



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INOVAÇÃO TERAPÊUTICA

FABIANA CARNEIRO SILVA DE HOLANDA

**POLÍTICA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM
BIOTECNOLOGIA: EVOLUÇÃO, DESDOBRAMENTOS E PERSPECTIVAS
PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE BASE BIOTECNOLÓGICA**

Recife
2022

FABIANA CARNEIRO SILVA DE HOLANDA

**POLÍTICA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM
BIOTECNOLOGIA: EVOLUÇÃO, DESDOBRAMENTOS E PERSPECTIVAS
PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE BASE BIOTECNOLÓGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Políticas Públicas destinada a CT&I. Área de concentração: Território, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Saúde

Orientador: Profº. Dr. João Policarpo Rodrigues Lima

Recife

2022

Catálogo na Fonte:
Bibliotecária Natália Nascimento, CRB4/1743

Holanda, Fabiana Carneiro Silva de.

Política nacional de ciência, tecnologia e inovação em biotecnologia: evolução, desdobramentos e perspectivas para micro e pequenas empresas de base biotecnológica. / Fabiana Carneiro Silva de Holanda. – 2022.

222 f. : il., fig.; tab.

Orientador: João Policarpo Rodrigues Lima.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Inovação terapêutica, 2022.

Inclui referências.

1. Políticas públicas. 2. Ciência e tecnologia. 3. Inovação. 4. Biotecnologia. I. Lima, João Policarpo Rodrigues. (Orient.). II. Título.

587

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2023-114

**POLÍTICA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM
BIOTECNOLOGIA: EVOLUÇÃO, DESDOBRAMENTOS E PERSPECTIVAS
PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE BASE BIOTECNOLÓGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Políticas Públicas destinada a CT&I. Área de concentração: Território, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Saúde

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. João Policarpo Rodrigues Lima (Orientador e Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Abraham Benzaquem Sicsú (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Profª. Drª. Ana Paula Trovatti Uetanabaro (Examinadora Externa)
Universidade Estadual de Santa Cruz

Profº. Drº. Gesil Sampaio Amarante Segundo (Examinadora Externa)
Universidade Estadual de Santa Cruz

Profº. Drº. Luan Carlos Silva (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Goiás

Dedico esse trabalho a meu pai e todas as outras vidas levadas pela pandemia.

Que sejam luz e amor.

Descansem em paz.

AGRADECIMENTOS

Sentir gratidão, em meio ao caos, tem sido um sopro de sabedoria e resiliência para continuar a caminhada e atravessar a tormenta.

De todo o meu tempo de existência na Terra, os últimos 2 anos foram os mais conturbados e traumáticos. Para a humanidade, foram momentos de grande medo, insegurança. Para mim, de muitas ausências.

Perdi meu pai logo no início da Pandemia, uma das cem primeiras vítimas de Covid-19 em Pernambuco. Perdi minha mãe para a demência, acelerada em razão das medidas de isolamento social. Para a Covid, também perdi amigos queridos. Perdemos, ainda, mais de 6 milhões de pessoas no mundo. No Brasil, se foram mais de 682 mil vidas.

Cenário devastador.

Como se isso não bastasse, também vivenciamos dias difíceis para a Ciência brasileira. Tempos de obscurantismo, tempos de escassos recursos, tempos desafiadores para sonhos de jovens pesquisadores.

Iniciei minha graduação em 2010 e, desde essa época, desenvolvo pesquisa. Fui bolsista CNPq e Fapesb durante a iniciação científica. Ainda na graduação, fui bolsista do Conseil Général de Charente – Maritime, onde estudei na Universidade de La Rochelle, França. No Mestrado, fui bolsista CNPq. No Doutorado, recebi o apoio da Facepe. Diante de tantos percalços, solicitei prorrogação no doutorado e recebi o apoio da Capes.

E como foi importante, na minha trajetória acadêmica, o suporte financeiro das instituições de apoio à pesquisa no Brasil, frutos de Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação.

Sinto pelos amigos e conhecidos que não conseguiram continuar seus estudos em razão dos cortes de recursos para pesquisa. Projetos interrompidos.

Sinto pela grande população brasileira que havia encontrado no conhecimento a porta para sua libertação, para a possibilidade do seu desenvolvimento socioeconômico, seu e das gerações seguintes.

Muitos desafios se colocaram diante de todos.

Assim, rendo minha sincera gratidão àqueles que me amparam, me fortalecem e não me deixam esquecer que sempre há o amanhã.

Agradeço à minha família, minhas ancestrais, que abriram caminhos para que eu chegasse aqui.

A meu marido e grande companheiro de vida: Alexandre, minha irmã Georgia e minha mãe Graça, agradeço a todo apoio, acolhimento e amor. Sem vocês, não sou ninguém.

Ao meu orientador, Prof. Policarpo, que me acompanha desde o mestrado e tem me cedido um pouco do seu saber, da sua confiança e amizade.

Às minhas amigas e amigos dos grupos de discussão de texto, pela honra de poder trocar tanto saber.

Às amigas e amigos dos grupos de percussão, teatro e capoeira. Que a arte sempre seja nosso refúgio e nosso encontro.

Aos companheiros do Comitê Popular da Várzea. Que o propósito do nosso encontro seja nossa missão de vida. A vocês, agradeço toda a força de resistência e amorosidade.

Acrescento as pessoas que gentilmente me cederam seus contatos para que eu pudesse entrevistá-los nessa tese.

Ao PPGIT, que dos 12 anos de existência, faço parte há seis. Vida longa ao programa.

A todas as instituições por onde já passei nessa caminhada acadêmica: Universidade Estadual de Santa Cruz, Universidade de La Rochelle e Universidade Federal de Pernambuco.

À Facepe pela bolsa e oportunidade de estudo. E todas as demais instituições de apoio à pesquisa.

Agradeço a todas e todos no país que têm resistido até aqui, vamos guardar nossos sonhos para realizá-los em breve, porque como diz o poeta: “...os sonhos não envelhecem”.

Vida longa à ciência brasileira.

Ninguém caminha sem aprender a
caminhar, sem aprender a fazer o
caminho caminhando, refazendo e
retocando o sonho pelo qual se pôs a
caminhar

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar os impactos causados pelas Políticas Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) na área da Biotecnologia, tanto no ambiente das Instituições de Ciência e Tecnologia quanto do ambiente da atividade empresarial. O estudo possui caráter exploratório e seu desenho metodológico pauta-se no uso de fontes primárias, por meio de entrevistas com roteiro semi-estruturado, e fontes secundárias fundamentadas em referencial documental e bibliográfico, com abordagem tanto qualitativo quanto quantitativo. No que tange às Políticas Nacionais de C,T&I, de maneira geral, os desafios ainda se repetem ao longo dos anos, apesar dos avanços recentes, sejam estes históricos de desigualdades regionais, políticos, geopolítico, cultural ou organizacional. Já no que se refere aos impactos das políticas de C,T&I no campo da biotecnologia, em especial no ambiente acadêmico, as políticas recentes promoveram um aumento no número de grupos de pesquisa ligados à área biotecnológica, bem como conseguiram reduzir as concentrações regionais no eixo sul e sudeste, embora ainda haja grande concentração de recursos para essas regiões. Em relação ao ambiente empresarial, as políticas recentes contribuíram para o fortalecimento das empresas de biotecnologia existentes, porém não conseguiram garantir o crescimento do setor, impulsionando substancialmente o surgimento de novas empresas. Apesar dos avanços recentes no cenário da biotecnologia, o retrocesso nas políticas de investimento e de estímulo à C,T&I, a descontinuidade dos programas e políticas dedicadas à biotecnologia comprometem a possibilidade do fortalecimento do setor no país, tanto no âmbito acadêmico quanto empresarial, diminuindo as oportunidades de cooperação Universidade-Empresa, de ganho de competitividade nacional e de menor dependência internacional de produtos e insumos biotecnológicos.

Palavras-chave: Políticas Públicas. Ciência, Tecnologia e Inovação. Biotecnologia

ABSTRACT

This research aims to investigate the impacts caused by the Science, Technology and Innovation (S,T&I) National Policies in the Biotechnology field, in the Science and Technology Institutions as well as in the business activity environment. The study has an exploratory character and its methodological design is based upon the use of primary sources, through interviews with semi-structured script, and secondary sources based upon bibliographical and documental references, with a qualitative and quantitative approach. Regarding the Science, Technology and Innovation (S,T&I) National Policies, in general, the historical challenges of regional inequalities, politicians, geopolitical, cultural and organizational, this points are still repeated over the years, despite recent advances. Regarding the S,T&I policies impacts in the biotechnology field, especially in the scientific environment, the recent policies have promoted an increase in research groups number linked to the biotechnology area, as well as reducing regional concentrations in the south and southeast regions, although there is still a large concentration of resources for these regions. Regarding the business environment, the recent policies have contributed to the strengthening of biotechnology companies, however it's not been able to guarantee the growth of the sector, substantially boosting the emergence of new companies. Despite recent advances in the biotechnology scenario, the setback in policies investment for improvement of S,T&I and the discontinuity of programs and policies dedicated to biotechnology is compromising the possibility of strengthening the sector in the country, both in the academic and business spheres, decreasing opportunities for University-Industry cooperation, gaining national competitiveness and less international dependence on products and inputs biotechnological.

Keywords: Public policy, Science, technology and innovation. Biotechnology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição geográfica dos valores pagos pela FINEP entre 2004-2019, bilhões	74
Figura 2	Taxonomia das áreas de aplicação da Biotecnologia	151
Figura 3	Mapa dos tipos de fomento para inovação segundo estágio de maturação da startup	168

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Esquema da visão geral da estrutura da tese	39
Quadro 2	Mapa de distribuição das unidades EMBRAPPI por ICT e área de atuação	79
Quadro 3	Percentual de projetos e de recursos captados no CT-Biotecnologia, por Região, 2002 a 2014	108
Quadro 4	Percentual dos recursos captado do CT-Biotecnologia por Região, 2002 a 2014.	111
Quadro 5	Redes Genômicas criadas pelo Projeto Genoma	114
Quadro 6	Representação imagética do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS)	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Contingenciamento dos recursos do FNDCT de 2008-2020	61
Gráfico 2	Evolução dos valores reais contratados das políticas PITCE (2005-2008), PDP (2009-2011), PBM (2012-2014) na modalidade reembolsáveis, valores em milhões R\$	62
Gráfico 3	Distribuição geográfica dos projetos selecionados nos editais de subvenção FINEP do período de 2006-2015, finalizados entre 2014-2019 (em porcentagem)	73
Gráfico 4	Distribuição dos recursos contratados por projetos finalizados entre 2014-2019 por categoria de empresa (porcentagem)	75
Gráfico 5	Relação das áreas de abrangência dos projetos finalizados de 2014-2019, em quantidade	75
Gráfico 6	Principais resultados do relatório de atividade EMBRAPI em número de projetos, empresas contratantes e valor acumulado por período (mês/ano)	77
Gráfico 7	Resultado da pesquisa de satisfação das empresas contratantes de projetos de P&D com as Unidades EMBRAPII	81
Gráfico 8	Distribuição dos projetos submetidos a FINEP por ICT, finalizados entre 2014 e 2019, por tipologia.	84
Gráfico 9	Distribuição dos projetos desenvolvidos por ICT com apoio da FINEP, finalizados entre 2014-2019 (porcentagem)	85
Gráfico 10	Distribuição regional segundo titulação de mestrado e doutorado dos anos 1996 e 2007, em porcentagem.	88
Gráfico 11	Evolução no número de grupos de pesquisa, linhas de pesquisa, mestres e doutores	89
Gráfico 12	Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2017	90
Gráfico 13	Número de empresas que implementaram inovações com apoio do governo, por tipo de apoio, PINTEC 2011, 2014 e 2017	93

