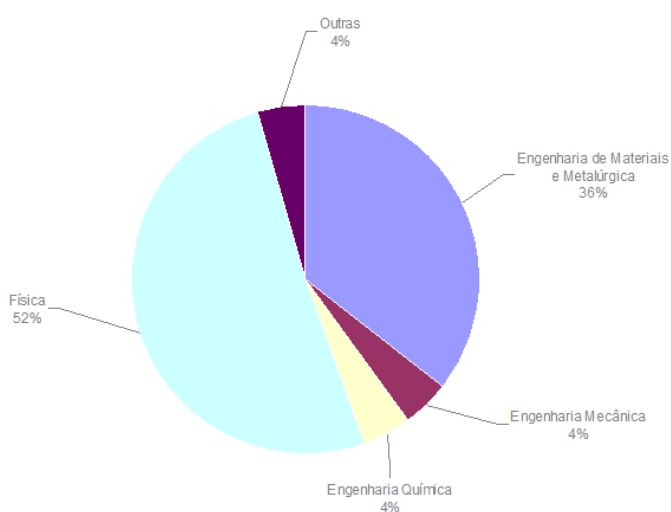


Gráfico 04 – Área do Conhecimento

Fonte: Elaborado pela autora

- **Distribuição regional dos projetos**

Seguindo a distribuição regional dos principais programas e cursos de pós-graduação na área de Engenharia de Materiais, onde há maior predominância desses cursos nas regiões Sul e Sudeste do País, tem-se também a distribuição dos projetos apoiados ao longo dos anos na Colaboração Interamericana em Materiais. A grande maioria dos projetos apoiados [75%] tem suas principais instituições executoras sediadas na região Sudeste do País. Uma minoria [9%] possui suas instituições executoras estabelecidas no Nordeste, em verdade, um projeto realizado em cada um dos principais estados nordestinos.

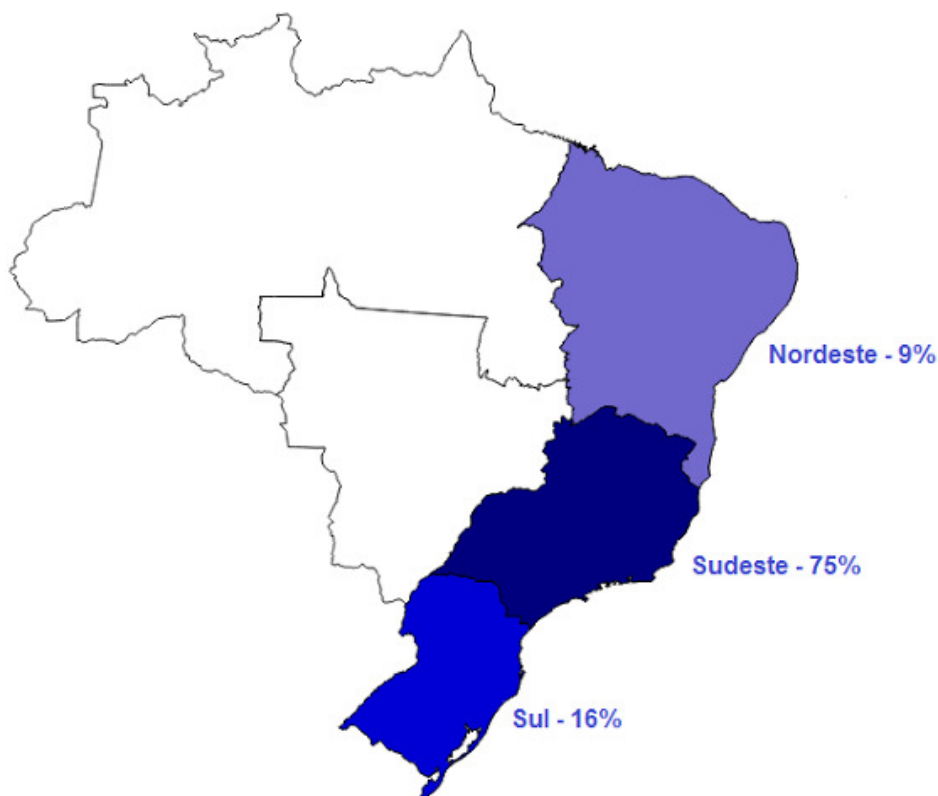


Figura 3- Distribuição Regional dos projetos apoiados.

Fonte: Elaborado pela autora

- **Natureza das instituições executoras**

Outro aspecto a ser observado, no âmbito dos projetos apoiados pela Colaboração Interamericana em Materiais, diz respeito à natureza das instituições executoras dos projetos. O maior número de instituições executoras são Instituições de Ensino Superior [80%], conforme demonstra o gráfico 05, retratando um quadro já conhecido no Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro, em que boa parte das pesquisas são realizadas

dentro das universidades públicas. Apenas [20%] são projetos desenvolvidos em Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação, entendidas como organizações públicas e privadas, sem fins lucrativos, dedicadas à pesquisa nas diversas áreas do conhecimento (QUADRO, 2010).

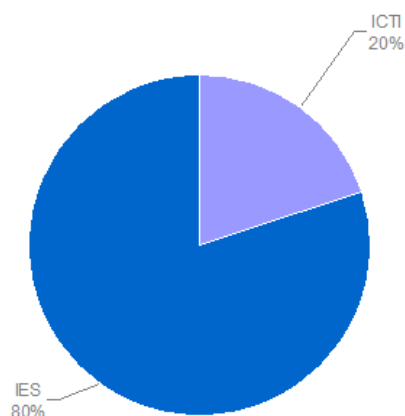


Gráfico 05 – Natureza das Instituições Executora
Fonte: Elaborado pela autora

- **Cooperação Sul-Sul e Norte-Sul**

O complexo arranjo de interações existentes entre os diversos países pan-americanos, no âmbito da CIAM, é evidenciado na tabela 02, apresentada a seguir. Interessante ressaltar que o documento “Ciência, tecnologia, Engenharia e Inovação para o Desenvolvimento – Uma Visão para as Américas no século XXI” (CIENCIA, 2005), elaborado pela Organização Estados das Américas – OEA, aponta a Colaboração Interamericana em Materiais como significativa iniciativa de cooperação regional a projetos de pesquisa bilaterais e multilaterais de cooperação numa área específica, que deveria ser aperfeiçoada, estendida e adaptada a outros temas de interesse interamericano. O mesmo documento enaltece, inclusive, sua forma de interação triangular envolvendo a cooperação Sul-Sul e Norte-Sul.

Tabela 2 – Triangulação da CIAM com quantitativo de projetos apoiados e valores de financiamento.

PAÍSES ENVOLVIDOS	QUANTIDADE DE PROJETOS APOIADOS	VALOR TOTAL FINANCIADO (R\$)
Brasil/Argentina	2	104.460,00
Brasil/Argentina/Canadá	6	339.140,00
Brasil/Argentina/Canadá/Estados Unidos	2	103.000,00
Brasil/Argentina/Chile	2	103.300,00
Brasil/Argentina/Colômbia	1	22.200,00
Brasil/Argentina/Estados Unidos	4	188.500,00
Brasil/Canadá	3	167.250,00
Brasil/Chile	1	40.000,00
Brasil/Chile/Argentina/Estados Unidos	1	95.880,00
Brasil/Chile/Canadá	1	55.000,00
Brasil/Chile/Colômbia	1	33.000,00
Brasil/Chile/Estados Unidos	1	70.000,00
Brasil/Colômbia/Argentina/Estados Unidos	1	40.000,00
Brasil/Colômbia/Estados Unidos	2	135.200,00
Brasil/Estados Unidos	6	300.600,00
Brasil/Estados Unidos/Canadá	1	79.600,00
Brasil/Estados Unidos/México	4	150.462,20
Brasil/México	3	186.060,00
Brasil/México/Canadá	2	142.998,00
Brasil/México/Estados Unidos	4	117.760,00
Brasil/México/Estados Unidos/Canadá	1	59.000,00
TOTAIS	45	2.533.410,20

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dos dados apresentados na Tabela 2 é possível identificar os países pan-americanos mais frequentes na Colaboração juntamente com o Brasil. A Figura 4 apresenta essa distribuição. Os Estados Unidos foram quem mais se integraram a projetos conjuntos com o Brasil [28%], seguidos da Argentina [26%] e do Canadá [20%].

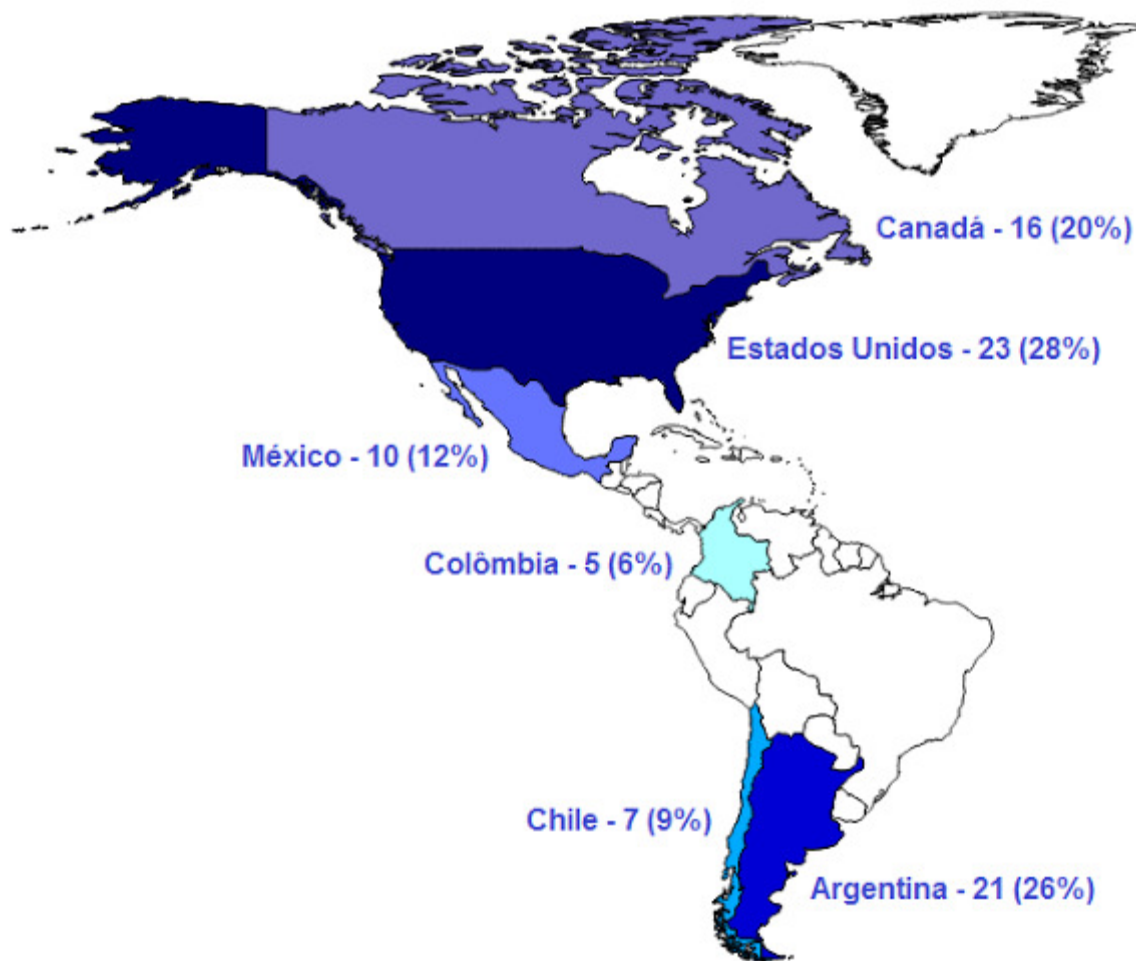


Figura 4- Participação dos países pan-americanos na Colaboração.
 Fonte: Elaborado pela autora

3.5.1 Resultados apresentados

Conforme já detalhado, com vistas a obter maiores insumos para contribuir com o escopo deste estudo, foi realizada pesquisa de campo junto aos 45 coordenadores brasileiros dos projetos de pesquisa apoiados pelo CNPq. Obtivemos o retorno de 64% do total de participantes, o que corresponde a 29 coordenadores. Desse número, 76% [22] concluíram seus projetos, 22% [6] estão com o projeto em andamento e apenas 3% [1] não concluíram o projeto.