Gráfico 14	Quantidade de operações na modalidade Subvenção Econômica desembolsadas do sistema BNDES para micro, média e pequenas empresas (MPME), 1995-2020	94
Gráfico 15	Distribuição dos benefícios da Lei do Bem segundo porte de empresa por número de empregados (porcentagem)	95
Gráfico 16	Participação no valor desembolsado pelo BNDES da modalidade reembolsável segundo o porte da empresa, segundo ano e porcentagem de valores contratados.	96
Gráfico 17	Mandato dos Ministros de C&T segundo era presidencial e duração em meses	97
Gráfico 18	Estimativa de investimento público para CAPES, CNPq e FNDCT, 2000-2019	100
Gráfico 19	Principais ICT e percentual de participação na captação de recursos CT-Biotecnologia, 2004-2012.	112
Gráfico 20	Status dos projetos desenvolvidos pelas EU dedicadas à biotecnologia, porcentagem	125
Gráfico 21	Distribuição geográfica do número de empresas parceiras dos projetos Embrapii-Biotecnologia, porcentagem	126
Gráfico 22	Execução dos recursos do FNDCT direcionados aos Fundos Setoriais, 2015-2010. (por unidade de R\$1,00)	129
Gráfico 23	Execução dos recursos do FNDCT direcionados ao CT-Biotecnologia, 2015-2020. (por unidade de R\$1,00)	130
Gráfico 24	Distribuição dos recursos do FNDCT aos fundos setoriais, 2015-2020 (porcentagem)	130
Gráfico 25	Distribuição de projetos selecionados para recurso de enfrentamento à Covid-19 por estado nacional	132
Gráfico 26	Distribuição de recursos de enfrentamento à Covid-19 por estado, porcentagem	132
Gráfico 27	Evolução do número dos grupos de pesquisa cadastrados no DGP/CNPq, 1993-2016	134
Gráfico 28	Áreas Predominantes dos grupos de pesquisa selecionados vinculados à biotecnologia	135

Gráfico 30	Evolução dos grupos de pesquisa ligados aos temas de busca, 1952 a 2019	137
Gráfico 31	Distribuição geográfica e evolução dos grupos de pesquisa nos temas Biodiesel, Genômica, Biofármaco, Imunobiologia, Biomaterial, Microbiologia, Biorremediação, Proteomica, Diagnóstico Molecular, Toxinologia, Genética, Vacina, segundo ano de formação (de 1952 a 2019)	133
Gráfico 32	Comparativo da distribuição geográfica dos grupos de pesquisa estudados neste trabalho de 1952 a 1999 e de 2003 a 2019	140
Gráfico 33	Porcentagem dos grupos que interagiram com instituições parceiras	141
Gráfico 34	Distribuição Geográfica dos grupos que desenvolveram parcerias nacionais e internacionais, porcentagem	143
Gráfico 35	Distribuição Geográfica das empresas privadas parcerias dos grupos de pesquisa, por região	144
Gráfico 36	Detalhamento da distribuição geográfica das empresas privadas parcerias dos grupos de pesquisa, por UF	145
Gráfico 37	Distribuição geográfica das empresas privadas e correlação com os estados dos grupos de pesquisa parceiros	148
Gráfico 38	Distribuição das empresas entrevistadas por estado brasileiro, em porcentagem	155
Gráfico 39	Panorama das empresas entrevistadas segundo faturamento, em porcentagem	156
Gráfico 40	Distribuição por número de funcionários, em porcentagem, e Quantidade de funcionários titulados no setor de P&D, em número	157
Gráfico 41	Número de depósito de patentes por empresa entrevistada	159
Gráfico 42	Número de empresas com projetos em desenvolvimento, com e sem parceria	161
Gráfico 43	Número de empresas que já participaram de programa de incubação	163
Gráfico 44	Panorama das empresas quanto ao compartilhamento de infraestrutura de P&D, em números	164

Gráfico 45	Mecanismos de fomentos públicos utilizados pelas empresas entrevistadas	165
Gráfico 46	Regiões do país atendidas pelas empresas entrevistadas	170
Gráfico 47	Panorama das principais concorrentes das empresas entrevistadas, por porte	171

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Palavras-Chave de busca no Diretório de Grupos de Pesquisa CNPq	32
Tabela 2	Critério de classificação da tipologia das instituições parceiras segundo atividade fim	33
Tabela 3	Dados das empresas entrevistadas sem identificação por setor, ano de fundação e características	37
Tabela 4	Criação de Instituições de C&T por onda/ano	46
Tabela 5	Apresentação das leis e fundos setoriais criados nos anos 1990 e suas disposições	51
Tabela 6	Dez principais setores em termos de valores contratados para projetos inovativos pela FINEP e BNDES, na modalidade reembolsável, assinados no período de 2005-2008	55
Tabela 7	Dez principais setores em termos de valores contratados para projetos inovativos pela FINEP e BNDES, na modalidade reembolsável, assinados no período de 2009-2011	59
Tabela 8	Dez principais setores em termos de valores contratados para projetos inovativos pela FINEP e BNDES, na modalidade reembolsável, assinados no período de 2012-2014	63
Tabela 9	Chamadas públicas lançadas, o número de projetos finalizados por ano sinalizado, os valores contratados, o montante liberado pela Finep e a contrapartida oferecida pelas empresas. (Valores em R\$ milhões)	82
Tabela 10	Número de mestres e doutores titulados no Brasil a partir de 1996, número empregados - total e nas entidades empresariais estatais e privadas – e taxa de emprego formal de mestres e doutores, 2009/2014	104
Tabela 11	Principais iniciativas dedicadas à Biotecnologia criadas nos anos 1980 no Brasil	115
Tabela 12	Principais instituições nacionais de C,T&I dedicadas à área da biotecnologia e suas respectivas atribuições.	121
Tabela 13	Editais de Subvenção Econômica na área da Saúde e Biotecnologia dos projetos finalizados entre 2014-2019, captados entre 2006-2015, FINEP.	124

Tabela 14	Chamada Pública para INCT com propostas submetidas e projetos aprovados (unidade)	124
Tabela 15	Unidades Embrapii dedicadas à Biotecnologia	127
Tabela 16	Distribuição das empresas parceiras por atividade econômica, por unidade.	138
Tabela 17	Crescimento do nº de grupos de pesquisa segundo área, 2000 e 2019	139
Tabela 18	Apresentação das características das empresas entrevistadas segundo ano de formação, origem, porte de faturamento, estrutura e área de atuação	158
Tabela 19	Relação de interações das empresas com universidades e empresas, quantidade.	161
Tabela 20	Detalhamento dos programas acessados pelas empresas entrevistadas por região de origem.	166
Tabela 21	Detalhamento das regiões atendidas segundo origem das empresas entrevistadas.	170
Tabela 22	Dificuldades técnicas apontadas pelas empresas entrevistadas, em níveis	173
Tabela 23	Dificuldades técnicas apontadas pelas empresas entrevistadas, em níveis	174

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ANBIOTEC	Associação Nacional de Empresas de Biotecnologia
ANPEI	Associação Nacional de Empresas Inovadoras
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
C,T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEIS	Complexo Econômico-Industrial da Saúde
Cenargen	Centro Nacional de Recursos Genéticos
CIP	Códigos Internacionais de Patentes
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNTBio	Comissão Técnica Nacional para Biossegurança
CsF	Ciência sem Fronteira
DGP	Diretório do Grupo de Pesquisa
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia
FAP	Fundação de Amparo à Pesquisa
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FMI	Fundo Monetário Internacional
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Tecnológico
IAC	Instituto Agrônômico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
ICT	Instituições de Ciência e Tecnologia
INCT	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação

MCTIC	Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação
MPE	Micro e Pequenas Empresas
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PBDCT	Plano Base de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBM	Plano Brasil Maior
PBM	Plano Brasil Maior
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PDTI	Programa de Desenvolvimento Tecnológico Indústria
PIB	Produto Interno Bruto
PIDE	Programa Integrado de Doenças Endêmicas
PIGE	Programa Integrado em Genética
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PITCE	Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PNCTI	Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PRONAB	Programa Nacional em Biotecnologia
PRONEX	Programa de Apoio a Núcleos de Excelência em pesquisa
RHAE	Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas
SBPC	Sociedade Brasileira para o avanço da Ciência
SECIS	Secretaria Nacional de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SNI	Sistema Nacional de Inovação
EU	Unidades EMBRAPA
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UF	Unidade da Federação
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

UFRJ

Universidade Federal do Rio de Janeiro

USP

Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	OBJETIVOS	29
2.1	Objetivo Geral	29
2.2	Objetivos Específicos	29
3	METODOLOGIA	30
3.1	Procedimento De Identificação Dos Grupos De Pesquisa	32
3.2	Entrevistas Semi-Estruturadas	34
4	VISÃO GERAL DA ESTRUTURA DA TESE	36
5	CAPÍTULO 1	40
5.1	POLÍTICAS DE C,T&I DO SÉCULO XX - CONTEXTUALIZAÇÃO	40
5.2	POLÍTICAS NACIONAIS DE C,T&I DO SÉCULO XXI: CENÁRIOS, EVOLUÇÕES E DESAFIOS	48
6	CAPÍTULO 2	101
6.1	POLÍTICAS NACIONAIS DE C,T&I DEDICADAS À BIOTECNOLOGIA	101
6.2	IMPACTO DAS POLÍTICAS DE C,T&I DEDICADAS À BIOTECNOLOGIA NOS GRUPOS DE PESQUISA NACIONAIS	133
7	CAPÍTULO 3	149
7.1	PANORAMA DAS EMPRESAS NACIONAIS DE BIOTECNOLOGIA	149
7.2	METODOLOGIA	154
7.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	155
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	178
9	PRODUTOS DA TESE	186
	REFERÊNCIAS	188
ANEXO I –	QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA	196
ANEXO II –	UM BREVE RELATO SOBRE A HISTÓRIA DA BIOBRÁS	201

ANEXO III–	PROJETOS EM PARCERIA DESENVOLVIDOS PELAS	
	UNIDADES EMBRAPPI DEDICADAS À BIOTECNOLOGIA	204
ANEXO IV–	QUADRO DOS PROJETOS SELECIONADOS AOS	
	RECURSOS DAS MP 929 E 964 DE ENFRENTAMENTO À	
	COVID-19 NO BRASIL	216

INTRODUÇÃO

A Biotecnologia tornou-se uma das forças modeladoras da economia mundial pelo seu potencial de geração de novos produtos, serviços, mercados e, como tal, foi capaz de concentrar investimentos de organizações públicas e privadas (GARCIA; MARTINS, 2009), além de figurar como área estratégica e prioritária nos programas de políticas públicas em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) de diferentes países.

O conceito mundial sobre Biotecnologia, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU; 1992), se refere a qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica.

Essa área tem permeado não apenas a dinâmica evolutiva da vida humana, mas também das diversas revoluções no setor produtivo nas mais diferentes atividades econômicas. Atualmente, é considerada uma área do saber portadora de futuro dada sua capacidade de promover grandes inovações disruptivas, ou destruição criadora segundo a teoria Schumpeteriana, com aplicações desde a indústria alimentícia, passando pelos setores agrícola, mineração, ambiental, da saúde, incluindo a medicina e indústria farmacêutica.

A evolução da Biotecnologia é dividida em três fases: a biotecnologia de primeira geração, incluindo o uso secular da fermentação; a de segunda geração, surgida após a II Guerra Mundial, com o desenvolvimento de processos para a produção de antibióticos; e a de terceira geração, de rápido crescimento a partir dos anos 70, com técnicas de manipulação de seres vivos, o que mais tarde seria chamado de Engenharia Genética.

Hoje, a Biotecnologia possui um enfoque multidisciplinar envolvendo uma ampla área de conhecimento científico da Ciência Básica e da Ciência Aplicada. Se trata de uma rede complexa de conhecimento onde a Ciência e Tecnologia se entrelaçam e se complementam.

Ao longo dos séculos, os avanços na área da biotecnologia permitiram que setores econômicos evoluíssem e se tornassem cada vez mais competitivos em escala global, mas foi apenas a partir de 1857, com uma descoberta feita pelo pesquisador Louis Pasteur, que a Biotecnologia passou a ser reconhecida no universo do saber.

Louis Pasteur demonstrou que o processo de fermentação da cerveja (produto fabricado pelo homem há mais de 6000 anos) ocorria pela ação de leveduras, microrganismos que consumiam o açúcar presente no malte o transformando em álcool e gás carbônico.

A partir de então, com provas científicas de que os microrganismos eram capazes de executar reações químicas complexas, a Biotecnologia afirma-se como uma área de conhecimento com importante relevância para os setores industriais, sendo capaz de promover inovações em diferentes aplicações, ganhar competitividade para a indústria e gerar riquezas às nações.

Em 1930, a Biotecnologia inaugura a sua segunda fase com o descobrimento da Penicilina por Alexander Fleming, uma importante descoberta que salvou inúmeras vidas nos últimos anos da II Guerra Mundial e que introduziu, definitivamente, a biotecnologia na rota das tecnologias aplicadas à saúde.

A terceira geração, o que conhecemos como Biotecnologia Moderna, se inicia em 1970 com a produção da insulina humana através da associação do pesquisador bioquímico Herbert W. Boyer com o empresário Robert A. Swanson que juntos fundaram a Genentech, a primeira empresa a utilizar técnicas de engenharia genética para produzir insulina. A primeira empresa de biotecnologia americana (PISANO, 2006).

A partir desse momento, a área do conhecimento biotecnológico se funde à área mercadológica revelando a característica principal das empresas de Biotecnologia: empresas onde a ciência é o negócio (PISANO, 2006).

O que difere a terceira fase da biotecnologia das demais é o uso intensivo de conhecimento científico, além do fato de que o desenvolvimento de novos processos ou novos produtos ocorre principalmente nos centros de pesquisa, em grande parte das universidades.

As nações atentas à capacidade da Biotecnologia de acumular riquezas, promover maior competitividade industrial e assegurar a soberania do país em áreas estratégicas investiram para garantir o desenvolvimento dessa área em seus territórios.

A geografia da biotecnologia no mundo revela que os países que mais investiram na área e que primeiramente alcançaram resultados mais avançados na dinâmica biotecnológica foram Japão, EUA e França.

Nos Estado Unidos, o sucesso do programa para desenvolvimento do setor de biociência americano foi baseado em alguns fatores de fortalecimento do Sistema Americano de Inovação como i) fomento continuado e crescente na área de biotecnologia; ii) existência de uma rede universitária desenvolvida e engajada, voltada à pesquisa básica e formação de cientistas; iii) presença de profissionais da saúde nos centros de pesquisa, estimulando os trabalhos em genética aplicada e iv) interesse do setor produtivo no desenvolvimento de inovação (MANFREDI, 2003).

Vale ressaltar que desde a década de 1970, o governo americano tem promovido o acesso dos cientistas à mídia, esclarecendo e alertando a população sobre os riscos e benesses inerentes à Biotecnologia dando visibilidade aos resultados de pesquisas e popularizando essa área do saber.

O objetivo dessas ações estratégicas do governo foi, primeiramente, tornar infrutíferas as manifestações de grupos refratários à ciência de ponta, familiarizar o público geral sobre o espírito de fronteira da Biotecnologia, evitar reações populares contrárias à inovação tecnológica de maneira a permitir que os resultados da pesquisa científica não demorassem a permear aquela sociedade (MANFREDI, 2003), preparando o mercado consumidor para receber novos produtos frutos de avanços tecnológicos.

Na Europa, o principal enfoque no fomento por governos europeus volta-se aos projetos de tecnologia básica e aplicada, conduzidos em colaboração com universidades e transferidos para empresas, muitas vezes nascentes, que viabilizam a produção e comercialização das tecnologias (MANFREDI, 2003). Na França, em particular, o assunto ganhou importância especial, com objetivos comerciais definidos, impulsionando em particular a indústria farmacêutica e cosmética.

Para a Comunidade Europeia, a Biotecnologia é uma área de grande relevância estratégica e embora cada país europeu tenha seu próprio programa, se destacam as iniciativas conjuntas, como a *European Federation of Biotechnology* que visa aumentar a competitividade do continente europeu em relação a países como EUA e Japão (MANFREDI, 2003).

Da mesma maneira, o Japão elegeu a Biotecnologia entre as prioridades nacionais e a colocou sob custódia da Agência de Ciência e Tecnologia, com responsabilidade de supervisionar e estabelecer metas e recursos para os programas de fomento.

O país fortaleceu seu Sistema Nacional de Inovação (SNI) construindo um sistema educacional de ponta capaz de converter rapidamente os conhecimentos científicos em disponibilidade industrial, além de ter envolvido órgãos públicos e setor privado para desenvolvimento de novas tecnologias, da bancada ao mercado, focadas em áreas estratégicas como DNA recombinante, biorreatores e geração de massa celular (proteínas) por fermentação.

Os exemplos dos Estados Unidos, Comunidade Europeia e Japão demonstram o quão fundamental é o papel do Estado na dinâmica das inovações na área da Biotecnologia e essa contribuição não se limita apenas à criação do conhecimento por meio de universidades e laboratórios nacionais, mas também existe pela promoção e mobilização de recursos público e privado que permitam a difusão de conhecimento e da inovação em setores econômicos.

Os Estados mencionados claramente desenvolveram políticas de inovação com caráter sistêmico e interativo (CASSIOLATO; LASTRES, 2005), estimulando o desenvolvimento dos diferentes atores do SNI (tanto instituições de ciência e tecnologia quanto o setor industrial) mas também promoveram a interação entre eles, considerando a inclusão de instituições políticas e financeiras bem como o próprio mercado consumidor.

Vale ressaltar que o investimento na área da Biotecnologia não se restringe apenas aos países desenvolvidos. Aqueles outros, considerados países em desenvolvimento também têm promovido esforços para se destacar nesta área, sobretudo porque, em alguns casos, esses países possuem uma grande vantagem considerando suas riquezas naturais, como o caso do Brasil.

Países como China, Rússia, Índia e Coreia do Sul têm investido fortemente em políticas sistêmicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) formulando programas direcionando as áreas do saber e setores econômicos portadores de futuro.

A China focou suas estratégias de desenvolvimento do setor de biotecnologia em tarefas governamentais potencializando as políticas públicas de fomento, criando clusters industriais, parques tecnológicos concentrando os polos avançados nas grandes cidades como Pequim, Xangai e Shenzhen (XIA, 2006).

O modelo de desenvolvimento da biotecnologia na China está centrado na participação majoritária do governo e suas políticas de fortalecimento. O Estado foi um

ator crucial para a transformação do SNI chinês ligando o ambiente científico ao industrial, garantindo fomento para as iniciativas de inovação, estimulando a importação de tecnologias e entrada de capital internacional¹ e o desenvolvimento dos esforços internos de P&D (XIA, 2006).

Outro caso como da Coreia do Sul, o desenho da Política de C&T foi formulada em a associação permanente com a Política Industrial do país. Nesse sentido, a Coreia priorizou o desenvolvimento de tecnologia industrial adequada, através da habilidade nativa, bem como de tecnologias avançadas importadas, baseadas na ideia de que a adaptação e o aperfeiçoamento da tecnologia importada tornar-se-iam mais viáveis quando existisse específica e adequada capacidade nativa de P&D (FREITAS et al., 1989).

Portanto, a Coreia do Sul, desde o início, buscou desenvolver a capacidade tecnológica envolvendo a indústria local, fortalecendo os arranjos produtivos com mão de obra especializada capaz de criar tecnologia nacional sem haver profunda dependência com importações, além de possibilitar às indústrias coreanas suporte financeiro e incentivos para P&D. Ao mesmo tempo, incentivou o fluxo de parcerias e trocas entre empresas e universidades, desenvolvendo marcos legais sobre a propriedade industrial e fornecendo estímulos diretos e indiretos para os intercâmbios internacionais acadêmicos (SALERNO;KUBOTA, 2008).

A China bem como Índia e Coreia do Sul têm fortalecido suas estruturas de ciência e tecnologia transformando suas universidades em centros de pesquisa de excelência e, através de políticas públicas, também têm conseguido não apenas estimular a relação de parceria entre as universidades e empresas como também atraindo empresas estrangeiras para implementar seus laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para pesquisa na área farmacêutica e biotecnológica, como ocorre com a China e a Índia (DIAS et al., 2014).

O Brasil, desde a década de 1970, tem inserido a área da Biotecnologia em sua política pública de C,T&I. A primeira ação dedicada à área foi a criação do Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenargen) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Essa iniciativa contribuiu para o desenvolvimento de

¹ Ressaltamos que na China, a entrada de capital internacional era submetida a determinadas exigências de transferência de tecnologia e capacitação para empresa local (SICSÚ, 2015)

pesquisas da biotecnologia vegetal e até hoje se faz importante dada a vocação agrícola do país.

Nos anos de 1980, a abrangência das políticas públicas dedicadas à área da Biotecnologia expande e uma quantidade maior de programas são formulados para garantir o desenvolvimento dessa área no país, tanto no ambiente das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) quanto no setor empresarial. Nos anos de 1990, o Brasil vivia um aprofundamento da crise econômica e os investimentos em C&T sofreram drásticas reduções, diminuindo os investimentos na área.

Só a partir dos anos 2000 que a Biotecnologia volta a compor as áreas estratégicas das políticas públicas de C,T&I do país com a criação do Fundo Setorial em Biotecnologia (2001) e a inclusão do tema na Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE-2004), na Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP-2008) e no Plano Brasil Maior (PBM-2011).

A introdução da Lei de Inovação 10.973/04, Lei do Bem 11.196/05 e as modalidades de fomentos às empresas para desenvolvimento de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) seja por subvenção econômica ou recursos reembolsáveis oriundos do Estado permitiram novas possibilidades de desenvolvimento ao SNI e seus atores.

O novo Marco Legal de C.T&I, Lei 13.243/16 também foi outra importante ferramenta criada pelo governo para facilitar os processos de interações entre ICT e empresas, bem como possibilitar novos mecanismos de fomento à inovação. Esse dispositivo legal foi mais um mecanismo para dinamizar o SNI brasileiro.

Nesse contexto, pela necessidade de conhecer os desdobramentos que as Políticas Públicas de C,T,& nacionais trouxeram para a área da Biotecnologia, tanto no âmbito das ICT quanto no âmbito da atividade empresarial, surge a motivação desta pesquisa. As Políticas de C,T&I dão especial atenção à dimensão institucional e organizacional dos sistemas de inovação, direcionando esforços para a construção de competência científica, a performance organizacional e a dinâmica de integração entre os atores (LEMOS; CÁRIO, 2013).

Para que os efeitos das políticas públicas sejam assertivos e sua continuidade produza resultados satisfatórios é importante que o Estado amadureça a capacidade de

desenvolver suas políticas, de implementá-las, monitorar e reavaliá-las sob um olhar atento para as experiências e aprendizados ocorridos.

Portanto, esta pesquisa intenciona contribuir para a formulação e implementação de políticas públicas futuras de C,T&I, em especial aquelas direcionadas ao setor de Biotecnologia, quando finalmente recobramos um projeto de país pautado no desenvolvimento endógeno evidenciando toda nossa capacidade e competência interna.

A partir da exploração das medidas das políticas de C,T&I na área da Biotecnologia e do conhecimento dos resultados para o fortalecimento da área no país é que se faz possível a sugestão de novos direcionamentos ou continuidade de programas mais eficientes.

Este trabalho divide-se em três macro capítulos em que no primeiro apresentaremos as Políticas Públicas de C,T&I nacionais do século XX e as mais recentes a partir do século XXI, com o objetivo de demonstrar o caminho percorrido pelo Brasil bem como apontar os desafios e perspectivas futuras.

O segundo capítulo expomos as principais políticas e programas dedicados à área da Biotecnologia juntamente com os impactos destes no âmbito das ICT brasileiras, na intenção de demonstrar como as iniciativas e programas dedicados à biotecnologia favoreceram o crescimento e fortalecimento da área no Brasil.