A pesquisa de campo foi realizada mediante a aplicação do questionário eletrônico (APÊNDICE B) com perguntas abertas e fechadas que tiveram como propósito investigar aspectos relacionados: i) à gênese/desenvolvimento do projeto; ii) aos recursos financeiros utilizados; iii) à interação entre as equipes envolvidas; iv) aos resultados; v) aos efeitos pós-projeto; e vi) à cooperação internacional.

A seguir, passaremos a apresentar as sínteses das respostas obtidas a esse conjunto de perguntas seguido de seus respectivos gráficos.

- **A gênese/desenvolvimento do projeto**

O elenco de questões relacionadas a este aspecto teve como propósito identificar os principais pontos na elaboração do projeto apoiado pela CIAM, bem como investigar aspectos associados ao seu desenvolvimento. As perguntas que cumpriam esse objetivo foram as seguintes: “04. Indique, a seguir, a sentença que melhor sintetiza o objetivo central do Projeto.”; “05. Indique a principal razão que o(a) levou à definição da(s) linha(s) de pesquisa do Projeto?”; “06. No que se refere à problemática do Projeto: As equipes envolvidas já trabalhavam antes com a problemática do projeto; ou As equipes passaram a estudar a problemática do projeto em função da oportunidade apresentada pelo CIAM”. “11. O Projeto necessitou de prorrogação do prazo de execução?”; “13. Se houve a necessidade de prorrogação, indique a motivação.”; “14. Aponte as eventuais dificuldades observadas durante a realização do Projeto.”

Quando perguntados sobre qual sentença melhor sintetizaria o objetivo central do Projeto, 52% [15] dos respondentes indicaram que o objetivo cerne de seus respectivos projetos estava na aquisição de novos conhecimentos científicos, seguidos de 17% [5] que apontaram que o objetivo central de seus projetos perpassava o desenvolvimento de processo. O gráfico 06 apresenta a visualização desses resultados que sugerem a tímida vocação dos projetos de pesquisa para a inovação. Grande parte dos projetos tende para iniciativas de pesquisa e desenvolvimento e, não para inovação. Os 7% [2] dos respondentes que assinalaram outros apresentaram como objetivo principal de seus projetos: “Iniciar rede interamericana de pesquisa em nanomateriais” e “Consolidar rede de pesquisa em nanomateriais”.



Gráfico 06 – Objetivo central do projeto.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Ao investigarmos a motivação que levou à definição da linha de pesquisa no campo dos materiais avançados constatou-se que, conforme gráfico 07, 38% [11] dos respondentes indicaram que a principal razão para definição da linha de pesquisa do projeto foi o interesse das equipes envolvidas, acompanhados de 24% [7] que manifestaram que a principal razão foi a competência estabelecida nas equipes envolvidas. Apenas 3% [1] afirma que a motivação foi demanda do setor industrial ou de mercado. Os resultados sugerem que há um grande espaço para uma atuação mais deliberada das instituições de fomento à pesquisa no sentido de promover a indução mais estratégica das pesquisas para os interesses do Estado.

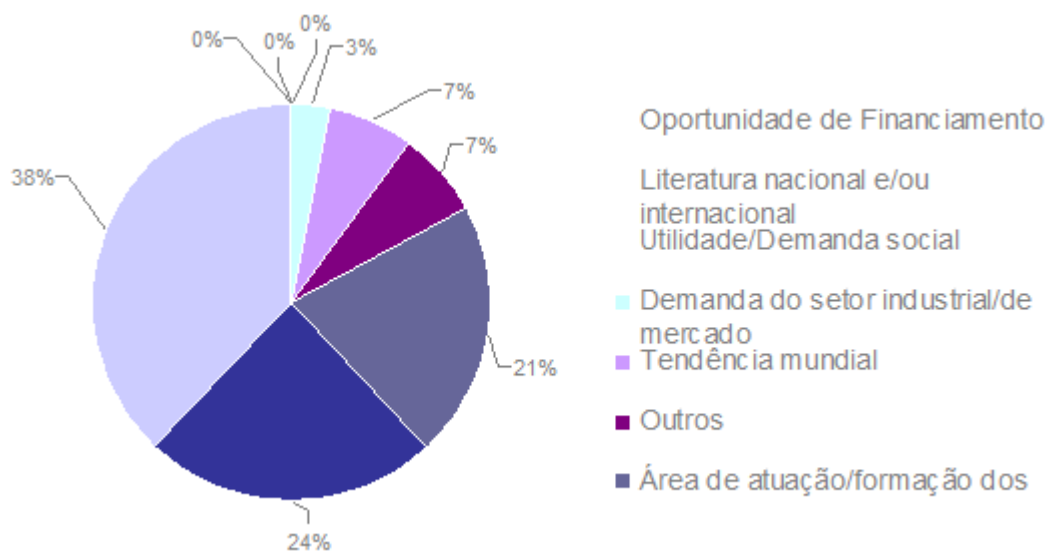


Gráfico 07 – Principal razão para definição da linha de pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

O resultado mostrado pelo gráfico 07 é corroborado quando os coordenadores foram sondados se as equipes envolvidas já trabalhavam antes com a problemática do projeto ou se passaram a estudar o tema em função da oportunidade apresentada pela CIAM. O gráfico 08 aponta que 76% [22] já trabalhavam anteriormente com a problemática do Projeto. Apenas 24% [7] dos respondentes vislumbraram a Colaboração Interamericana em Materiais como uma oportunidade para se estudar a problemática do projeto.

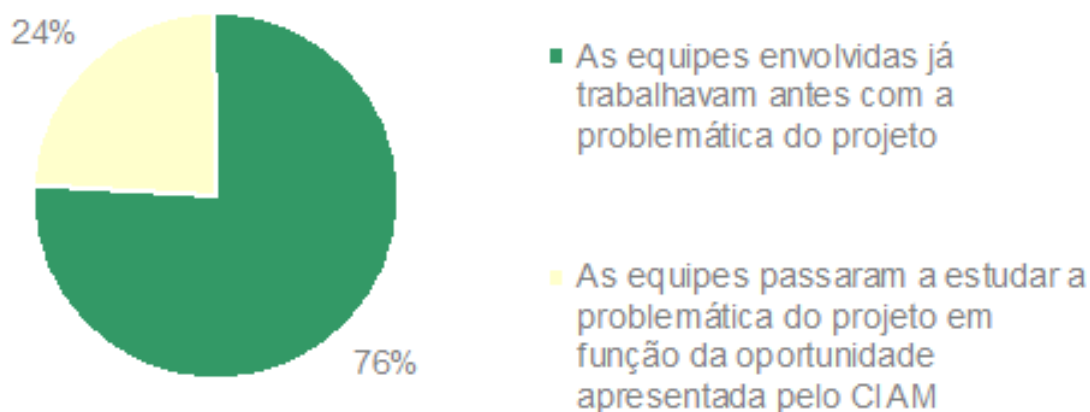


Gráfico 08– Problemática do Projeto

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Os respondentes também foram questionados quanto à necessidade de solicitação de prorrogação do prazo de execução do projeto. Dentre os respondentes, um número considerável, 38% [11], apontou que foi ou será necessária a solicitação de prorrogação do projeto junto ao CNPq e, 62% [18] disseram não ser necessária a prorrogação. O gráfico 09 exhibe esses resultados. Adicionalmente, o gráfico 10 mostra as motivações que levaram ou levam o coordenador do projeto a solicitar a extensão de prazo junto ao CNPq. Os resultados mostram-se bastante fragmentados, a maioria, 33% [4], indica a disponibilidade de saldo financeiro, 25% [3] aponta a divergência dos prazos de vigência dos projetos das contrapartes estrangeiras envolvidas, 17% [2] dizem ser a incompatibilidade de agendas com as contrapartes estrangeiras, mais 17% [2] incluíram outras razões: “evasão de pessoal das equipes” e a “ausência de pessoal qualificado para participar das missões”. Todos esses *feedbacks* são significativos para a gestão da Colaboração entre as instituições de fomento participantes, posto que elas reforçam a necessidade de uma maior articulação com relação ao cronograma de contratação dos projetos e acompanhamento dos projetos, de modo que os mesmos possam cumprir a vigência estabelecida com o máximo de aproveitamento financeiro.

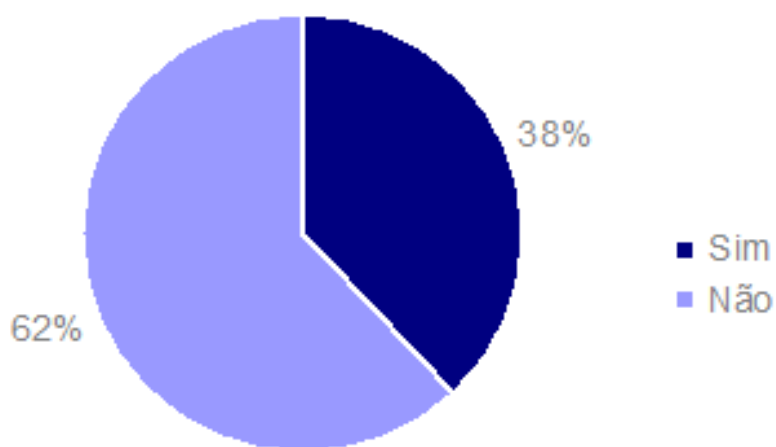


Gráfico 09 – Solicitação de Prorrogação

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

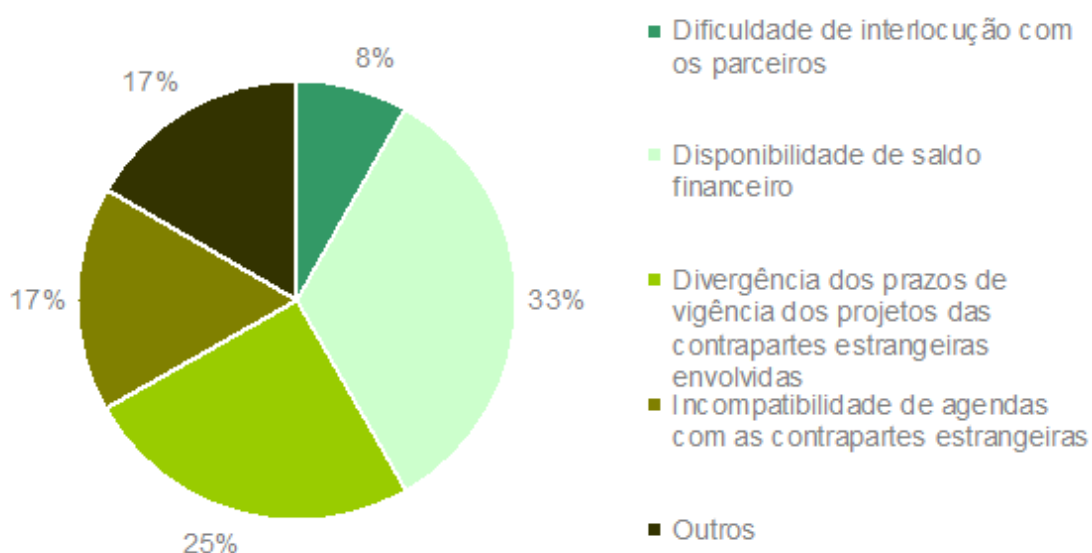


Gráfico 10 – Motivação para a solicitação de prorrogação

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Ao serem perguntados quanto às eventuais dificuldades observadas durante a realização do projeto, as alternativas de maior incidência, conforme mostra o gráfico 11, 16% [7] apontaram a evasão de pessoal científico/técnico, seguidos de 11% [5] que indicaram dificuldade de comunicação com os parceiros estrangeiros. Nota-se que 27% [12] assinalaram a opção “outros”. Ao investigarmos essa opção, constatamos que, desse agrupamento de 12 respondentes, 73% [8] disseram que não houve dificuldades relevantes. Os demais indicaram: as incompatibilidades de agendas entre os envolvidos e dificuldade de interação com os parceiros estrangeiros.