No terceiro, expomos os conceitos básicos sobre negócios em biotecnologia e as atividades econômicas a que ela se aplica, trazendo um esforço de demonstrar o panorama das empresas da área no país e uma visão das empresas de biotecnologia nacionais sobre as políticas de C,T&I, apontando os principais gargalos, oportunidades e benefícios.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho busca investigar os impactos causados pelas Políticas Públicas nacionais de C,T&I na área da Biotecnologia, tanto no ambiente das ICT quanto do ambiente da atividade empresarial.

2.2 Objetivos Específicos

Nos desdobramentos do objetivo geral, pretendemos:

- Investigar as Políticas Públicas de C,T&I nacionais dentro de um recorte cronológico;
- Conhecer as políticas e programas nacionais dedicados à área da Biotecnologia;
- Mensurar o impacto das políticas para os grupos de pesquisa na área biotecnológica das ICT brasileiras,
- Apresentar os impactos das políticas e programas destinados à área sob a perspectiva das empresas de biotecnologia a serem entrevistadas.

3. METODOLOGIA

A abordagem do estudo possui caráter qualitativo e quantitativo, e contará tanto com fontes de informação primárias quanto secundárias (GODOY, 1995) para sua elaboração.

Segundo a conceituação de Jung (2004) sobre os tipos de pesquisa, este é um estudo de natureza aplicada, com objetivos de caráter exploratório, com utilização de procedimentos de apresentação de realidades, fundamentada em referencial documental e bibliográfico e em entrevistas com roteiro semi-estruturado de caráter qualitativo (ALENCAR, 2003), com indivíduos selecionados pelo critério de acessibilidade.

Esta abordagem qualitativa busca aproveitar, segundo Alencar (2003), a condição em que o indivíduo ao mesmo tempo é pesquisador e ator social criativo, capaz de interpretar, transformando o ato de pesquisar em uma interação social consciente e planejada.

Segundo Godoy (1995), as pesquisas qualitativas possuem como características o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Além disso, se trata de uma dinâmica descritiva onde os pesquisadores qualitativos tentam compreender e descrever os fenômenos que estão sendo estudados a partir da perspectiva dos participantes.

O assunto a ser desenvolvido neste trabalho sobre os impactos gerados pelas políticas de C,T&I para a área da Biotecnologia, tanto no âmbito das ICT quanto das empresas ainda possui poucos dados relacionados na literatura científica, indicando que o conhecimento sobre o tema necessita da apresentação da realidade posta para, portanto,

suscitar a elaboração de hipótese a ser testada, restringindo o escopo da pesquisa à definição dos objetivos e à busca de informações e conhecimento para desenvolvê-los.

Para utilização das fontes secundárias, lançamos mão de consultas à bibliografia científica nacional e internacional (artigos em periódicos, livros, teses, dissertações e outras produções acadêmicas) com os temas sobre Políticas Públicas de C,T&I além dos temas relacionados à Biotecnologia e sua atividade empresarial indicando seus cenários, gargalos e perspectivas.

Além disso, o trabalho conta com consultas as bases de dados governamentais e de institutos privados para obtenção de informações sobre os programas de governo, relatórios de atividades das principais instituições fomentadoras do ambiente de C,T&I do âmbito acadêmico e industrial e sobre o panorama das empresas de biotecnologia do país. Descrevemos as bases utilizadas neste trabalho a seguir.

DADOS GOVERNAMENTAIS e BASES DE INSTITUIÇÕES PRIVADAS:

1. Relatório de atividades da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) disponibilizados no site da instituição. O trabalho conta com a consulta dos relatórios de atividades dos anos 2014; 2015; 2016; 2017, 2018 e 2019; Estes relatórios apresentam dados de projetos finalizados que captaram recurso da FINEP entre os anos de 2006 – 2018. Todos os projetos já foram finalizados.

Objetivo: I. Conhecer a distribuição dos recursos de Subvenção Econômica detalhados por região, área de aplicação e porte das empresas; II. Conhecer a distribuição dos recursos direcionados as ICT por tipo de operação, área do conhecimento e região.

2. Desembolsos do Sistema do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) para MPMEs (Micro, pequenas e médias empresas) dos anos de 2005 a 2020;

Objetivo: Conhecer o volume de recursos de Subvenção Econômica destinados as empresas nacionais segundo montante de valores e número de operações, analisando a evolução dos recursos ao longo dos anos.

3. Base de dados dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq); Detalhamento abaixo.

4. Relatório de prospecção das empresas de biotecnologia nacionais elaborado pelo Instituto Biominas,

Objetivo: Conhecer a distribuição geográfica das empresas de biotecnologia segundo os relatórios elaborados pela Biominas em 2009 e 2011.

O objetivo da utilização destas fontes é levantar dados que possam identificar os principais resultados gerados pelas políticas e programas recentes de fomento e apoio às ICT, em especial à área de pesquisa da Biotecnologia, bem como o suporte financeiro governamental para as iniciativas de projetos de P&D das empresas, as identificando segundo porte, área e mercado de atuação (quando possível), área da pesquisa da empresa e localização geográfica. No que for possível em utilização de dados já existentes.

Cabe a apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados no item 3, a saber:

3.1. PROCEDIMENTO DE IDENTIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE PESQUISA:

3.1.1 Baseamos as buscas pelos grupos de pesquisa associados ao tema da biotecnologia a partir do trabalho de Cassiolato et al. (2011) utilizando 12 palavras-chave como buscadores na plataforma do Diretório do Grupo de Pesquisa do CNPq, no período de 30/10/2019 a 11/11/2019 (tabela 1).

Tabela 1. Palavras-Chave de busca no Diretório de Grupos de Pesquisa CNPq

Biorremediação	Imunobiologia	Microbiologia	Biofármaco	Diagnóstico Molecular	Biodiesel
Biomaterial	Proteômica	Genética	Toxinologia	Genômica	Vacina

3.1.2 Desenvolvemos um robô virtual para capturar de forma seletiva as informações na plataforma do Diretório de Grupos de Pesquisa, CNPq.

Em planilha do Excel, o robô aglutinou todas as informações necessárias para o trabalho fornecendo: Nome do grupo de pesquisa; situação do grupo; ano de formação, área de predominância; instituição do grupo; Unidade da Federação (UF); nome da instituição parceira; UF da instituição parceira; tipo de relação, forma de remuneração.

3.1.3 Para tratamento dos dados das 12 áreas selecionadas, utilizamos o próprio programa Excel fazendo o cruzamento das informações através de tabelas dinâmicas para alcançar:

- Análise da evolução dos grupos de pesquisa segundo ano de formação;
- Relação de evolução dos grupos versus região do Brasil;
- Concentração dos grupos segundo região do Brasil;

- Concentração dos grupos segundo área de predominância;
- Região geográfica da relação de parcerias;
- Tipologia da instituição parceira segundo atividade fim (Empresa Privada, Empresa Pública, ICT, Universidade, Órgão Público, Internacional, CAPES, CNPq, ONG, OMS, FAP, Instituto Federal, Não especificado)². A tabela 2 apresenta os critérios de classificação utilizados para Universidade, ICT, Empresa Pública, Empresa Privada, Órgão Público, ONG, Internacional e Não especificado
- Distribuição das Instituições parceiras por região do Brasil segundo tipologia;
- Relação entre a UF de origem da instituição parceira e a UF do grupo de pesquisa por tipologia;
- Identificação das empresas de biotecnologia parceiras dos grupos de pesquisa

Tabela 2. Critério de classificação da tipologia das instituições parceiras segundo atividade fim

Tipologia	Critério segundo atividade fim
Universidade	Instituição de Ensino, Pesquisa e Extensão vinculada ao Ministério da Educação.
ICT	Instituições públicas de Pesquisa que podem desempenhar atividades de ensino e extensão e que não sejam universidade. Ex: FIOCRUZ, INPA, CETENE, Institutos de Pesquisa público.
Órgão Público	Instituição ligada à esfera pública com atividade fim diferente de Pesquisa, Ensino e Extensão, mas que podem desenvolver essas atividades esporadicamente. Ex: Secretarias, Prefeituras, Ministério, ICMBIO.
Empresa Privada	Instituição privada que comercializa bens ou serviço tradicionais ou baseados em C,T&I. Ex: Braskem, Veracel Celulose, DNATEST Laboratory, Biogene.

² Lê-se CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior;
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
ONG – Organização Não Governamental
OMS – Organização Mundial da Saúde
FAP – Fundação de Amparo à Pesquisa
ICT – Instituição de Ciência e Tecnologia

Empresa Pública	Instituição Pública que produz bens e serviços para a sociedade e que pode se dedicar à área de C&T. Ex: Petrobrás, Chesf, Embrapa, Epagri, Emater.
ONG	Organizações Não Governamentais assim conceituada nos seus estatutos.
Internacional	Toda instituição parceira de origem internacional do setor público ou privado, dedicada a Ensino, Pesquisa e Extensão ou não, que não tenha uma filial em território brasileiro. Ex: Universidades estrangeiras, Laboratórios privados internacionais, empresas públicas ou privadas estrangeiras sem filial no Brasil
Não Identificado	Casos com descrição incompleta

Fonte: Própria autoria

Vale ressaltar que a plataforma do Diretório de Grupos do CNPq fornece também a extração de dados em tabela de Excel dos grupos, entretanto esta alternativa disponibiliza como dados sobre os grupos apenas: instituição do grupo; nome do grupo; ano de formação; líder; 2º líder; área de predominância, se fazendo necessária a utilização do robô para o alcance de informações mais abrangentes sobre os grupos³.

3.2. ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS

O presente trabalho contou com análise de casos a partir dos resultados das entrevistas semiestruturadas de caráter qualitativo (ALENCAR, 2003), aplicadas a empresas selecionadas pelo critério de acessibilidade.

Esta abordagem qualitativa busca aproveitar, segundo Alencar (2003), a condição em que o indivíduo ao mesmo tempo é pesquisador e ator social criativo, capaz de interpretar, transformando o ato de pesquisar em uma interação social consciente e planejada.

³ Como produto da tese, registramos o software de Prospecção Tecnológica junto ao INPI e inserimos a ferramenta na Vitrine Tecnológica da UFPE com o intuito de possibilitar a Transferência de Tecnologia desta ferramenta. Para visualização do documento de registro:
<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1hajbGKdiCledo9cgnvsbA8ssMT0809lt>

Segundo Godoy (1995), as pesquisas qualitativas possuem como características o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Além disso, se trata de uma dinâmica descritiva onde os pesquisadores qualitativos tentam compreender e descrever os fenômenos que estão sendo estudados a partir da perspectiva dos participantes.

O questionário tem o objetivo de conhecer a realidade da empresa e de que maneira as políticas públicas de C,T&I contribuíram para o desenvolvimento e fortalecimento delas.

Portanto, dividimos o questionário em 3 partes onde a primeira se reporta ao universo da empresa procurando conhecer a área de atuação, porte, número de funcionários, grau de instrução dos colaboradores e situação de funcionamento.

A segunda parte busca conhecer sobre as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da empresa indagando a respeito das parcerias para P&D, utilização de fontes de fomento público e/ou privado, modalidade da fonte de fomento público, resultados do projeto para o mercado, grau de inovação e tipo de biotecnologia aplicada nos projetos.

A terceira questiona sobre o negócio, mercado de atuação, concorrentes e dinâmica de exportação. Por último, a título de sondagem, buscamos conhecer as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas tanto nos aspectos técnicos como administrativos e gerenciais.

Foram enviadas oitenta e três solicitações de entrevistas via email, whatsapp e site da empresa, obtivemos vinte e cinco respostas positivas, das quais duas não se enquadravam na modalidade empresa de biotecnologia⁴, duas haviam descontinuado a atividade empresarial e a última, não conseguimos uma data favorável (tabela 3).

⁴ A biotecnologia entendida como manipulação de processos biológicos e organismos vivos para a obtenção de novos bens, processos e serviços

4. VISÃO GERAL DA ESTRUTURA DA TESE

O presente trabalho está dividido em 5 grandes seções: Introdução, Objetivos, Metodologia, Capítulos e Conclusões finais. Para cada capítulo foi preparada uma subdivisão contendo o seu respectivo referencial bibliográfico bem como a base de dados pertinente ao tema (quadro 1).

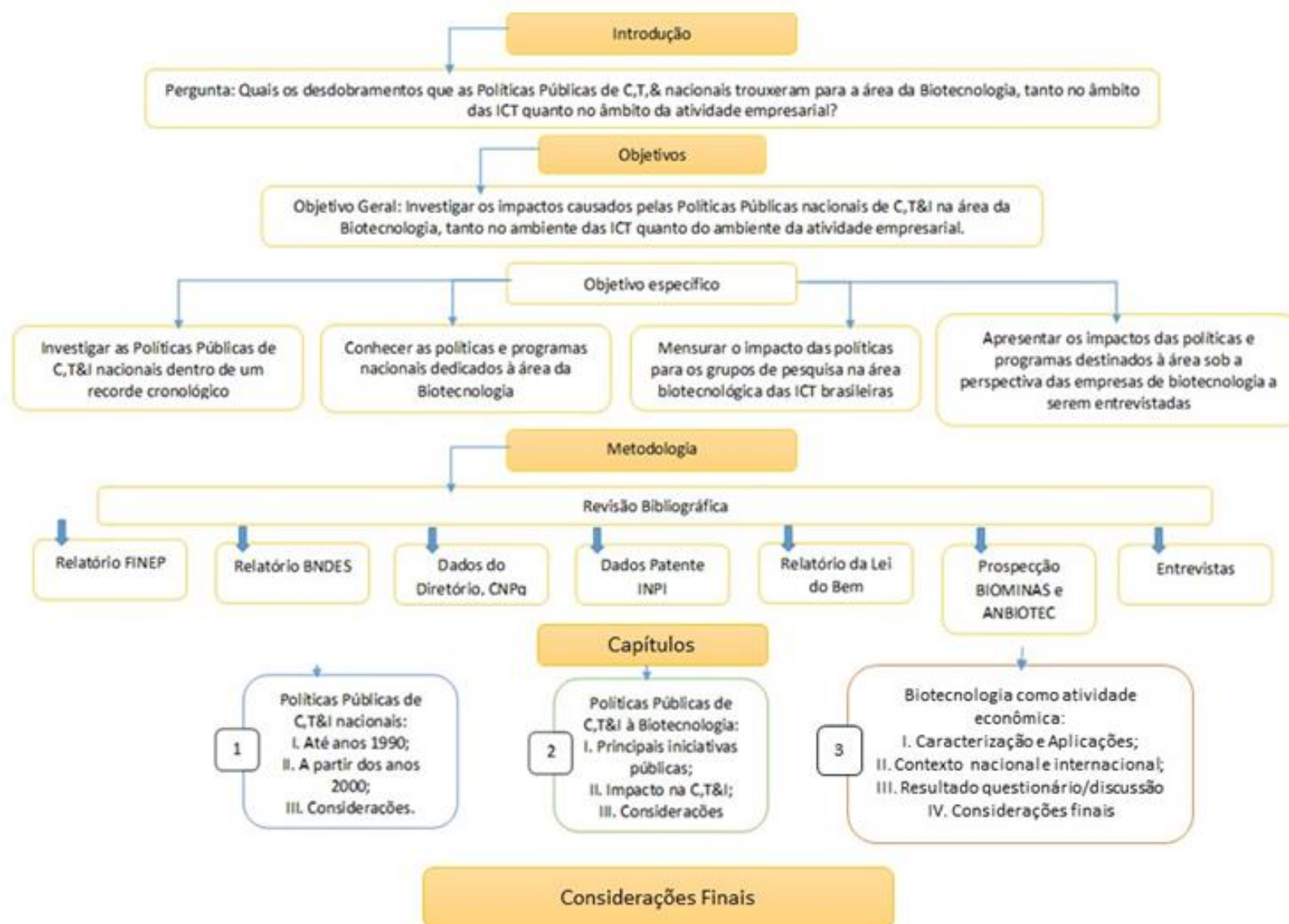
Tabela 3. Dados das empresas entrevistadas sem identificação por setor, ano de fundação e características

Setor da Biotecnologia	Ano de Fundação	Característica
Saúde Animal	Fundada em 1993, porém com início das atividades em 2004	Spin off de pesquisa acadêmica, a empresa trabalha com cultura de células, clonagem e expressão de genes, produção e emprego de proteínas recombinantes destinados a diagnóstico veterinário.
Agricultura, Saúde Animal, Insumos e Bioenergia	1998	Produção, utilização, fornecimento e prospecção de enzimas destinadas aos mais diferentes ramos da indústria
Saúde Animal	2002	Empresa produz Kits para diagnóstico da Artrite-encefalite Caprina – CAEV e Maedi-Visna e, Kit ELISA para diagnóstico do mormo para equinos.
Bioenergia	2007	Spin off de laboratório de pesquisa em microbiologia, a empresa opera na prestação de serviços e formulação de produtos, ambos com base na biotecnologia, disponibilizando ou compartilhando leveduras e outros microrganismos.
Insumos	2008	A empresa dedica-se à produção de insumos para P&D (anticorpos policlonais e monoclonais primários e secundários, anticorpos conjugados e proteínas recombinantes), kits diagnósticos para as áreas agrícola, veterinária e de saúde humana, e prestação de serviços na área imunológica.
Saúde Humana	2009	A empresa atua na síntese e produção controlada de um polímero produzido a partir da cana-de-açúcar, com aplicações em diversas áreas, principalmente: biofilmes para aplicações clínica e cirúrgica, biogel para aplicação em clínica e dermatocosmiatria.
Saúde humana, saúde animal e insumos	Fundada em 2009, porém com o início de operação apenas em 2017	Empresa de biotecnologia especializada em Biomateriais, Medicina Regenerativa e Engenharia de Células e Tecidos Humanos. Atuam na área de médica, insumos laboratoriais, veterinária, farmacêutica e biocosméticos
Agricultura e Saúde Humana	Fundada em 2011. Em operação a partir de 2015 aguardando autorização de órgãos públicos para exploração da matéria prima	Empresa de base tecnológica que tem como missão disponibilizar a biodiversidade química brasileira de origem marinha para as necessidades de inovação da indústria em diferentes áreas, inclusive farmacêutica.
Agricultura e Saúde Humana	2014	Spin off da pesquisa de doutorado, a empresa dedicava-se a produção de kit diagnóstico para saúde humana combinando biotecnologia e TI. Atualmente dedica-se a área da agricultura.
Saúde Animal	2016	Célula-tronco Veterinária (Medicina Regenerativa: tratamento para artrose em cães, hérnia de disco displasia coxofemoral, gengivite felina)
Saúde Humana	2017, Spin off da empresa original fundada em 2007	Formulações Farmacêuticas com Polímeros Biocompatíveis para Liberação Controlada e desenvolvimento de novos fármacos
Agricultura	2017	Empresa dedica-se à produção de bebidas e formulações probióticas.

Saúde Humana, Saúde Animal e Insumos	2017	Spin off de pesquisa de mestrado e doutorado, a empresa é especializada no desenvolvimento de nanopartículas multifuncionais para diversas aplicações biotecnológicas, tais como marcação celular, saúde veterinária, alimentação, biossensores e tintas.
Agricultura e Saúde Humana	2020	A empresa dedica-se à promoção da (R)evolução 3D Humanizada para a área de desenvolvimento e testes de fármacos e para a medicina regenerativa, destacando o setor oncológico.
Saúde Animal e Meio Ambiente	2020	Spin off de tese de doutorado, o primeiro produto da empresa foi a mochila de anestesia inalatória. Apoiada pela FAP local e FINEP, a empresa desenvolve outros produtos ainda em teste com métodos biotecnológicos
Agricultura e Insumos	2020	Fungicida para Cacau
Meio Ambiente	2020	Startup de base tecnológica que desenvolve soluções para eliminar contaminantes tóxicos presentes em resíduos oleosos industriais, a partir de bactérias não patogênicas e degradadoras de hidrocarbonetos do petróleo.
Saúde Humana	2020	Empresa de fitocosméticos que desenvolve seus produtos baseados nos processos biotecnológicos de produção.
Saúde Humana	2020	Empresa atua em diferentes áreas da saúde integrativa. Atualmente está desenvolvendo um kit tratamento para Covid-19 baseado em processos biotecnológicos com a exploração da biodiversidade nacional
Saúde Humana e Saúde Animal	2021	Desenvolvimento de células 3D para testes de fármacos, cosméticos, nanomateriais, químicos etc

Fonte: Própria autora

Quadro 1. Esquema da visão geral da estrutura da tese



5. CAPÍTULO 1

5.1 POLÍTICAS DE C,T&I DO SÉCULO XX - CONTEXTUALIZAÇÃO

Abordar o tema de Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) no Brasil e avaliar sua evolução é uma tarefa que requer antes de tudo uma contextualização histórica sobre o país e a sua formação de sociedade científica-tecnológica bem como industrial.

Isso porque se faz importante compreender a trajetória tardia tanto do processo de industrialização, quanto de C&T do país e o impacto disso na relação da evolução científica, tecnológica e industrial para o Brasil.

Quando, já no século XX, despertamos para a necessidade de desenvolver nosso ambiente de C&T e industrial, nos deparamos com um cenário desafiador aos nossos planos. Vivíamos um quadro de desigualdades abissais, cenário que tem origem nas condições adversas deixadas pela escravidão, raiz das desigualdades socioeconômicas do país, que retardou a formação de um mercado de trabalho assalariado e assim limitou o tamanho do mercado interno, gerou deficiência na educação e formação de qualificação técnica, além de ter forçado a preservação do caráter elitista do ensino universitário que apontava, naquela época, para uma quase inexistência de massa crítica necessária para deflagrar processos de interação entre C&T (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

Até o final da década de 1920, o Brasil era um país que tinha como base econômica predominante a agricultura de exportação, uma atividade de baixo valor agregado, pouco demandante de soluções com intensivo teor tecnológico, e ainda poucas instituições de C&T.

As principais instituições científico-tecnológicas naquela época foram fundadas para combater problemas de saúde pública relacionados a doenças endêmicas e epidêmicas e para incrementar o setor agropecuário, de minas e siderurgia, principais atividades econômicas já estabelecidas no país: a Escola de Minas de Ouro Preto (1875), Laboratório de Fisiologia Experimental (1880), Escola Politécnica de São Paulo (1894), os institutos Vacinogênico, Bacteriológico e Butantan (entre 1892 e 1899), Instituto Manguinhos (1900), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1901) e o Gabinete de Resistência de Materiais da escola Politécnica de São Paulo (1899) (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

Com o impulso do processo de industrialização iniciado a partir de 1930, essas instituições foram ganhando força, ao passo do fortalecimento dos setores que elas auxiliavam, e foram se desenvolvendo cada vez mais.

Ainda outras instituições dedicadas à C&T começaram a surgir a partir dos anos de 1930, como as primeiras universidades brasileiras. Citamos como exemplo a Universidade de São Paulo (USP), em 1934 (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

A primeira onda de criação de instituição de C&T no país refere-se ao período de instalação da Família Real Portuguesa no Brasil, a partir de 1808 a 1810. A segunda delimita-se no período de 1870 a 1900, a terceira de 1920 a 1934, quando surgem as primeiras iniciativas das universidades brasileiras (LEMOS & CÁRIO, 2013), a quarta começa após a Segunda Guerra e a quinta que se iniciou no Regime Militar (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

Outro item que vale destacar foi a criação do Fundo de Apoio e Financiamento (FUNTEC) que contribuiu com as atividades em C&T nacional através do BNDE e da FINEP, que em conjunto com CAPES e CNPq iniciaram o processo de implantação dos cursos de pós-graduação nas universidades brasileiras (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011), um passo importante para o cenário de pesquisa nacional e de desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Sobre o processo de industrialização, até os anos de 1930, o panorama nacional apresentava muitas dificuldades para a sedimentação de um parque industrial no país. Para além dos desafios já mencionados: 1. mercado interno limitado e 2. pouca diversidade da atividade econômica brasileira, o sistema monetário e financeiro na época não priorizava o setor industrial.