Um aspecto muito curioso que se sobressai tanto nesta questão como também na pergunta relacionada à utilização dos recursos do projeto – cujas respostas veremos mais adiante – refere-se ao fenômeno de evasão de pessoal qualificado que se replica no universo dos projetos de pesquisa. Parte dos coordenadores manifestou dificuldade em administrar esse fenômeno; muitos tiveram os integrantes de suas equipes atraídos por oportunidades profissionais mais interessantes, seja nas universidades ou em instituições de CT&I. Assim, esse cenário parece sinalizar para a necessidade de se criar condições favoráveis para que os pesquisadores desenvolvam suas atividades no âmbito dos projetos e, também, se realizem profissionalmente.

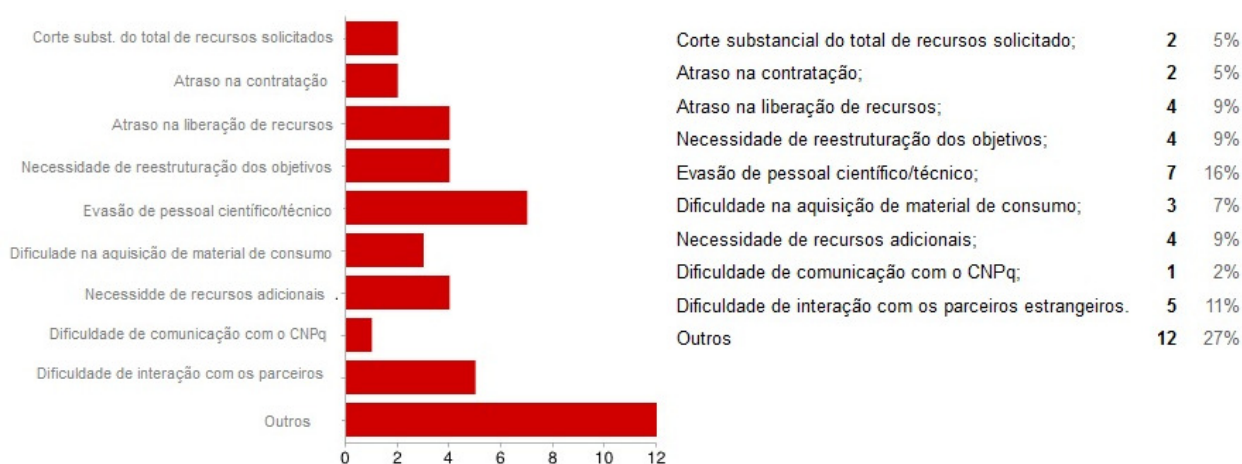


Gráfico 11 – Dificuldades observadas durante a execução dos projetos

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

- Recursos financeiros utilizados

O conjunto de perguntas relacionadas à aplicação dos recursos financeiros concedidos aos projetos apoiados teve como finalidade examinar o nível de aproveitamento dos recursos recebidos bem como as dificuldades encontradas para otimizar a sua aplicação. Além disso, buscou-se identificar se os projetos apoiados também receberam recursos de outras fontes. As perguntas que compuseram a dimensão financeira, foram as seguintes: “07. Assinale a opção que melhor reflete a utilização dos recursos financeiros concedidos pelo CNPq ao Projeto”; “08. Caso NÃO tenha utilizado acima de 90% dos recursos financeiros concedidos, descreva as razões:”; “09. O projeto recebeu recursos de outras fontes?”; “10. Se o projeto RECEBEU recursos de outras Fontes, especifique a(s) Fonte(s)”.

Ao serem sondados quanto à opção que melhor refletiria a utilização dos recursos financeiros, concedidos pelo CNPq ao projeto de pesquisa sob sua coordenação, 59% [17] dos respondentes informaram que utilizaram acima dos 90% dos recursos concedidos, o que revela um excelente nível de aproveitamento dos recursos por mais da metade dos participantes da pesquisa. Contudo, 42% [12] dos respondentes utilizaram menos que 90% dos recursos concedidos. As justificativas para o não aproveitamento máximo dos recursos vão ao encontro das informações obtidas acerca das dificuldades observadas no decorrer do projeto, comentadas anteriormente, dentre as quais se destacam com maior regularidade: i) dificuldade em definir um cronograma conjunto de missões, dada a incompatibilidade das agendas dos integrantes do grupo; e ii) evasão do pessoal científico/técnico. O gráfico 12 apresenta esses resultados:

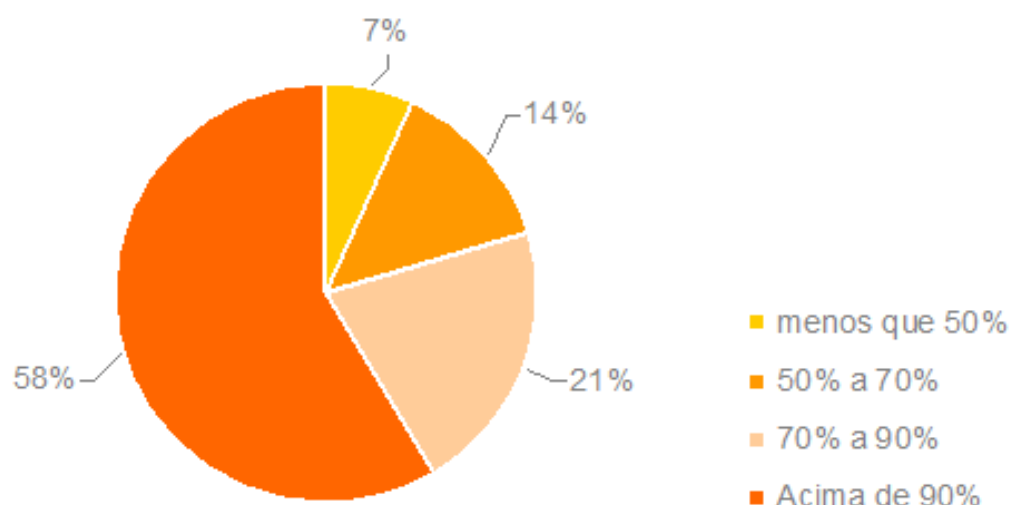


Gráfico 12 – Utilização dos recursos financeiros concedidos

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Ao questionarmos se o projeto recebeu recursos de outras fontes de financiamento, o gráfico 13 mostra que 55% [16] dos respondentes apontaram que seus respectivos projetos também receberam recursos de outras fontes.

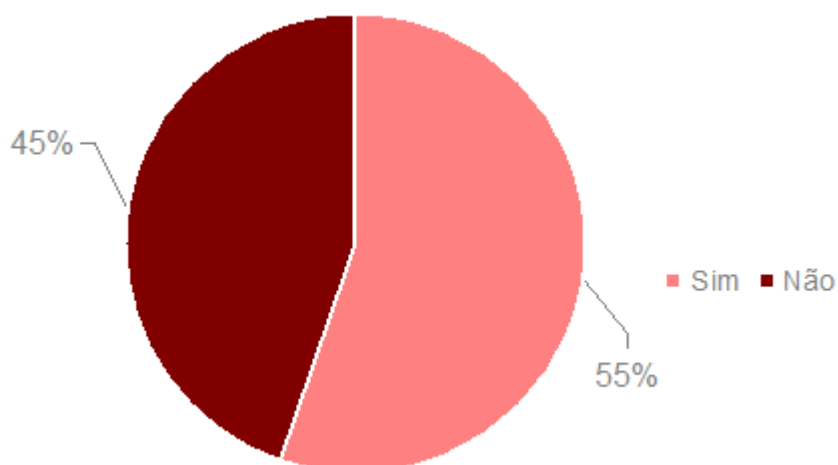


Gráfico 13 – Outras fontes de financiamento

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Dentre elas, recursos adicionais foram recebidos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e das fundações de apoio a pesquisa estaduais. As fundações de pesquisa estaduais, mais indicadas, foram: a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP); a Fundação Carlos Chagas de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ); e Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG);

- **Interação entre as equipes envolvidas**

As questões pertinentes a essa dimensão do estudo têm como objetivo constatar o modo mais corriqueiro pelo qual as interações entre os integrantes dos grupos ocorrem, verificar a qualidade dessa relação e, se a mesma resultou em efetiva colaboração entre os participantes, e, caso contrário, interessa-nos também conhecer os obstáculos identificados pelos respondentes. As questões para essa dimensão foram as seguintes: “15. Como ocorreu a interação entre as equipes de pesquisa envolvidas?”; “16. Como avalia a qualidade da interação entre as equipes participantes?”; “17. O desenvolvimento do projeto levou ao estabelecimento de efetiva colaboração entre os participantes, durante os trabalhos de pesquisa?”; “18. Se não, especifique quais foram os maiores entraves identificados”

Ao questionarmos os coordenadores brasileiros sobre como ocorreu a interação entre as equipes de pesquisa envolvidas, percebemos que a forma mais corriqueira de interação, com maior número de respostas, 28% [23], é a prática da elaboração de artigos em co-autoria, seguida de 25% [20] referentes à utilização de laboratórios e equipamentos e, 23% [19] concernente à formação de recursos humanos. O gráfico 14 demonstra essas estatísticas.



Gráfico 14 – Formas de interação entre as equipes envolvidas

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Com relação à qualidade da interação entre as equipes participantes, 66% [19] responderam ser de excelente qualidade, 24% [7] afirmaram tratar-se de uma interação de boa qualidade e, 10% [3] avaliaram a interação entre as equipes como regular e insatisfatória. Vejamos a visualização dessas respostas, a partir do gráfico 15.

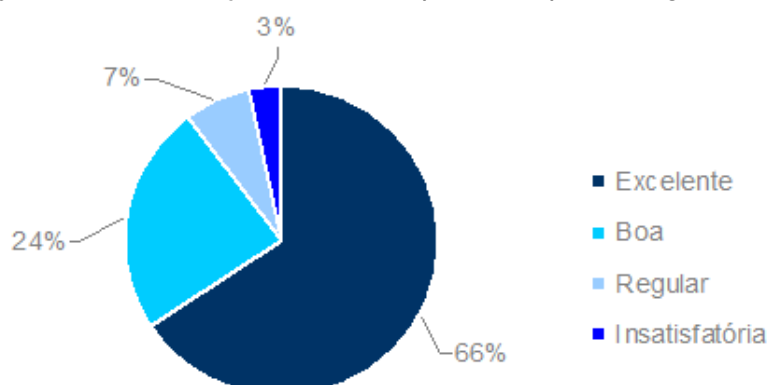


Gráfico 15 –Qualidade da interação

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Perguntamos, também, se o desenvolvimento do projeto levou ao estabelecimento de efetiva colaboração entre os participantes, durante os trabalhos de pesquisa. Seguindo o resultado da excelência na qualidade da interação, apresentada anteriormente, 93% [27] afirmaram que houve efetiva colaboração entre os participantes. Apenas 7% [2] disseram não ter ocorrido a colaboração de modo legítimo. Para esses respondentes, os principais entraves foram: i) a evasão de pessoal técnico/científico; ii) problemas com a liberação de recursos da contraparte estrangeira; e iii) dificuldade de diálogo com um dos parceiros estrangeiros envolvido.

- **Resultados apresentados**

Com questões focadas nesse quesito, tivemos a intenção de verificar quais foram os resultados finais alcançados pelos projetos apoiados e eventuais impactos financeiros. Além disso, buscou-se identificar como tais resultados foram difundidos e democratizados para a sociedade. As seguintes perguntas compuseram esse quesito: “19. Os resultados finais alcançados pelos Projetos compreenderam: (...)”; “20. O projeto obteve resultados que geraram retorno em recursos financeiros?”; “21. Se sim, indique os resultados finais do Projeto que geraram retorno financeiro”; “22. Indique os resultados decorrentes do Projeto que foram efetivamente colocados à disposição da sociedade”.

Com referência aos resultados finais alcançados pelo projeto, a maior frequência das respostas, 34% [27], foi no item que indica a aquisição de novos conhecimentos científicos, seguidos de 16% [13] do item desenvolvimento de novas técnicas e, de 14% [11] correspondentes ao item aquisição de conhecimentos técnicos não dominados no Brasil, 5% [4] das respostas incidiram sobre o item “outros”, especificados pelos respondentes como: i) formação de pessoal; ii) publicação de artigos em parceria e realização de workshop; e iv) estágios de curta duração. O gráfico 16 mostra esses resultados.



Gráfico 16 – Resultados finais alcançados pelo projeto

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Ainda com relação aos resultados, interessou-nos saber se os mesmos geraram retorno em recursos financeiros. Dos respondentes, apenas 7% [2] indicaram que os resultados geraram retorno em recursos financeiros, conforme demonstra o gráfico 17.