O sistema monetário e financeiro no país se desenvolveu atrelado ao sistema agrícola exportador, não beneficiando as atividades industriais já que os empréstimos oferecidos não eram de longo prazo para investimento, uma necessidade específica do setor (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011) que acabava por depender da interferência do Estado para seu desenvolvimento.

O Estado brasileiro, por sua vez, assumiu as mais distintas modalidades de ativismo estatal ao longo da história, em especial do século XX e início do século XXI, o que influenciou nas decisões e caminhos das políticas de C,T&I (ABDAL, 2019; PELAEZ et al, 2017)

O período de 1930 a meados de 1980 foi marcado pela atuação de um Estado Nacional-Desenvolvimentista que combinou forte intervenção estatal, proteção comercial com ênfase no mercado interno, substituição de importações, câmbio e preços administrados, regime autoritário e democracia restrita (ABDAL, 2019; ARBIX et al., 2017; PELAEZ et al., 2017).

As diretrizes dessa época apontavam para o desempenho regular da economia como emulador natural da produção de conhecimento e novas técnicas. O crescimento traria naturalmente a necessidade de diversificação empresarial e, assim, de desenvolvimento de tecnologia e inovação (ARBIX et al., 2017), e não o contrário.

Dessa maneira, as Políticas de C,T&I nessa época não ocupavam um lugar de protagonismo na agenda governamental e tampouco representavam alguma relação direta com o desenvolvimento econômico do país.

O que se queria, em termos de Políticas Públicas, era gerar um parque industrial à imagem e semelhança das economias avançadas, investindo no foco de substituição de importações (ABDAL, 2019), em especial a partir da década de 1950. Nesse contexto, as atenções à produção endógena de tecnologia sempre foram residuais no corpo de preocupações dos governos desenvolvimentistas (ARBIX et al., 2017). O que se produzia em tecnologia tinha muito mais o objetivo de promover as adaptações necessárias às tecnologias importadas do que a criação das nacionais.

Portanto, a política de C,T&I da década de 1960 tinha o objetivo de estimular a criação de institutos públicos de pesquisa industrial bem como desenvolver mecanismos de fomento que auxiliassem a nacionalização das tecnologias importadas pela estratégia de substituição. O resultado desse quadro foi uma corrida movimentada por professores, engenheiros e a burguesia industrial para promover a viabilização da vinculação universidade-empresa no país (DIAS, 2012).

Nesta década, o Congresso Nacional aprovou a Lei de Reforma Universitária que instituiu o modelo norte-americano de ensino superior com ênfase nas atividades de pesquisa e pós-graduação, e ainda promulgou em 1968 o Plano Estratégico de Desenvolvimento, tornando a agenda de C&T objeto de políticas públicas do estado nacional (PELAEZ et al., 2017).

As agências de financiamento CNPq e Capes, criadas na década anterior, foram ganhando maior importância à medida que a capacitação científica tecnológica do país alinhava-se à agenda política do regime militar, baseada na doutrina “Segurança e Desenvolvimento” (PELAEZ et al., 2017).

Por essa razão, a década de 1960 se destaca pela criação de instituições e programas específicos para o fortalecimento do ambiente de inovação no país como o FUNTEC, a FINEP e o FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), importantes instrumentos de fomento às iniciativas de pesquisa e C&T.

Já nos anos de 1970, a meta principal ensejada pela comunidade de pesquisa e pelos militares era desenvolver capacitação científico-tecnológica no país (DIAS, 2012).

Houve a criação do I PND (Plano Nacional de Desenvolvimento)(1972-1974) que lançava o I PBDCT (Plano Base de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)(1973-1974) e tinha o objetivo de estimular o desenvolvimento de novas tecnologias, o fortalecimento da capacidade de absorção da indústria nacional e a criação de tecnologia nacional, procurando integrar Indústria – Pesquisa – Universidade em especial nos setores estratégicos (LEMOS; CÁRIO, 2013; DIAS, 2012), e o II PBDCT, lançado pelo II PND que seguia a mesma lógica do primeiro.

Existia, por parte do governo militar, uma preocupação em assegurar à burguesia industrial nacional um papel central na estratégia de desenvolvimento científico e tecnológico (DIAS, 2012) evidenciando o interesse público de ligação direta e cada vez mais próxima entre a aplicação produtiva e o conhecimento gerado nas instituições de C&T, ainda que majoritariamente para ajustes incrementais nas tecnologias importadas para o país.

Apesar dos esforços do Estado em promover políticas públicas em C&T, criar novas instituições para promover avanços tecnológicos nas áreas prioritárias do país (destacamos na década de 1970 a Embrapa e Embraer), os empresários brasileiros continuavam a preferir comprar ou importar tecnologias prontas ao invés de desenvolvê-las nacionalmente.

As dificuldades existentes naquela época, fruto da economia desestruturada com altas taxas de inflação e da incompatibilidade do tempo de maturação dos projetos de C&T com as expectativas de retorno econômico para o setor produtivo, acabavam por gerar, no segmento empresarial, o sentimento de insegurança e aversão a risco (tanto aquele provocado pelo macrocenário como aquele inerente às iniciativas de C&T) os afastando de maiores investimentos em desenvolvimento pesquisa e tecnologia nacionais. Era mais fácil, naquele contexto para os empresários, importar tecnologia (SICSÚ, 2015).

O início da década de 1980 foi marcada pela ação do Estado sendo o principal promotor de avanços tecnológicos em áreas estratégicas de C&T na medida em que criava e investia nos centros de pesquisa das empresas estatais (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011; DIAS, 2012) ao mesmo tempo que também foi o agente impulsionador das relações de parceria para pesquisa entre o setor público e privado através do lançamento do III PBDCT (1980-1985).

Contudo, a crise de financiamento do Estado brasileiro e redução da sua capacidade de intervenção, mudança de percepção da atuação do Estado e os dilemas do processo de

redemocratização fizeram com que o Brasil abandonasse suas estratégias de desenvolvimento e de formulação e implementação de políticas de C&T e industrial (ABDAL, 2019). O ajuste macroeconômico e de estabilização da economia pautaram a agenda de políticas públicas ao longo das décadas de 1980 e 1990 (PELAEZ et al., 2017).

Embora diante de um cenário desafiador, os anos de 1980 foram marcados por algumas contribuições para o cenário de C&T. Pode-se destacar dessa época a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia em 1985 e a Promulgação da Constituição de 1988, que imputava ao Estado a competência de promover e incentivar o desenvolvimento tecnológico do país, além de nominá-lo como apoiador orçamentário das atividades de C&T, impulsionando a criação das Fundações de Amparo à Pesquisa (LEMOS; CÁRIO, 2013) que muito contribuiu para iniciar um processo de maior distribuição geográfica dos recursos federais.

Nos anos de 1990, surge um novo paradigma mundial com a abertura de mercados e liberalização econômica. Novos caminhos são tomados no cenário das políticas de C&T e Industrial.

As reformas conduzidas no período objetivavam acima de tudo criar um ambiente favorável à entrada de capital estrangeiro no país, de forma que o arcabouço institucional foi orientado para o mercado, visando promover o desenvolvimento por meio da descentralização e flexibilização, em especial da participação do Estado na economia ressaltando o fraco ativismo estatal (ABDAL, 2019; BAUMGARTEN, 2008 *apud* LEMOS; CÁRIO, 2013).

Alguns programas foram lançados, entretanto sem maior alinhamento da Política de C&T com a Política Industrial. De acordo com Felipe, Pinheiro e Rapini (2011) a Política Industrial e de Comércio Exterior ficou restrita às questões de abertura comercial, visando promover um ingresso maior de produtos importados no mercado nacional e deixou de considerar a implementação de uma política industrial adequada com instrumentos que convergissem para as ações no campo da C&T, colocando o país num outro patamar de ação.

Assim, houve uma clara desarticulação entre a política da época e as políticas já implementadas anteriormente, bem como uma ausência de incentivos à inovação e enfraquecimento do setor industrial nacional. Com isso, no período que se inicia em 1990, apesar do discurso estar pautado no tema da inovação, pouco avançou a ligação entre inovação e desenvolvimento.

Em relação às políticas de investimento em P&D, se podia constatar a não existência de uma preocupação em consolidar uma base nacional de conhecimentos e infraestruturas adequadas ao acompanhamento das tendências setoriais.

O que existia era uma preocupação com a captação de investimentos, sobretudo isenções fiscais, sem grandes preocupações com a criação de condições que viabilizassem a fixação a longo prazo e a efetiva competitividade em nível nacional e internacional dos segmentos produtivos (SICSÚ, 2015).

No que tange às Políticas de C,T&I, nesse período ocorreram outros fenômenos prejudiciais às iniciativas de C&T no país. Como apontam Lemos e Cário (2013) houve: i) a transformação da FINEP em uma agência voltada quase que exclusivamente para o financiamento da pesquisa tecnológica industrial e o virtual desaparecimento do FNDCT, que financiava a pesquisa básica e universitária; ii) o desmantelamento do Programa Nacional de Informática, com o fim da reserva de mercado; iii) a extinção de grandes programas de pesquisa tecnológica governamental, inclusive militares, como o programa nuclear e o programa espacial; iv) a promulgação de legislação que induziu a aposentadoria precoce, esvaziando as universidades de professores mais qualificados e experientes; v) os orçamentos gerais de C&T entraram/continuaram em declínio.

Ainda, a política liberalizante, as ações de privatizações e fusões e aquisições foram marcantes nesse período. As privatizações faziam parte das exigências impostas pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) nos empréstimos concedidos ao Brasil nos anos 1990, se tornando uma das principais agendas políticas do governo de Fernando Henrique Cardoso (PELAEZ et al., 2017).

De acordo com Serafim & Dagnino (2011) os atores relevantes na C&T tais como empresas estatais, institutos públicos de pesquisa e sobretudo as universidades públicas tiveram a sua atuação bastante limitada em função da restrição do financiamento público aliada ao processo de reforma gerencial do Estado.

O outro fator de impacto negativo para as ações de C&T foram os processos de Fusão e Aquisição de empresas brasileiras pelas estrangeiras. Esses processos ocorrem mais frequentemente em países periféricos acarretando a desnacionalização de vários setores (CARNEIRO, 2002).

Essa nova configuração realça o peso da grande indústria estrangeira que certamente possui critérios de investimentos em P&D diferentes das indústrias locais (CARNEIRO, 2002).

Muitas vezes, as empresas estrangeiras fazem o P&D no país de origem e apenas aplicam a tecnologia pronta nas filiais sem desenvolver capacidade tecnológica nos países onde elas se instalam, ou mesmo utilizam, investem ou impulsionam o sistema de C&T daquele país periférico.

Entretanto, apesar do retrocesso em alguns pontos na Política de C&T, é importante destacar as iniciativas de incentivos fiscais específicos às atividades de P&D como instrumento de política industrial e tecnológica. De acordo com Lemos e Cário (2013), a Lei 8.661/93 de Incentivos Fiscais restabeleceu os incentivos que compunham o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI), introduzido em 1988.

Ressaltamos que políticas de incentivo fiscal por si só não desenvolvem capacidade tecnológica de uma país. São os investimentos públicos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) que induzem o crescimento da produtividade, gerando empregos bem remunerados e com mais efeitos multiplicadores do que outras despesas governamentais (MAZZUCATO; PENNA, 2016).

Nesse contexto, dos anos 1990 podemos destacar algumas ações para o ambiente de C&T nacional. A promulgação da lei 8.661/93, o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência em pesquisa (PRONEX), a criação dos Institutos Milênios, a promulgação da Lei de Propriedade Industrial (9.279/96), Lei de Cultivares (9.456/97), Lei do Software (9.609/99), a Normas de Biossegurança (1995) e, principalmente, a criação dos 16 Fundos Setoriais para investimento em pesquisa e inovação (tabela 4).