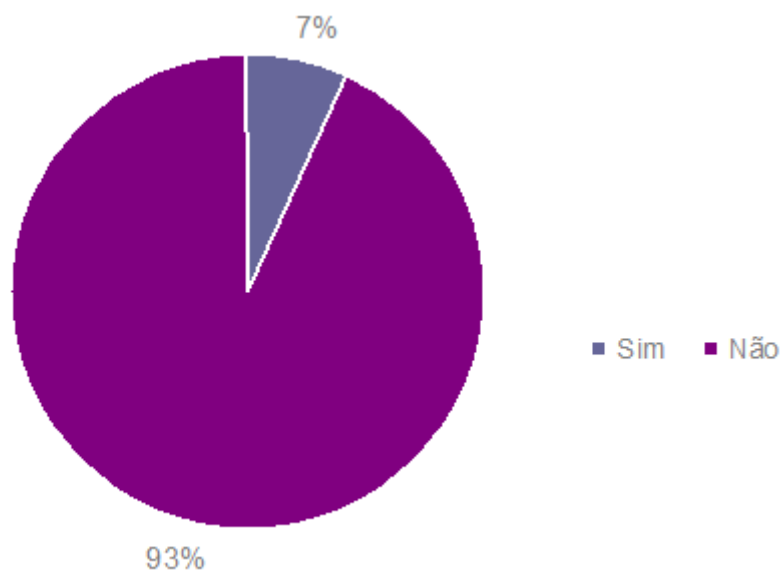


Gráfico 17 – Retorno Financeiro

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

A sequência de representações gráficas que se seguem – 18 a 25 – apresenta as informações obtidas por meio da questão que investigou os resultados decorrentes do Projeto, que foram efetivamente colocados à disposição da sociedade. Cada gráfico mostra o tipo de resultado alcançado, a partir do projeto, e o intervalo quantitativo com o percentual de ocorrência de respostas. Das nove possibilidades elencadas, as de maior incidência dentre o número de respondentes foram: i) publicações indexadas em coautoria ligadas ao projeto; ii) trabalhos completos apresentados em eventos acadêmicos nacionais; iii) tese de doutorado; e iv) trabalhos completos apresentados em eventos acadêmicos internacionais.

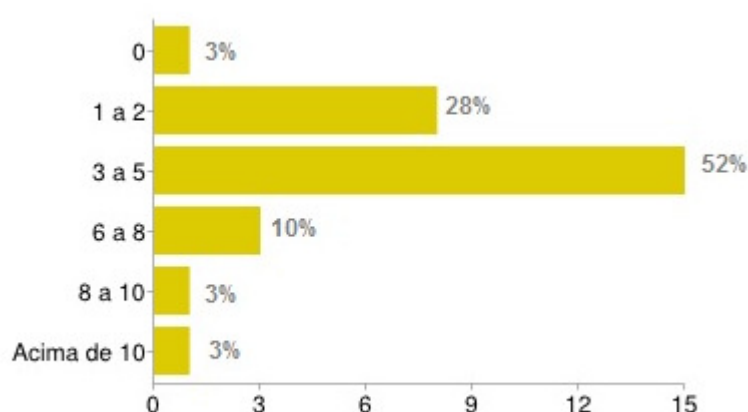


Gráfico 18 – Publicações indexadas em co-autoria ligadas ao projeto

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

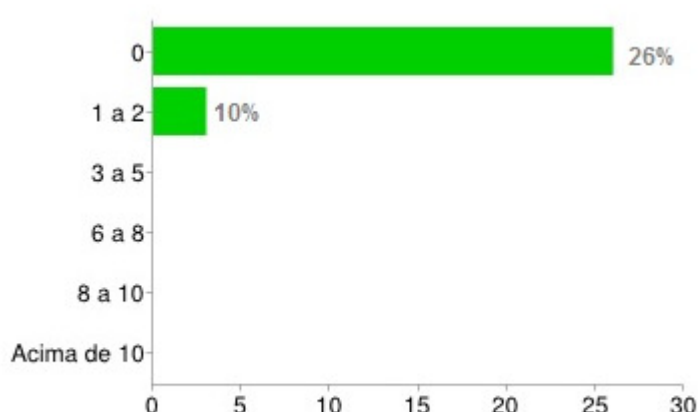


Gráfico 19 – Livros ou Capítulos

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

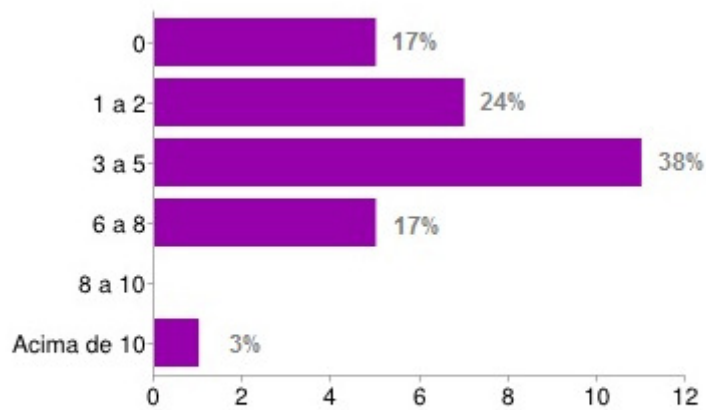


Gráfico 20 – Trabalhos completos apresentados em eventos acadêmicos nacionais.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

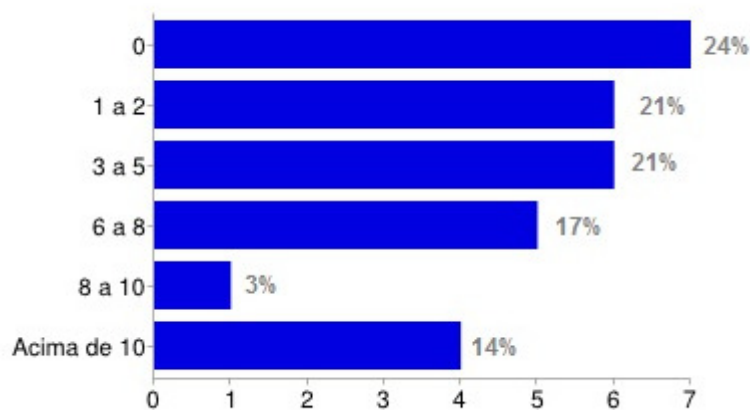


Gráfico 21 – Resumos.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

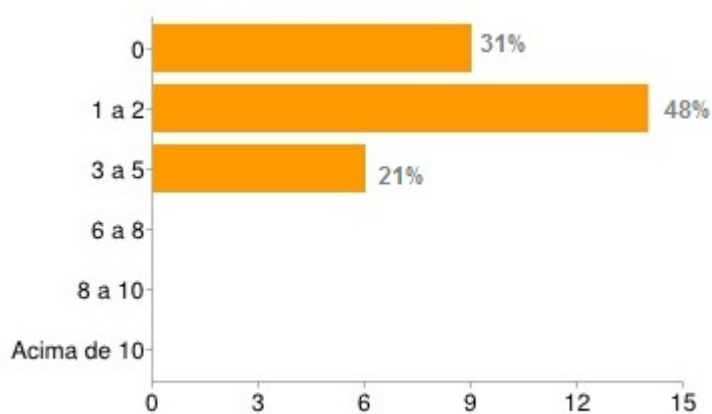


Gráfico 22 – Dissertações de Mestrado.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

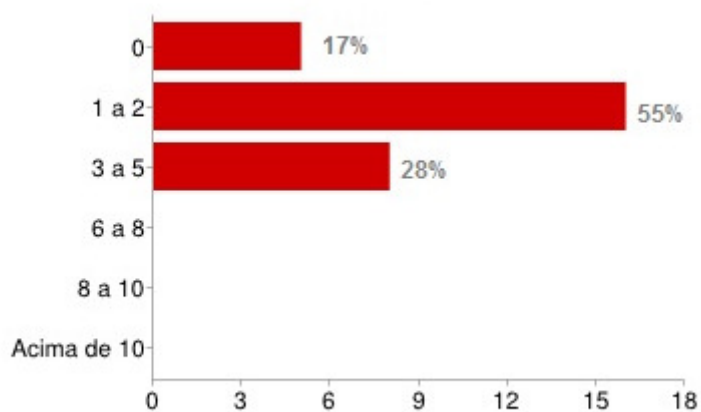


Gráfico 23 – Teses de Doutorado.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

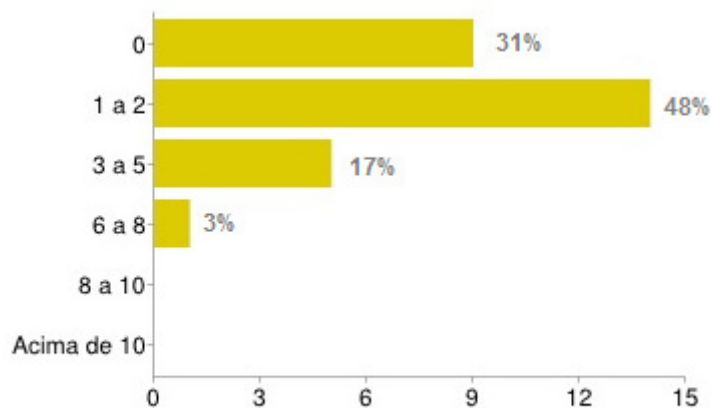


Gráfico 24 – Relatórios Anuais.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

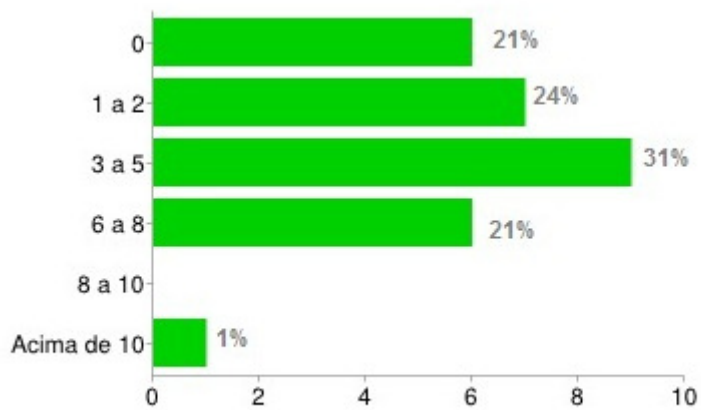


Gráfico 25 – Trabalhos completos apresentados em eventos acadêmicos internacionais.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

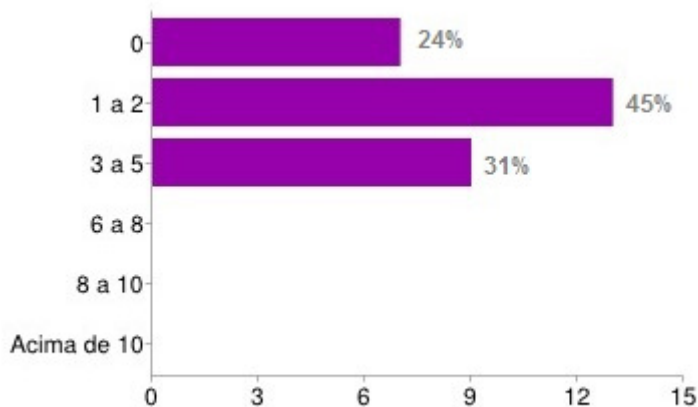


Gráfico 26 – Seminários coorganizados durante a realização do projeto.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

- Efeitos pós-projeto

Esse grupo de questões teve como finalidade examinar qual o efeito que a Colaboração Interamericana em Materiais propiciou às equipes envolvidas e às instituições executoras brasileiras após a finalização dos projetos de pesquisa. Na verdade, uma forma de investigar se houve efeitos e quais foram. Além disso, buscou-se examinar a repercussão da Colaboração entre os seus principais atores. Para tanto, foram lançadas as seguintes questões: “23. O desenvolvimento do Projeto levou ao estabelecimento de colaborações entre os participantes, após sua conclusão?”; “24. O desenvolvimento do Projeto levou ao estabelecimento de colaborações com outras instituições não participantes do projeto, após sua conclusão?”; “Se sua resposta foi “SIM” para a questão anterior, indique o tipo da(s) instituição(s)”; “26. Outras atividades na Instituição Executora se beneficiaram com a experiência adquirida durante o desenvolvimento do Projeto?”; “27. Se a resposta para a questão anterior foi “SIM”, indique qual(is) outra(s) atividades na Instituição Executora se beneficiaram com a experiência adquirida durante o desenvolvimento do Projeto?”; “28. O desenvolvimento do Projeto levou ao estabelecimento de novos projetos de pesquisa?”; “29. O desenvolvimento do Projeto levou a sua inserção em um programa nacional ou internacional mais amplo?”; “30. Se sua resposta foi “SIM” para a pergunta anterior, informe o Programa a seguir”

Ao consultarmos se outras atividades na Instituição Executora se beneficiaram com a experiência adquirida durante o desenvolvimento do Projeto, o gráfico 27 mostra que quase a metade dos respondentes 48% [14] afirmaram que outras atividades da instituição executora foram enriquecidas com a experiência resultante do desenvolvimento dos projetos

da Colaboração Interamericana em Materiais. Entre as atividades destacam-se, segundo os próprios respondentes: i) formação de grupos de pesquisa; ii) formação de recursos humanos; iii) “capacidade atualizada para dimensionar laboratórios de pesquisa no estado da arte na instrumentação científica”; iv) “disponibilização de equipamentos de dilatometria para outras pesquisas do Departamento”; v) incorporação de *software* utilizado na pesquisa nas disciplinas do curso de pós-graduação; vi) aplicação das técnicas absorvidas em outras linhas de pesquisa; vii) formalização de um acordo internacional de cooperação técnico-científica e acadêmica; viii) a realização de colaboração com universidade europeia; e ix) “ a interação entre as partes favoreceu a elaboração de um projeto mais ambicioso submetido à FAPESP que resultou na construção de um centro de desenvolvimento de materiais cerâmicos no Instituto de Química da UNESP”.

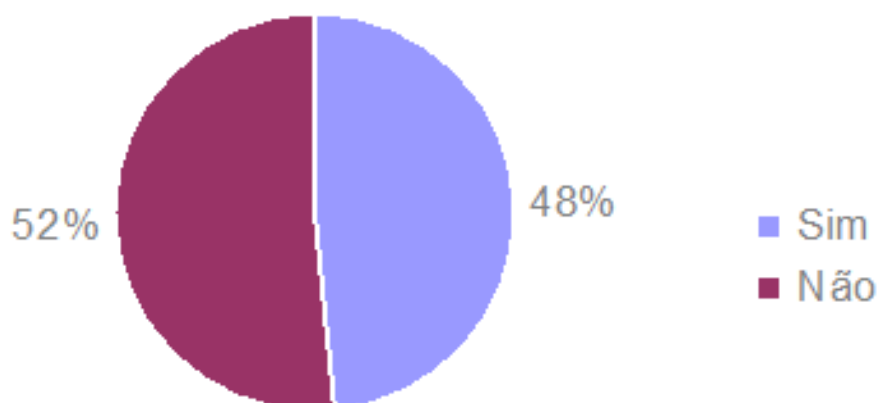


Gráfico 27 – Atividades da instituição executora que se beneficiaram com a pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Quando questionados se o desenvolvimento do Projeto levou ao estabelecimento de novos projetos de pesquisa, 86% [25] dos coordenadores responderam “sim”, conforme retrata o gráfico 28. Já, quando perguntados se o desenvolvimento do Projeto levou à sua inserção em um programa nacional ou internacional mais amplo, o gráfico 29 sinaliza que 31% [9] responderam “sim”. Entre os programas mais abrangentes dos quais os projetos da CIAM foram embrionários, evidenciam-se: i) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia -

INCT; ii) Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional - Pró-Defesa (CAPES); iii) Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Assuntos Estratégicos de Interesse Nacional – Pró-Estratégia (CAPES); iv) FP7 – *Marie Curie* da Comunidade Europeia.

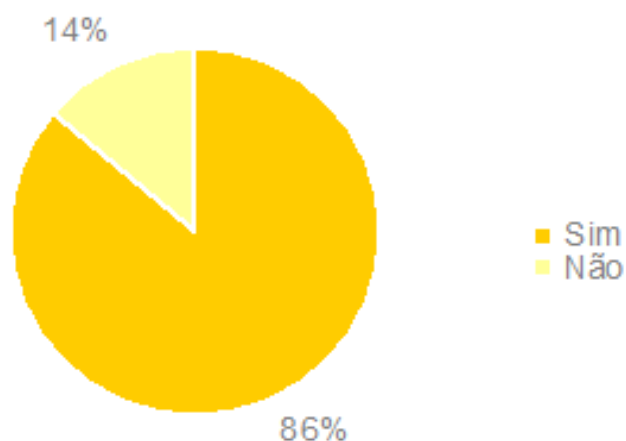


Gráfico 28 – Novos projetos.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

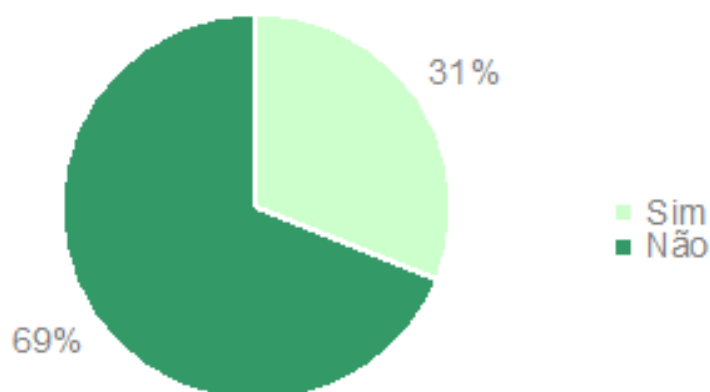


Gráfico 29 – Inserção num Programa Nacional ou Internacional.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

Também averiguamos a percepção dos coordenadores brasileiros quanto à disseminação da Colaboração Interamericana em Materiais – CIAM junto aos seus principais atores. Assim sendo, os gráficos de 30 a 34 mostram os resultados dessa consulta. Nota-se que, com exceção da comunidade acadêmica da área, das equipes estrangeiras envolvidas e da instituição executora nacional, o setor empresarial e a

sociedade de modo geral, na visão dos respondentes, conhecem pouco ou quase nada da Colaboração Interamericana em Materiais. O diagnóstico sugere que, além de uma certa potencialização da forma de popularização dos resultados, decorrentes de uma iniciativa como a da Colaboração Interamericana em Materiais, parece ser necessário, também, uma maior divulgação da Colaboração para a própria comunidade acadêmica da área, posto que 52%[15] dos entrevistados disseram perceber pouca repercussão da Colaboração junto aos seus pares.

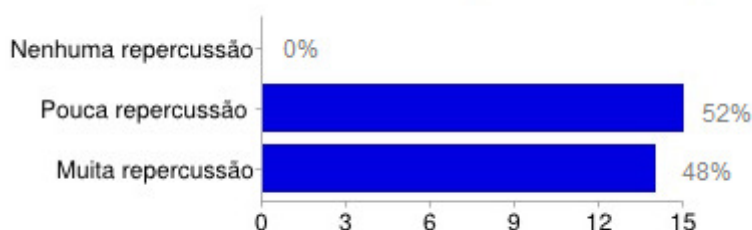


Gráfico 30 – Repercussão da participação brasileira na CIAM: Comunidade acadêmica da área.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

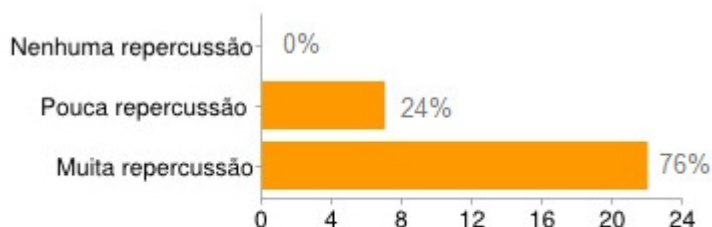


Gráfico 31 – Repercussão da participação brasileira na CIAM: Equipes estrangeiras envolvidas.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

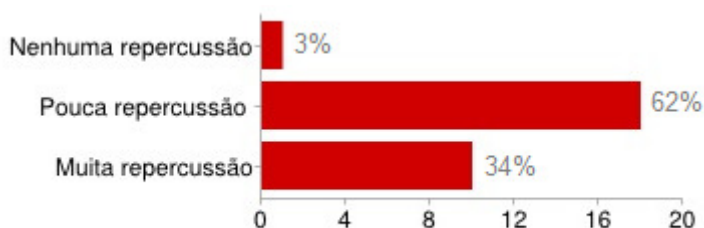


Gráfico 32 – Repercussão da participação brasileira na CIAM: Instituição Executora Nacional.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

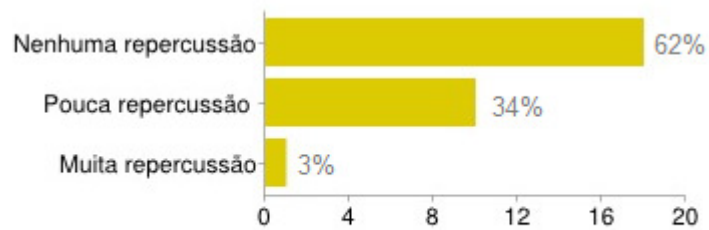


Gráfico 33– Repercussão da participação brasileira na CIAM: Setor Empresarial Nacional.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

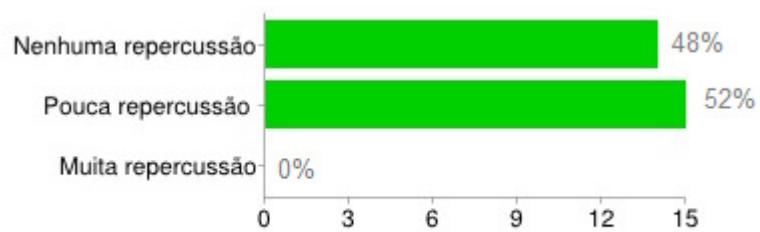


Gráfico 34 – Repercussão da participação brasileira na CIAM: Sociedade em Geral.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos.

- **Cooperação internacional**

Demandamos aos coordenadores indicar como a Cooperação Internacional agregou valor ao projeto desenvolvido. As alternativas mais marcadas, conforme mostra o gráfico 35, foram “possibilitou a mobilidade internacional de pesquisadores” e “oportunizou a realização de coautoria em publicações”, com 24% [17] de incidências de marcações cada uma, seguidas da opção “garantiu a internacionalização da formação de recursos humanos”, que obteve 19% [21] de sinalizações.

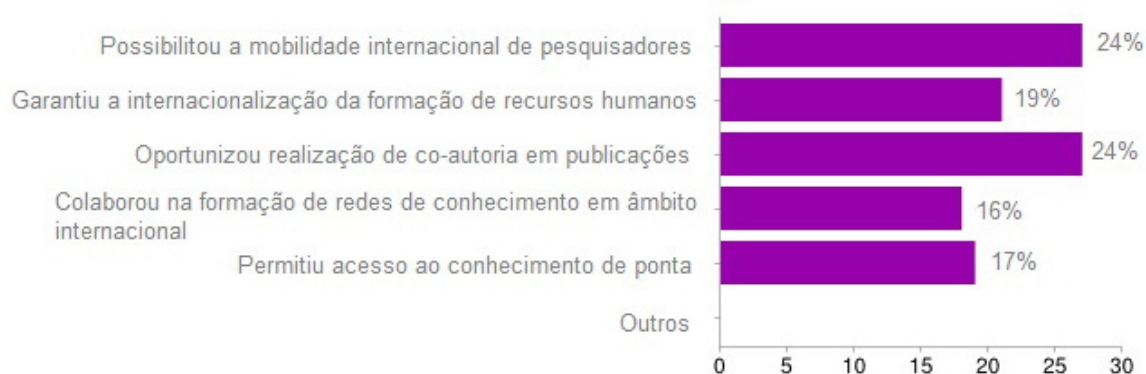


Gráfico 35 – Cooperação Internacional: Agregação de valor

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

No rol de perguntas abertas, foi formulada uma com teor intencionalmente mais abrangente: comentários gerais. Buscava ela identificar aspectos que não foram captados nas questões fechadas e, eventualmente, extrair comentários e esclarecimentos que contribuíssem para a análise e interpretação dos dados coletados nas perguntas fechadas.