Tabela 4. Apresentação das leis e fundos setoriais criados nos anos 1990 e suas disposições

Mecanismos	Objetivo
Lei 8.661/93	Dispõe sobre os incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária e dá outras providências
Lei de Propriedade Industrial (9.279/96)	Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, a proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, considerado o seu interesse social e o desenvolvimento

	tecnológico e econômico do País
Lei de Cultivares (9.456/97)	A proteção dos direitos relativos à propriedade intelectual referente a cultivar se efetua mediante a concessão de Certificado de Proteção de Cultivar, considerado bem móvel para todos os efeitos legais e única forma de proteção de cultivares e de direito que poderá obstar a livre utilização de plantas ou de suas partes de reprodução ou de multiplicação vegetativa, no País.
Lei do Software (9.609/99)	Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências.
Normas de Biossegurança (1995)	Deu origem à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), dotando o Brasil de uma matriz institucional para regular a biossegurança dos transgênicos.
16 Fundos Setoriais (1999)	CT-Aeronáutico, CT-Agronegócio, CT-Amazônia, CT-Aquaviário, CT-Biotecnologia, CT-Energia, CT-Espacial, CT-Hidro, CT-Info, CT-Infra, CT-Mineral, CT-Petro, CT-Saúde, CT-Transporte, Fundo Verde-Amarelo (FVA), Funttel.
PRONEX (1993)	Apoia atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, aquisição, instalação, modernização, ampliação ou recuperação da infra-estrutura de pesquisa científica e tecnológica nas instituições de ensino superior e/ou de pesquisa visando dar suporte a grupos de pesquisa consolidados e

	de qualidade científica comprovada.
--	-------------------------------------

Fonte: BRASIL (2020a, 2020b, 2020c), Finep (2020a),

Os Fundos Setoriais foram criados pelo MCT em 1999 com o propósito de representar avanços na engenharia financeira de C,T&I. Dentre os avanços i) a estabilidade do financiamento, ii) gestão orientada para resultado, iii) articulação do MCT com demais áreas do governo, iv) interação entre comunidade científica e tecnológica e setor produtivo, e v) aumento da indução de pesquisa e desenvolvimento (SICSÚ, 2015).

A criação dos Fundos Setoriais foi uma iniciativa de extrema importância para o fortalecimento dos atores de C&T nacionais bem como para o setor industrial. E ainda foi uma poderosa ferramenta para a redução das desigualdades do desenvolvimento científico e tecnológico no país. Os Fundos possuíam a prerrogativa de direcionar obrigatoriamente, no mínimo, 30% dos recursos de fomento à pesquisa para as regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, regiões com grandes discrepâncias quando comparadas ao Sul e Sudeste no que tange à amplitude e quantidade de instituições de C&T e grupos de pesquisa bem como da dinâmica do complexo industrial.

5.2 POLÍTICAS NACIONAIS DE C,T&I DO SÉCULO XXI: CENÁRIOS, EVOLUÇÕES E DESAFIOS

Os últimos anos da década de noventa até o ano de 2002 foram vivenciados pela política de C&T e Industrial do Presidente Fernando Henrique Cardoso. Na visão de Corder (2006), as políticas de C&T implementadas pelo MCT no período de 1999 a 2002, dentro do enfoque do Sistema Nacional de Inovação (SNI), seguiram a tendência internacional, com a incorporação da inovação em suas diretrizes ainda que dentro de um modelo liberal, com prioridade à entrada de capital estrangeiro.

A partir dos anos 2003, no início do governo Lula, foi estruturado um plano de ação do MCT apresentando a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (PNCT&I), formada por um eixo estruturante ou horizontal (Expansão, Consolidação e Integração do Sistema Nacional de C,T&I) e por três eixos estratégicos (Eixo 1: Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE); Eixo 2: Objetivos Estratégicos Nacionais e Eixo 3: C&T para a Inclusão e Desenvolvimento Social (LEMOS E CÁRIO, 2013).

As Políticas de C&T desse período foram mais alinhadas à Política Industrial do país, tanto que os esforços promovidos foram direcionados ao fortalecimento do SNI através do

desenvolvimento dos institutos de pesquisa, da expansão e interiorização das universidades públicas no Brasil, da capacidade de inovação das empresas brasileiras e da interação entre esses atores.

No que se refere à Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, PITCE, esta representou a volta da agenda de desenvolvimento endógeno brasileiro e inaugurou um novo período de ativismo estatal, com uma perspectiva de alterar a política liberal que definiu a agenda política do Brasil nas administrações anteriores (PELAEZ et al., 2017; ABDAL, 2019).

Também teve como mérito maior colocar a inovação no centro dos desafios da indústria brasileira, com foco nos segmentos tecnológicos portadores de futuro (biotecnologia, biomassa, nanotecnologia), com grande potencial de retorno competitivo internacional promovendo uma indústria do futuro não objetivando a revitalização da indústria do passado (ARBIX et al., 2017; ABDAL, 2019).

Como resultados dos objetivos estratégicos da PITCE, podemos ressaltar a criação de novas duas instituições que atuaram no fortalecimento do SNI: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI).

Outro desdobramento importante a ser destacado em razão da PITCE foi a abertura da agenda legislativa articulada à inovação. As promulgações de importantes leis para o fortalecimento do SNI como a Lei de Inovação 10.973/04, a Lei do Bem 11.196/05, a portaria MCT 557 de 30/08/2006, que permitiu a modalidade de incentivo Subvenção Econômica às empresas brasileiras foram os mais significativos avanços no cenário das políticas de C,T&I.

A Lei de Inovação foi um marco legal importante para as novas ações desejadas pelo governo. A Lei tinha como objetivo regulamentar a parceria entre universidade-empresa para desenvolvimento de projetos de pesquisa e versava sobre medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país.

Também foi o regimento legal que previu o apoio à inovação nas empresas a partir da concessão de recurso financeiro públicos em três modalidades distintas: subvenção econômica, financiamento e participação societária. Instrumentos que até então não existiam na realidade brasileira utilizando recursos governamentais direcionados a empresas privadas.

A Lei do Bem, outra inovação trazida pela PITCE, foi elaborada para possibilitar a concessão de incentivos fiscais às pessoas jurídicas que realizam pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, promovendo novos produtos ou processos, desde inovações incrementais a radicais.

Essa legislação é um mecanismo para incentivar investimentos em inovação por parte do setor privado, aproximar as empresas das universidades, potencializando os resultados em PD&I e possibilitar a contratação de pesquisadores nas empresas.

Embora a PITCE tenha sido uma política ousada, que rompeu a dinâmica antiga das políticas anteriores e iniciou o movimento de inserir inovação nas empresas (ARBIX et al., 2017), ela não alcançou os resultados desejados.

Segundo Arbix et al (2017), a PITCE sofria de uma carência de definição clara de instrumentos, recursos e governança para sua implementação. Foi considerada uma política de experimentação e, já de início, perdeu força quando o grupo de ministros (da Fazenda, Casa Civil, Planejamento e Secom) que deveriam compor o conselho da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) foi desfeito, tendo exclusivamente como responsabilidade da implementação da política o MDIC.

Além disso, o início dos anos 2000 marcou a forte expansão da demanda de *commodities* minerais e agrícolas pela China, fazendo com que o Brasil orientasse sua atividade econômica ao atendimento dessa demanda. Essa tendência de primarização da economia estaria diretamente ligada ao insucesso das políticas de incentivo à competitividade industrial nacional com ênfase na inovação tecnológica (PELAEZ et al., 2017).

O setor privado também teceu suas críticas à PITCE condenando o forte viés seletivo das áreas prioritárias bem como a carência de metas e objetivos mensuráveis (ABDAL, 2019).

Ainda que com críticas e desconfiança pela sua política de experimentação, a PITCE destinou em recurso reembolsável através da FINEP e BNDES a soma de R\$ 3.4 bilhões de 2005-2008 entre dez setores de atividade econômica (tabela 5).

Tabela 5. Dez principais setores em termos de valores contratados para projetos inovativos pela FINEP e BNDES, na modalidade reembolsável, assinados no período de 2005-2008

BNDES	PITCE 2005-2008			FINEP	PITCE 2005-2008		
Setor	Valor (R\$ mil)	%	Posição	Setor	Valor (R\$ mil)	%	Posição
Informação e Comunicação	321.418,91	31,167	1	Fab. Produtos químicos	324.572,67	13,821	1
Ativ. Imobil., profissional e adm	284.642,32	27,601	2	Fab. Veículos, reboques e carroceria	262.776,33	11,190	2
Veículo, reboque e carroceria	104.052,86	10,090	3	Fab. Produto farmacológico e farmacêutico	232.852,42	9,915	3
Farmacológico, farmacêutico	99.631,03	9,661	4	Ativ. Profissionais e C&T	191.865,46	8,170	4
Equip info, eletrônico, ótico	92.918,90	9,010	5	Fab. Produtos alimentícios	153.191,51	6,523	5

Petróleo e combustível	31.457,28	3,050	6	Fab. Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	130.335,46	5,550	6
Metalurgia	29.744,97	2,884	7	Fab. Equipamento de transporte	125.147,00	5,329	7
Produto de metal	24.215,51	2,348	8	Construção	112.880,56	4,807	8
Construção	9.204,07	0,892	9	Informação e Comunicação	112.822,85	4,804	9
Móveis	9.140,43	0,886	10	Fab. Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e óticos	78.305,33	3,334	10
Total Geral	1.031.291,02	100		Total Geral	2.348.391,27	100	

Fonte: Elaboração própria a partir de Teixeira et al. (2017). Valores em R\$ milhões

O setor farmacêutico esteve entre os 4 primeiros setores apoiados tanto pela FINEP quanto BNDES, o que sinaliza a importância do setor para a PITCE e o esforço de promover setores estratégicos.

Um destaque, apresentado por Teixeira et al (2017), é a participação do setor automobilístico tanto na lista da FINEP quanto no BNDES. Em ambos, o setor está entre os quatro primeiros, recebendo em torno de 10 a 11% do valor concedido durante a PITCE, mesmo sem ser um setor prioritário.

Segundo os autores, a explicação para o setor automobilístico figurar numa posição importante na captação de recurso da FINEP e BNDES mesmo sem ser considerado um setor estratégico, é porque historicamente ele foi apoiado por sucessivas políticas econômicas e de C&T dado, principalmente, pelo seu forte lobby político e reconhecido efeito sobre emprego e geração de renda.

No que tange aos editais de Subvenção Econômica, a primeira chamada pública foi lançada em 2006, pela FINEP. Segundo Moraes (2008), essa primeira chamada recebeu 1.099 projetos de diferentes áreas, com demanda total de recursos no valor de R\$ 1,9 bilhão. Cerca de 900 empresas das mais variadas atividades econômicas apresentaram propostas a este edital.

A segunda chamada pública 01/2007 lançada pela FINEP em parceria com o MCTI, destinou R\$ 100 milhões de reais à área estratégica de biodiversidade, biotecnologia e saúde. Moraes (2008) ressalta que a segunda chamada recebeu 2.567 propostas de empresas de diferentes áreas de atuação, o que representou mais de duas vezes o número de projetos recebidos em respostas à Chamada Pública 01/2006. Um sinal de que as empresas começavam a se apropriar desse mecanismo de fomento à inovação.

Uma novidade interessante da política de C&T do governo Lula foi a criação da Secretaria Nacional de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS). A Secis foi criada para elaborar e implementar ações orientadas para alavancar o desenvolvimento econômico, social e regional, além de viabilizar a difusão do conhecimento e de tecnologia para a população, de todas as camadas sociais, através de programas de popularização da ciência (DIAS, 2012).

No segundo mandato do Presidente Lula, foi lançada em 2008 o que seria a continuação da PITCE: a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que tentou sanar as críticas recebidas à política anterior. Dessa maneira, a PDP trouxe um grande detalhamento das metas

quantitativas em termos de dispêndio em C&T, incentivos fiscais, aumento das exportações, redução de déficits comerciais (PELAEZ et al., 2017).