Assim, buscando interpretar os depoimentos obtidos, lançamos mão da metodologia da análise de conteúdo na perspectiva qualitativa apresentada por Deslandes *et al* (2012). Segundo as autoras, o percurso metodológico para essa análise envolve, de modo adaptável, as seguintes etapas: i) categorização; ii) inferência; iii) descrição; e iv) interpretação. Desse modo, para fins de apresentação dos depoimentos recebidos, decomparamos o material em partes, em seguida categorizamos em aspectos impulsores, restritivos e sugestões de melhoria.

Nesse sentido, a seguir, estão expostos os depoimentos obtidos por meio da questão “33. Comentários gerais”, conforme categorização descrita acima, seguidos da descrição e interpretação, quando coube.

ASPECTOS IMPULSORES

1. *“O resultado principal foi a colaboração viabilizada com a Missouri University of Science and Technology, que continua até hoje. Vários dos nossos alunos foram estagiar lá e 3 estudantes deles vieram até aqui!”*
 2. *“O projeto abriu novas áreas de trabalho para os grupos brasileiros e se mostrou de grande ajuda na expansão dos contatos internacionais.”*
 3. *“Em recente viagem à Cali pude verificar o impacto da continuidade do projeto que se deu mediante a realização de dois doutorados de professores da Universidad del Valle. Os dois professores são ex orientandos do coordenador do projeto CIAM pelo lado colombiano, o professor Adolfo Gómez. No período do projeto CIAM os laboratórios eram pouco equipados e as atividades de pesquisa e de cooperação com as empresas andavam graças aos esforços pessoais do professor Gómez. Hoje há laboratórios implantados, linhas institucionais de pesquisa e forte interação com outros grupos colombianos, brasileiros e de outros países. Em que pese os indicadores pobres mostrados no questionário, o projeto CIAM teve papel nessa trajetória de grande sucesso.”*
 4. *“O projeto poderia ter gerado patente internacional. A tecnologia básica associada ainda está em desenvolvimento (strip casting ainda não é comercial no mundo) , mas nossos resultados indicam que uma nova forma de processamento posterior dos aços para fins elétricos pode gerar novos produtos. Entretanto não o fizemos. Publicamos antes.”*
 5. *“O programa CIAM representa excelente oportunidade para internacionalização da pesquisa brasileira.”*
 6. *“Minha avaliação do projeto é muito positiva. É uma pena, portanto, que novos editais CIAM não tenham sido lançados mais recentemente. Os contatos com as equipes participantes têm prosseguido mesmo após o final do projeto e todos temos lamentado a falta de oportunidade de usar novos editais para reforçar a continuidade da interação.”*
 7. *“Nosso projeto ainda não foi concluído mas acreditamos que temos aumentado a interação, muitas vezes a distância mesmo através de Skype. As visitas estão sendo realizadas e pretendemos juntar a participação de alunos de doutorado no projeto. Para este ano estão previstas pelo menos três visitas de alunos. Acreditamos que poderemos aumentar ainda mais o número de publicações em parcerias e envolver mais pesquisadores.”*
 8. *“Estes Programas de Cooperação Internacional devem ter continuidade para estabelecer massa crítica na participação do Brasil no âmbito internacional em Ciência dos Materiais. A participação do CNPq no CIAM tem sido uma ferramenta de muito valor para nós.”*
 9. *“A coordenação deste projeto, o intercâmbio entre as partes, os resultados obtidos e sua repercussão na comunidade científica internacional foram muito importantes para o desenvolvimento do meu trabalho e do grupo DinEMol (Dinâmica de Elétrons em Moléculas) que atualmente coordeno. Portanto, sou imensamente grato ao CNPq por ter financiado este projeto no início de minha carreira como professor/pesquisador no Departamento de Física da UFSC. Se houver outra chamada para este edital, novamente submeterei um projeto.”*
 10. *“O mais importante em um projeto deste tipo é a oportunidade de interação entre os estudantes das instituições parceiras, além da troca de conhecimento entre os pesquisadores principais das equipes internacionais envolvidas. A experiência foi ótima e atualmente o grupo nacional mantém interações com outras equipes internacionais como o projeto MIT/FAPESP em sensores de gases, proposta e coordenada pelo coordenador deste projeto.”*
-

-
11. *“No geral, o projeto teve boa repercussão internacional, resultando em convites para artigos, palestras e seminários em eventos e Universidades. Propiciou a formação de dois doutores, um no Brasil e outro nos EUA, e a cooperação internacional com o grupo da Universidade de Leeds.”*
 12. *“Parece-me que o programa CIAM, na experiência e na inserção interamericana, é um exemplo de sucesso.”*
 13. *“O projeto foi selecionado no primeiro edital do programa CIAM e constituiu um impulso fundamental para desenvolver esta área na PUC-Rio.”*
 14. *“O projeto ainda está em andamento e vem transcorrendo de maneira bastante satisfatória. Muitos resultados ainda estão sendo discutidos, o que deverá resultar em diversas publicações e, pelo menos, uma patente.”*
-

Quadro 5 – Comentários Gerais: Aspectos impulsores

Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

De modo geral, a partir da percepção dos respondentes, constata-se que a participação do CNPq, no financiamento de projetos conjuntos de pesquisa na Colaboração Interamericana em Materiais foi significativa, favorecendo uma maior articulação entre grupos de pesquisa e instituições. Os depoimentos sinalizam que essas colaborações resultaram em iniciativas que ampliaram os objetivos iniciais da Colaboração. Assim, registra-se: i) implantação de acordos internacionais entre universidades – inclusive não pan-americanas; ii) ampliação e manutenção dos contatos internacionais mantidos; iii) consolidação de linhas de pesquisa tanto no Brasil como no exterior; e iv) internacionalização da ciência.

ASPECTOS RESTRITIVOS

1. *“Este projeto foi excepcionalmente prejudicado pela evasão de pesquisadores que mudaram o seu interesse por diferentes motivos. Assim, na sua pesquisa sobre cooperação internacional, os resultados do presente projeto não devem refletir o verdadeiro julgamento sobre o impacto do CIAM na pesquisa brasileira.”*
 2. *“Crítica ao modelo CIAM de cooperação: - Não permite a inclusão de Pós-Docs para missão de curta duração;- Não permite a inclusão de estudantes de doutorado para estágio sanduíche.”*
 3. *“O projeto produziu resultados científicos relevantes que serviram como base para outros estudos sobre Expansão Térmica Negativa. Uma dificuldade imprevista foi a saída de uma pesquisadora no meio do projeto, o que alterou substancialmente o cronograma estabelecido. Tentou-se contornar isto com um pedido de prorrogação, mas não se conseguiu outro pesquisador para ocupar a vaga, forçando a devolução de parte dos recursos disponibilizados”.*
-

Quadro 6 – Comentários Gerais: Aspectos restritivos

Elaborado pela autora, a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

Poucos foram os depoimentos obtidos que puderam ser categorizados como restritivos, fato que, do ponto de vista aritmético, reflete mais uma condição favorável à

participação do CNPq na CIAM. Contudo, dois dos depoimentos recebidos corroboram o que foi constatado durante a análise das respostas das questões fechadas no que tange ao fenômeno de evasão de pessoal qualificado, que se replica no universo dos projetos de pesquisa da CIAM.

O outro comentário refere-se à limitação de financiamento de bolsas de estudo no exterior para doutorado sanduíche e pós-doutorado. Somente a última chamada da CIAM, realizada em 2010, previu o financiamento de uma (1) bolsa de treinamento no exterior (SPE) por projeto. Sobre essa temática, é importante realçar que essa limitação está absolutamente relacionada à questão das políticas públicas de fomento à formação no exterior que, em décadas passadas, esteve regrada. Atualmente, a conjuntura é bastante diferente, o incentivo à formação no exterior é intensivo, haja vista as metas do Programa Ciência sem Fronteiras, implementado em 2011.

SUGESTÕES DE MELHORIA

1. *“Modelos como o PROBRAL (CAPES/DAAD) permitem um maior envolvimento e consolidação da parceria.”*
2. *“Em todo projeto de cooperação internacional deve ser enfatizado o balanço entre missões de estrangeiros no país e de brasileiros no exterior. A presença de estrangeiros (estudantes ou pesquisadores) é sempre um fator de incentivo aos membros do grupo de pesquisa e do Departamento envolvido. Por isso, deve ser enfatizada nos próximos editais.”*
3. *“Acho que os estágios ao exterior deveriam ser permitidos aos alunos de mestrado e doutorado, além dos pós-doutores e professores.”*
4. *“Acredito que o CIAM deve ser mantido, dando chance para que grupos que já tenham participado possam efetivamente acessar novos recursos. Estes recursos, na minha opinião, deveriam incluir equipamentos e bens de capital”.*
5. *“No projeto CIAM deveria ser permitida a solicitação de bolsa de pós-doutorado no grupo Brasileiro para o desenvolvimento do projeto, nos moldes do que ocorre em países como o Canadá.”*

Quadro 7 – Comentários Gerais: Sugestão de Melhoria

Elaborado pela autora a partir da pesquisa eletrônica realizada com os coordenadores brasileiros dos projetos

CONCLUSÃO: PERCEPÇÕES E DESAFIOS

O propósito deste estudo foi analisar a participação do CNPq na Colaboração Interamericana em Materiais – CIAM. Para se alcançar esse objetivo, buscamos trilhar caminhos que permitissem conhecer a evolução dos materiais e seus impactos na humanidade, compreender como os novos materiais foram incluídos na agenda nacional de políticas de ciência e tecnologia, até chegarmos à cooperação internacional do CNPq, ao CIAM e seus mecanismos de funcionamento. Para se proceder a essa investigação, contamos com a percepção dos coordenadores dos projetos apoiados pelo CNPq na Colaboração. Esse complexo esforço acadêmico e profissional tem uma finalidade: contribuir com a gestão da cooperação internacional do CNPq, potencializando os êxitos e minimizando as adversidades.

A partir desse percurso, foi possível constatar que o CNPq investiu na indução de uma área do conhecimento – Novos Materiais – estratégica para a Nação, não somente em razão de sua clara aplicação no mundo contemporâneo, mas também por ter sido mantida como tal quando da criação do então Ministério da Ciência Tecnologia - MCT, sob direção do ministro Renato Archer. Naquele momento, um conjunto de ações e procedimentos conferiu papel estratégico para a área de novos materiais e outras.

Um conjunto de ações estrategicamente planejadas contribuiu significativamente para o desenvolvimento dos grupos e linhas de pesquisa na área de novos materiais, ainda muito recentes no Brasil. Em 1998, no eco das ações consolidadas no âmbito do PADCT e do Programa RHAÉ, o CNPq – estimulado pela *National Science Foundation (NSF)* – planejou e organizou o encontro “*Frontiers in Materials Research, Technology and Education: A Workshop to Advance Pan-American Collaboration*”. Esse evento contou com participantes de renome nacional e internacional e teve como propósito a identificação de áreas de interesse comum no estudo dos materiais para a realização de colaborações entre grupos de pesquisa, centros, instituições pan-americanas. Além disso, em função das reflexões e discussões realizadas durante esse evento, o CNPq também atuou como coadjuvante na constituição da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais – SBPMat.

Em 2001, o CNPq, por intermédio da sua Assessoria de Cooperação Internacional – atualmente Coordenação-Geral de Cooperação Internacional – passou a articular, juntamente com a NSF, a conformação da CIAM como mais uma iniciativa do programa *Materials World Network*, idealizado e mantido por aquela agência americana.

Em 2002, foi lançada a primeira chamada pública de projetos da Colaboração. Desse momento em diante, até a suspensão da participação do CNPq em 2012 por determinação superior, mais quatro chamadas públicas coordenadas com outros países pan-americanos foram realizadas. Foram 184 projetos de pesquisa submetidos às cinco chamadas públicas,

dos quais 45 foram apoiados, num investimento superior a 2 milhões e 500 mil reais (mais precisamente, R\$ 2.533.410,29).

O presente estudo mostra que a CIAM se estabeleceu ao longo dos anos no âmbito dos países pan-americanos de forma bastante diplomática, ou seja, sem maiores formalizações de acordos ou planos de trabalho específicos, além daqueles acordos já firmados com diversos países das Américas. Notavelmente, tal fato não comprometeu o andamento dos trabalhos ao longo dos anos. Ao contrário, os complexos arranjos de interação entre os países existentes na Colaboração Interamericana em Materiais fizeram como que a mesma fosse reconhecida pela OEA como significativa iniciativa regional de projetos de pesquisa bilaterais e multilaterais, envolvendo a cooperação Sul-Sul e Norte-Sul.

Ao tomarmos os objetivos da CIAM e confrontá-los com os resultados apresentados, a partir do olhar dos coordenadores brasileiros dos projetos, é possível constatar que os resultados alcançados sugerem que as relações científicas entre os grupos de pesquisa envolvidos foram consolidadas. Em verdade, o apoio recebido mediante a participação do CNPq na CIAM solidificou as interações que, de uma forma ou de outra, já vinham acontecendo. Na visão dos líderes dos projetos, essa interação é de excelente qualidade e ocorreu de modo mais intenso na elaboração de artigos em coautoria e na utilização compartilhada de laboratórios e equipamentos. Ademais, os depoimentos recebidos sinalizam que a CIAM contribuiu de modo significativo para a maior articulação entre grupos e instituições envolvidas. Num determinado caso, a articulação foi tão frutífera que encorajou a elaboração de projetos para financiamento mais ambicioso, do que resultou a criação do Centro de Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos da UNESP.

Os resultados mostraram também a tímida vocação dos projetos de pesquisa quanto aos aspectos de inovação: a maior parte dos projetos tendeu para iniciativas de P&D. Boa parte dos objetivos centrais dos projetos teve como foco a aquisição de novos conhecimentos científicos, refletidos nos seus resultados finais.

Além disso, um número mínimo de projetos teve como principal razão para definição da linha de pesquisa do projeto demanda proveniente do setor industrial. É preciso ter em mente que esse resultado decorre de um processo muito maior, que transcende a própria CIAM. Embora as chamadas públicas realizadas recomendassem a associação com o segmento empresarial, o fato é que vigora uma distância muito grande entre as universidades e empresas. Os obstáculos são muitos e vão desde o próprio foco de interesse dos principais atores desse contexto até questões práticas relacionadas à propriedade intelectual e industrial.

É importante realçar que a Colaboração Interamericana em Materiais possibilitou, ainda em termos de resultados alcançados, o desenvolvimento de novas técnicas, a aquisição de conhecimentos ainda não dominados no Brasil, estágios de curta e longa

duração e a formação de pessoal. Entre os resultados alcançados, decorrentes dos projetos de pesquisa apoiados que foram efetivamente colocados à disposição da sociedade tem-se: publicações indexadas em coautoria ligadas ao projeto; trabalhos completos apresentados em eventos acadêmicos nacionais e internacionais; e teses de doutorado.

Além dessas contribuições, outros resultados indiretos foram conquistados pelos grupos de pesquisa e instituições participantes, a partir das interações ocorridas no âmbito da Colaboração, como, por exemplo, a formação de grupos de pesquisa; a formalização de acordos internacionais de cooperação técnico-científica e acadêmica entre universidades; a ampliação e manutenção de contatos internacionais, além de outros.

Além de resultados indiretos, o estudo sinalizou que os projetos da CIAM foram embrionários tanto para o estabelecimento de novos projetos de pesquisa como para a inserção dos mesmos em programas nacionais e internacionais mais amplos. Desse modo, alguns projetos foram absorvidos pelos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCTs, outros pelos Programas de Apoio ao Ensino e à Pesquisa da CAPES. Tem-se o registro de um projeto do CIAM que foi associado ao FP7 – *Marie Curie* da Comunidade Europeia.

Todas essas evidências, obtidas a partir do presente estudo, revelam que a participação do CNPq na Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM foi, em grande medida, exitosa. Pode ser vista como substantiva no avanço do conhecimento, na formação de recursos humanos e no estabelecimento de relações profícuas entre os grupos de pesquisa e instituições. A investigação também sinaliza informações que podem constituir-se em desafios para o CNPq no âmbito da Colaboração. Desses aspectos, trataremos a seguir.

Primeiramente, torna-se relevante salientar que, embora a interrupção da participação do CNPq, em 2012, tenha sido repentina, é fato que a Colaboração Interamericana em Materiais, naquele período, já parecia frágil, dando sinais de que reflexões e análises eram necessárias. Isso porque, o número de países participantes da Chamada Pública em 2012 foi bastante reduzido – apenas dois países realizaram a Chamada naquele ano. Essa observação, portanto, nos remete ao primeiro desafio, qual seja, mobilizar os parceiros internacionais para uma discussão sobre o futuro da Colaboração.

Outro desafio que pode conferir ao CNPq, juntamente com este estudo, maior sustentação para participação na discussão do futuro da Colaboração é a realização de uma avaliação dos projetos de pesquisa finalizados, levada a cabo por um corpo de especialistas da área.

No bojo das discussões quanto ao futuro da Colaboração, um aspecto que poderá ser retomado junto aos parceiros internacionais é a formalização de um plano conjunto de

trabalho para as instituições de fomento participantes, inclusive com uma agenda comum, para se imprimir maior identidade e coesão às ações da CIAM.

Em consonância com o estabelecimento de um plano de trabalho estão:

- **Revisão dos objetivos da CIAM.** Após doze anos de implantação e a realização de seis chamadas, das quais cinco o CNPq participou, os objetivos podem ser mantidos, substituídos ou incrementados mediante uma avaliação conjunta dos resultados já obtidos;
- **Reformulação dos mecanismos de acompanhamento e avaliação dos projetos de pesquisa da própria CIAM.** O estudo realizado aponta que o comitê diretivo multinacional, de certo modo, acumulava também a função de acompanhamento e avaliação. Contudo, essa função deve constituir uma prática perene e que pode ser conjuntamente acordada entre os parceiros internacionais de modo a compreender todo o ciclo da Colaboração – implementação, desenvolvimento e resultados finais alcançados. Em termos de avaliação, indicadores podem, inclusive, ser objeto de tratativas conjuntas com os parceiros internacionais.
- **Atualização das áreas de interesse.** Nas cinco chamadas das quais o CNPq participou, todas privilegiaram a área de materiais avançados. Contudo, talvez o lado brasileiro já tenha fundamentos para ser mais enfático na indução, posto que o Brasil conta com um estudo prospectivo (2010-2022) que pode subsidiar prioridades dentro da área de materiais avançados, tais como: aplicações magnéticas, eletrônicas e fotônicas; energia; defesa nacional e segurança pública; atividades espaciais; meio ambiente; recursos naturais minerais e biológicos, saúde médico-odontológico; e tribologia. Esse estudo foi coordenado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE e contou com a *expertise* de mais de 200 especialistas da área de materiais, alguns deles participantes da CIAM.
- **Discussão das formas de aproximação com o setor produtivo.** Se a associação com o setor produtivo se mantiver como um dos objetivos da Colaboração, será necessário refletir sobre formas de se incentivar o alcance desse objetivo.
- **Maior divulgação da Colaboração.** Numa esfera regional, estratégias de intensificação das formas de divulgação e disseminação da Colaboração deverão ser analisadas e implementadas de modo a encorajar a participação de mais países na Colaboração. No âmbito nacional, maior ênfase deverá ser dada na divulgação da CIAM entre a sociedade e o

próprio segmento empresarial. A Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais pode ser uma importante aliada nesse processo.

- **Diversificação das formas de financiamento.** Além de viabilizar a mobilidade dos pesquisadores, a inclusão de bolsas de doutorado sanduíche e pós-doutorado, podem tornar a Colaboração mais atraente, contribuir para maior consolidação das parcerias e sobretudo minimizar os impactos decorrentes da evasão de pessoal qualificado dos projetos.

Por fim, a investigação realizada também apontou para a pertinência de outros estudos. Caberia estender uma investigação similar a esta aos coordenadores estrangeiros dos projetos de pesquisa apoiados. Os resultados poderiam ser comparados e contribuiriam sobremaneira para complementar esta investigação, o que propiciaria uma análise mais ampla e aprofundada do objeto estudado. Este estudo traz subsídios que poderão contribuir para reflexões e exercícios voltados para a construção de estratégias e indicadores de avaliação específicos para os programas e projetos vinculados à cooperação internacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **O Desafio dos Novos Materiais - Programa Brasileiro**. Brasília: 1987.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: MCT, 2002. Disponível em: <http://www.cgее.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf>. Acesso em: 01.06.2014.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: MCTI, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Coordenação Geral de Cooperação Internacional. **Relatório de Atividades 2013**. Brasília: 2014.

BRASIL. Lei nº 7.486, de 6 de junho de 1986. Aprova as diretrizes do Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) da Nova República, para o período de 1986 a 1989, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** - Seção 1 - 12/6/1986. Disponível em <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=130255>>. Acesso em 20.06.2014.

CIENCIA, Tecnologia, Engenharia e Inovação para o Desenvolvimento: Uma visão para as Américas no século XXI. Washington: OEA, 2005. Disponível em: <<http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=kCUF%2BHCBzl%3D&tabid=586>>. Acesso em 22.07.2014.

CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação**: síntese das conclusões e recomendações. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, 2006.

COSTA, Flávio Velame Teixeira. **Um Estudo do Julgamento de Propostas de Projetos Conjuntos nos Convênios Bilaterais do CNPq utilizando Descoberta de Conhecimento em Base de Dados**. UCB – Universidade Católica de Brasília. 2007.

DESLANDES, Suely Ferreira *et al.* **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 32 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

DIOGO, Maria Cláudia Miranda. **Pesquisa e desenvolvimento de materiais avançados no Brasil**: uma avaliação de projetos RHAE. 1998. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, Campinas.

DIRETÓRIO dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/sobre12>>. Acesso em: 05.05.2014.

EGLER, Paulo. **Consulta de Bibliografia na área de novos materiais** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por leonara.rocha@cnpq.br em 19.02.2013.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Rio de Janeiro: 2004.

Frontiers in Materials Research, Technology and Education: A Workshop to Advance Pan-American Collaboration, 1998, Rio de Janeiro: CNPq, 1998.

GUIMARÃES, Fábio Celso de Macedo Soares. **Capacitação Tecnológica**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/conceitos_ct.asp#indiceC>. Acesso em 20.06.2014.

KIM, Linsu. **Da Imitação à Inovação**: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia. Campinas: Unicamp, 2005.

LASTRES, Helena Maria Martins et. al. **Novos Materiais: capacitação e potencialidades nacionais em P&D**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 1988.

LEMO, Dannyela da Cunha; CARIO, Silvio Antonio Ferraz. A Evolução das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil e a Incorporação da Inovação. In: Conferência Internacional LALICS, 2013, Rio de Janeiro. **Anais da Conferência Internacional LALICS 2013**.

LIMA, Paulo Gomes. **Política científica e tecnológica**: países desenvolvidos, América Latina e Brasil. Dourados, MS: 2009.

LIVRO Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: MCT/CGEE, 2010. Disponível em: <<http://www.cgge.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=6820>>. Acesso em: 01.06.2014.

LONGO, Elson. Nanotecnologia. In: 56ª Reunião Anual da SBPC, 2004, Cuiabá. **Anais da 56ª Reunião Anual da SBPC**.

MALDONADO, José Manuel de Varge. **Os Novos Materiais Face ao Novo Paradigma Tecnológico**. Rio de Janeiro: INT. 1991.

MELO, Hildete Pereira de; LASTRES, Helena Maria Martins; MARQUES, Teresa Cristina de Novaes. Gênero no Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. **Gênero**, Niterói, v.4, n.2, p. 73-94, 2004.

MORGANTTI, Patrícia Amélia Olano. **A cooperação científica e tecnológica Brasil - França**: o caso do Convênio CNPq/CNRS. 2005. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

NAVARRO, Rômulo Feitosa. A Evolução dos Materiais. Parte 1: da Pré-história ao Início da Era Moderna. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, Campina Grande-PB, v. 1, n.1, p. 1-11, 2006.

PEITER, Carlos Cesar. **Planejamento em C&T para novos materiais**: participação do estado e a experiência brasileira. 1992. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção da COPPE), Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PEREZ, Carlota. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, p. 185-202, 2010.

PLANO de Ação 2007-2010. Brasília: MCT, 2007. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/66448.html>>. Acesso em: 27.05.2014.

QUADRO de atores selecionados no sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação: série documentos técnicos. Brasília: CGEE, 2010.

SAAS, Stephen L. **The Substance of Civilization**: materials and Human history from the Stone Age to the Age of Silicon. 1ª ed. New York: EUA, 1998.

SAENZ, Tirso. W.; CAPOTE, Emílio G. **Ciência, Inovação e Gestão Tecnológica**. Brasília: CNI/IEL/SENAI, ABIPTI, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA EM MATERIAIS. **Um aniversário da Engenharia de Materiais no Brasil**: 40 anos do DEMa da UFSCar. 2010. Disponível em: <<http://sbpmat.org.br/um-aniversario-da-engenharia-de-materiais-no-brasil-40-anos-do-dema-da-ufscar/>>. Acesso em: 22.05.2014.

TARAPANOFF, Kira. A Política Científica e Tecnológica no Brasil: o papel do IBICT. **Ciência da Informação**, v. 21, n. 2, p. 87-166, maio/ago. 1992.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais**. 2004. Disponível em: <http://www.prograd.ufscar.br/projetoped/projeto_engmateriais.pdf>. Acesso em: 13.06.2014.

VIDEIRA, Antônio Augusto Passos. **25 anos de MCT**: raízes históricas da criação de um ministério. Rio de Janeiro: CGEE, 2010.

VIOTTI, Eduardo B. National Learning Systems – A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 69, Issue 7, September 2002, pages 653-680.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTA CIAM

1. APRESENTAÇÃO

Esta entrevista faz parte do trabalho de pesquisa para elaboração da dissertação de mestrado “O CNPq e a Colaboração Interamericana em Materiais - CIAM: Percepções e Desafios”, realizada no âmbito Programa de Treinamento de Capacitação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico - CNPq e do Centro de Desenvolvimento Sustentável - CDS da Universidade de Brasília – UnB.

2. OBJETIVO GERAL

Identificar elementos que contribuam para a construção da história da Colaboração Interamericana em Materiais – CIAM.

3. PÚBLICO- ALVO:

- Carmem Negraes
- Maria Claudia Diogo;
- Maria Lucilene
- Patrícia Amélia Morgantti;

4. DATA/LOCAL:

02.07.2014, Sala de Reuniões da CGCIN

5. QUESTÕES ORIENTADORAS

- a. Como se deu os bastidores do Frontiers in Materials Research, Technology and Education: A Workshop to Advance Pan-American Collaboration ?
- b. Como se deu a participação da FINEP no A Workshop to Advance Pan-American Collaboration e também no CIAM?
- c. Existe um gap na cronologia do CIAM. Em outubro de 1999, a NSF encaminha documentos com um termo de ajuste. Em março de 2000, esse termo – depois de revisado - é encaminhado para apreciação da DEX. Não há registros nos arquivos da CGCIN do retorno desse encaminhamento.
 - Existe uma ata, datada de 24 de janeiro de 2002, da reunião técnica para implementar a rede em materiais para as Américas;
 - Em julho de 2002, há o lançamento da primeira Chamada;
- d. Há registros nos arquivos da CGCIN em os anos de 2007 e 2009 do Termo de Referência do CIAM para assinatura das instituições de CT&I envolvidas? Como se deu a retomada dessa iniciativa? Pq não foi continuada?
- e. Nesse mesmo Termo de Referência existe a citação de duas instituições de fomento a pesquisa caribenhas – inéditas com as quais não mantemos convênio – são elas: National Commission on Science and Technology

(NCST), da Jamaica e National Institute of Higher Education, Research, Science & Technology, (NIHERST), de Trindade e Tobago. Qual foi a estratégia de tentativa inserção desses países e porque não deu certo?

- f. Realizamos um Workshop do Guarajá em 2008, qual foi o foco desse encontro?
- g. Entre os anos de 2000 até 2003, parecíamos ter entusiastas do CIAM na direção do CNPq – coincide com o surgimento da colaboração e preparativos para a segunda chamada (Dr^a Alice Rangel e Dr. Celso Pinto de Melo). Poderíamos creditar um momento áureo da Colaboração em razão de um certo interesse político do momento?
- h. Comentários Gerais sobre a Colaboração.

APÊNDICE B

Ofício CGCIN nº 002/2014

Brasília (DF), 25 de abril de 2014.

Assunto: Pesquisa CIAM 2002 a 2014

Senhor(a) Pesquisador(a),

A servidora Leonara de Oliveira Rocha, analista em C&T, está desenvolvendo o estudo intitulado “O CNPq e a Colaboração Interamericana em Materiais – CIAM: percepções e desafios”, como requisito final para a obtenção do título de mestre junto à Universidade de Brasília.

Sua pesquisa guarda estreita relação com as atividades desta Coordenação-geral de Cooperação Internacional e seus resultados poderão contribuir para a melhoria da gestão dos programas desta Coordenação, além de colaborar com a cultura de acompanhamento e avaliação das ações do CNPq.

Contamos com sua colaboração no preenchimento do questionário eletrônico e permanecemos à disposição para prestar esclarecimentos adicionais porventura necessários.

Atenciosamente,

Silmary de Jesus Gonçalves Alvim
Coordenação de Países em Desenvolvimento - COPED
Coordenação-Geral de Cooperação Internacional – CGCIN

[Editar este formulário](#)

PESQUISA CIAM - 2002 a 2014

Prezado(a) Pesquisador(a),

Obrigada pela sua participação. Suas respostas serão muito valiosas para minha dissertação e deverão contribuir para a melhoria da gestão dos Programas de Cooperação Internacional do CNPq.

Leonara de Oliveira Rocha.

***Obrigatório**

01. Coordenador(a) Brasileiro(a): *

02. Nº Proc CNPq: *

03. Situação do Projeto: *

- Concluído;
- Em andamento;
- Não concluído;

04 .Indique a seguir a sentença que melhor sintetiza o objetivo central do Projeto: *

- Aquisição de novos conhecimentos científicos;
- Desenvolvimento de novas técnicas;
- Construção de protótipo;
- Desenvolvimento de processo;
- Desenvolvimento de produto;
- Outro:

05. Indique a principal razão que o(a) levou à definição da(s) linha(s) de pesquisa do Projeto? *

- Oportunidade de financiamento;
- Literatura nacional e/ou internacional;
- Tendência mundial;
- Utilidade/Demanda social;
- Demanda do setor industrial /de mercado;
- Competência técnica das equipes;
- Área de atuação/formação dos coordenadores;
- Interesse das equipes envolvidas no projeto;
- Outro:

06. No que se refere a problemática do Projeto: *

- As equipes envolvidas já trabalhavam antes com a problemática do projeto;
- As equipes passaram a estudar a problemática do projeto em função da oportunidade apresentada pelo CIAM.

07. Assinale a opção que melhor reflete a utilização dos recursos financeiros concedidos pelo CNPq ao Projeto. *

- menos que 50%;
- 50% a 70%;
- 70% a 90%;
- Acima de 90%.

08. Caso NÃO tenha utilizado acima de 90% dos recursos financeiros concedidos, descreva as razões:

09. O projeto recebeu recursos de outras Fontes? *

- Sim
- Não

10. Se o projeto RECEBEU recursos de outras Fontes, especifique a(s) Fonte(s).

11. O Projeto necessitou de prorrogação do prazo de execução? *

- Sim
- Não

12. Se sim, quantos meses?

13. Se houve a necessidade de prorrogação, indique a motivação:

- Dificuldade de interlocução com os parceiros;
- Incompatibilidade de agendas com as contrapartes estrangeiras;
- Disponibilidade de saldo financeiro;
- Divergência dos prazos de vigência dos projetos das contrapartes estrangeiras envolvidas;
- Outro:

14. Aponte as eventuais dificuldades observadas durante a realização do Projeto: *

- Corte substancial do total de recursos solicitado;
- Atraso na contratação;
- Atraso na liberação de recursos;

- Necessidade de reestruturação dos objetivos;
- Evasão de pessoal científico/técnico;
- Dificuldade na aquisição de material de consumo;
- Necessidade de recursos adicionais;
- Dificuldade de comunicação com o CNPq;
- Dificuldade de interação com os parceiros estrangeiros.
- Outro:

15. Como ocorreu a interação entre as equipes de pesquisa envolvidas ? *

- Assistência técnico-científica;
- Formação de recursos humanos;
- Utilização de laboratórios e equipamentos;
- Observação e coleta de dados;
- Na elaboração de artigos em co-autoria;
- Transferência de tecnologia;
- Outro:

16. Como avalia a qualidade da interação entre as equipes participantes? *

- Excelente;
- Boa;
- Regular;
- Insatisfatória.

17. O desenvolvimento do projeto levou ao estabelecimento de efetiva colaboração entre os participantes, durante os trabalhos de pesquisa? *

- Sim
- Não

18. Se não, especifique quais foram os maiores entraves identificados?

19. Os resultados finais alcançados pelo Projeto compreenderam: *

- Aquisição de novos conhecimentos científicos;
- Aquisição de conhecimentos técnicos não dominados no Brasil;
- Estágios de longa duração;
- Cursos realizados;
- Desenvolvimento de novas técnicas;
- Construção de protótipo;
- Desenvolvimento de processos;

Desenvolvimento de produtos;

Outro:

20. O Projeto obteve resultados que geraram retorno em recursos financeiros? *

Sim

Não

21. Se sim, indique os resultados finais do Projeto que geraram retorno financeiro :

Incorporação de novos conhecimentos científicos;

Aplicação de novas técnicas;

Transferência de processos;

Venda de produto;

Venda de serviços;

Patentes e licenças;

Outro:

22. Indique os resultados decorrentes do Projeto que foram efetivamente colocados à disposição da sociedade. *

As linhas apresentam os resultados. As colunas demonstram as quantidades.

	0	1 a 2	3 a 5	6 a 8	8 a 10	Acima de 10
Publicações indexadas em co-autoria ligadas ao projeto?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Livros ou Capítulos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos Completos apresentados em eventos acadêmicos nacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resumos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dissertações de Mestrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teses de Doutorado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relatórios anuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos Completos apresentados em eventos acadêmicos internacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seminários co-organizados durante a realização do projeto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. O desenvolvimento do Projeto levou ao estabelecimento de colaborações ENTRE OS PARTICIPANTES, após sua conclusão? *

- Sim
- Não

24. O desenvolvimento do Projeto levou ao estabelecimento de colaborações COM OUTRAS INSTITUIÇÕES não participantes do projeto , após sua conclusão ? *

- Sim
- Não

25. Se sua resposta foi "Sim" para a questão anterior, indique o tipo da(s) Instituição(s): *

- Universidade Pública;
- Universidade Privada;
- Instituto de Ciência Tecnologia e Inovação Público;
- Instituto de Ciência Tecnologia e Inovação Privado;
- Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia(INCT);
- Parque Tecnológico e Incubadoras;
- Setor Empresarial;
- Outro:

26. Outras atividades na Instituição Executora se beneficiaram com a experiência adquirida durante o desenvolvimento do Projeto? *

- Sim
- Não

27. Se a resposta para a questão anterior foi SIM, indique quai(s) outra(s) atividade(s) na Instituição Executora se beneficiou com a experiência adquirida durante o desenvolvimento do Projeto?

28. O desenvolvimento do Projeto levou ao estabelecimento de novos projetos de pesquisa?

- Sim
- Não

29. O desenvolvimento do Projeto levou a sua inserção em um programa nacional ou internacional mais amplo? *

- Sim
- Não

30. Se sua resposta foi "SIM" para a pergunta anterior, infome o Programa a seguir:

31. Qual é a sua percepção quanto a repercussão da participação brasileira no CIAM junto às principais partes interessadas. *

	Nenhuma repercussão	Pouca repercussão	Muita repercussão
Comunidade acadêmica da área	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipes estrangeiras envolvidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instituição Executora Nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Setor Empresarial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sociedade em geral.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

32. Aponte como a Cooperação Internacional agregou valor ao Projeto? *

- Possibilitou a mobilidade internacional de pesquisadores;
- Garantiu a internacionalização da formação de recursos humanos;
- Oportunizou realização de co-autoria em publicações;
- Colaborou na formação de redes de conhecimento em âmbito internacional;
- Permitiu acesso ao conhecimento de ponta;
- Outro:

33. Comentários gerais:

Enviar

Nunca envie senhas em Formulários Google.

100% concluído.

Powered by

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)