Em números, a PDP tinha como meta aumentar o investimento de 17,6% do PIB para 21% em aumento de competitividade da economia, elevar os gastos privados em P&D de 0,51% do PIB para 0,65%, ampliar a participação das exportações brasileiras no mundo de 1,18% para 1,25% e fazer crescer o número de Micro e Pequenas Empresas (MPE) exportadoras em 10% (ARBIX et al., 2017; ABDAL, 2019). Todas essas metas tinham a previsão de alcance dos objetivos até o final do mandato em 2010, infelizmente nenhuma meta foi atingida (ARBIX et al., 2017).

Outra modificação trazida pela PDP foi a expansão para 24 setores contemplados pela nova política em que foram inseridos os setores automotivos, bens de capital, moveleiro, higiene e perfumaria, construção, naval, agroindústria, calçados, biodiesel, plásticos, aeronáutico, petróleo e gás, bioetanol, papel e celulose, siderurgia e mineração, carnes e um complexo de serviços (turismo, transporte, engenharia e construção, finanças, seguro e comunicação) (ABDAL, 2019).

Muitas críticas foram lançadas à PDP. Primeiramente às metas de curto prazo com ciclo de realização dentro do período eleitoral, o que é incompatível com o processo de desenvolvimento tecnológico de um país. Este, é um processo de longa duração, que requer apoio, regras estáveis, previsibilidade institucional, condições diferenciais frente ao investimento tradicional (ARBIX et al., 2017) e confiabilidade para que o setor produtivo se engaje na atividade de P&D e inovação.

Não é possível ocorrer uma mudança estrutural, nem tampouco uma dinamicidade entre os atores do SNI num curto espaço de tempo. O processo da atividade de P&D tem seu tempo de maturação estabelecido. É uma atividade de acumulação de conhecimento e de práticas científicas, na maioria das vezes, de tentativa e erro.

Para o setor produtivo, por exemplo, é importante que haja uma garantia de continuidade de políticas públicas para inovação. As empresas são extremamente sensíveis às interrupções ou mudanças a essas políticas e acabam sentindo-se obrigadas a focar em projetos de P&D de curto prazo para se anteciparem a mudanças ou cortes de recursos. Esse ciclo vicioso acaba por gerar uma dinâmica de baixa atividade de inovação e acarreta uma grande fragilidade a própria dinâmica do SNI (CHIARINI et al., 2020).

Outra crítica direcionada à PDP foi sobre a inclusão de 24 setores prioritários. Segundo Abdal (2019), priorizar 24 setores é, no limite, não priorizar nenhum. E as implicações disso estão relacionadas com a diluição da capacidade de hierarquizar prioridades, distribuição de recursos, além da substituição do objetivo da política de inovação da *Indústria que se quer ter* para a *Indústria que já se tem* (ABDAL, 2019).

O argumento de Abdal (2019) baseia-se no fato de que à medida que se deixa de lado a promoção de setores estratégicos, portadores de futuro, para dar lugar à ampliação da competitividade dos setores já competitivos, na realidade brasileira, priorizamos setores de menor intensidade tecnológica e/ou intensivos em recursos naturais.

Ou ainda, como salientam Teixeira et al (2017), quando assumimos a prática de apoio a setores dominados por empresas multinacionais, colocamos em xeque o real efeito desse apoio sobre a geração de inovações no país, já que essas empresas costumam desenvolver os projetos de P&D nos seus países de origem, não dinamizando o SNI brasileiro. Ou seja, acabamos por dar passos pra trás na corrida tecnológica mundial.

Exemplo disto é evidenciado no somatório de recursos destinados aos setores contemplados pela PDP, através da FINEP e do BNDES. O setor de tecnologias da informação e comunicação e o setor farmacêutico aparecem novamente entre os dez primeiros contemplados pela PDP, assim também foi o resumo da PITCE.

Entretanto, se somados a porcentagem de recursos captados pelos dois setores tanto pela FINEP quanto BNDES, ainda assim o setor automobilístico excede o montante de recursos captados pelos dois outros setores (tabela 6). Setores que antes não estavam inclusos na política pública anterior, agora começam a se destacar entre os dez principais captadores de recursos da FINEP e BNDES, como é o caso do setor de Atividades Financeiras, Seguro e relacionados que está contemplado nas novas áreas atendidas pela PDP na modalidade serviços.

Tabela 6. Dez principais setores em termos de valores contratados para projetos inovativos pela FINEP e BNDES, na modalidade reembolsável, assinados no período de 2009-2011

BNDES				FINEP			
PDP 2009-2011				PDP 2009-2011			
Setor	Valor (R\$ mil)	%	Posição	Setor	Valor (R\$ mil)	%	Posição

Veículo, reboque e carroceria	1.342.291,77	42,058	1	Fabricação De Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	352.070,72	8,736	1
Ativ imobil, profissional e adm	455.753,51	14,280	2	Elettricidade e gás	344.013,34	8,536	2
Outros equip transporte	401.867,90	12,592	3	Fabricação De Equipamentos De Informática, Produtos Eletrônicos E Ópticos	325.527,07	8,077	3
Informação e comunicação	295.701,89	9,265	4	Fabricação De Produtos Alimentícios	288.784,19	7,166	4
Farmoquímico, farmacêutico	215.458,12	6,751	5	Fabricação De Produtos Químicos	268.086,77	6,652	5
Equip info, eletrônico, ótico	167.436,29	5,246	6	Ativ. Profissionais e de C&T	265.866,28	6,597	6
Química	82.117,60	2,573	7	Metalurgia	227.415,79	5,643	7

Comércio	58.561,38	1,835	8	Ativ. Financ, seguros e relacionados	210.762,98	5,230	8
Coque, petróleo e combustível	39.673,53	1,243	9	Fabricação De Produtos Farmoquímicos E Farmacêuticos	133.726,49	3,318	9
Administração Pública	29.995,39	0,940	10	Informação e comunicação	127.128,43	3,154	10
Total Geral	3.191.505,52	100		Total Geral	4.030.101,75	100	

Fonte: Elaboração própria a partir de Teixeira et al (2017)

Em 2011, no primeiro mandato da presidenta Dilma Rousseff, com o objetivo de enfrentar os desafios da perda de competitividade do país no cenário internacional foi lançada a nova Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior: Plano Brasil Maior (PBM).

O PBM rearranjou os planos anteriores do governo Lula, contemplou dezenove setores econômicos e apresentou um conjunto de instrumentos diferenciados entre fiscais-tarifários (isenções tributárias para exportação), financeiros (financiamento corporativo via BNDES e FINEP), e institucionais (ARBIX et al., 2017).

O PBM tinha duas agendas principais, uma sistêmica e outra setorial. A sistêmica buscou resolver questões que afetavam a competitividade de toda a estrutura industrial: desenvolvimento regional, bem estar do consumidor, competitividade dos pequenos negócios, inovação, investimentos, qualificação (ABDAL, 2019).

A agenda setorial por sua vez tinha o objetivo declarado de construir um novo perfil industrial a partir da inovação e competitividade (ABDAL, 2019).

Dentro do PBM, três grandes ações foram importantes no cenário industrial e de desenvolvimento de cadeias produtivas nacionais: os programas Inovar-Auto e Inova-Empresa e modificações na Lei de Licitações.

O Inovar-Auto estabeleceu regras rígidas para contrapartidas de isenção fiscal às montadoras mediante nacionalização das peças e componentes bem como pela realização de P&D em território nacional. Uma resposta aos aportes de recursos governamentais ao setor, como já visto nas tabelas anteriores, e uma tentativa de dinamizar o SNI brasileiro através de projetos desenvolvidos no país.

O programa Inova Empresa foi criado para ser executado pela FINEP e BNDES e tinha como objetivo elevar o patamar de P&D nas empresas. Dividido em doze setores, o programa atendeu a área da saúde, energias renováveis, petróleo e gás, defesa, aeroespacial, agricultura, sustentabilidade, TIC e tecnologias assistivas⁵ (ARBIX et al., 2017).

Houve também os avanços no marco jurídico das compras públicas que estabeleceu o mecanismo de margem de preferência de bens e serviços nacionais e a crescente exigência de conteúdo nacional mínimo que permitiram o fortalecimento das cadeias produtivas do país (PELAEZ et al., 2017).

Nos projetos contratados a FINEP e BNDES de recursos reembolsáveis durante o PBM, novos setores, que nas políticas anteriores não apareciam entre os dez primeiros, começaram a despontar. A exemplo disso citamos o setor da Educação (tabela 7).

Na Educação, como expõe Teixeira et al (2017), o SENAI foi o principal captador de recursos do programa BNDES Qualificação que tinha como objetivo ampliar as vagas de cursos profissionalizantes ou em educação tecnológica e incentivar a estrutura de P,D&I nessas instituições.

⁵ As tecnologias assistivas são aquelas que buscam, através de desenvolvimento tecnológico, a inovação de produtos, processos e serviços voltados para pessoas com deficiência, pessoas idosas e pessoas com mobilidade reduzida

Tabela 7. Dez principais setores em termos de valores contratados para projetos inovativos pela FINEP e BNDES, na modalidade reembolsável, assinados no período de 2012-2014

BNDES				FINEP			
PITEC 2012-2014				PITEC 2012-2014			
Setor	Valor (R\$ mil)	%	Posição	Setor	Valor (R\$ mil)	%	Posição
Veículo, reboque e carroceria	1.929.055,95	20,989	1	Ativ. Finac., seguro e relacionados	1.976.079,04	13,821	1
Informação e Comunicação	1.170.194,66	12,732	2	Fab. Produto farmacêutico e farmacêutico	754.496,83	11,190	2
Petróleo e combustível	1.150.128,46	12,514	3	Eletricidade e gás	751.074,21	9,915	3
Farmacêutico, farmacêutico	938.999,07	10,217	4	Fab de máquinas e equipamentos	662.263,45	8,170	4
Outros equip de transporte	935.974,60	10,184	5	Comércio	623.358,07	6,523	5
Ativ. Imobil.,	676.328,16	7,359	6	Informação e	552.077,71	5,550	6

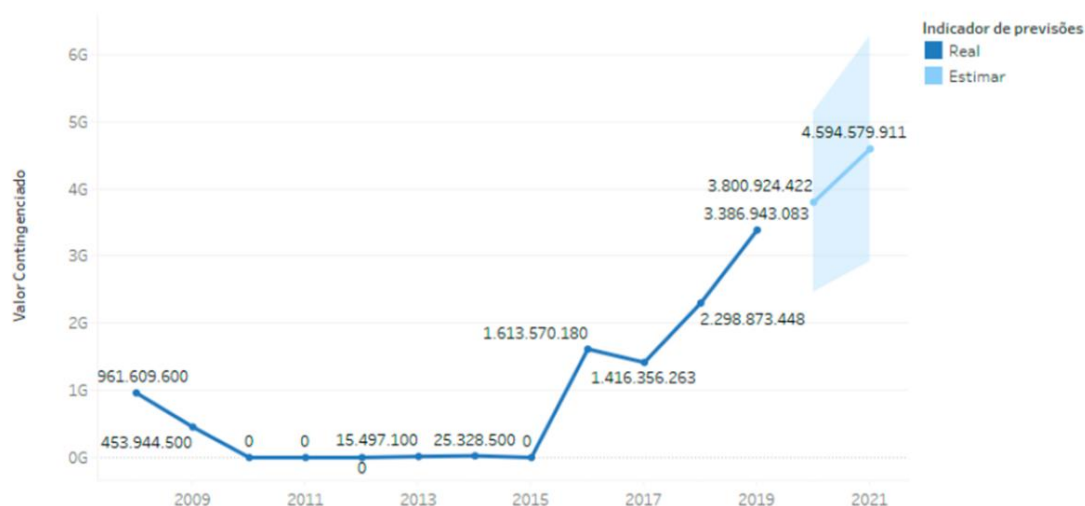
profissional e adm					Comunicaçã o			
Química	613.684,00	6,677	7		Fab. Produtos alimentícios	529.023,27	5,329	7
Equip info, eletrônico, ótico	509.256,22	5,541	8		Fab. Produtos químicos	512.118,92	4,807	8
Educação	350.401,44	3,813	9		Ativ. Profissionais e C&T	498.096,38	4,804	9
Máquinas e equipament os	126.048,33	1,371	10		Fab. Veículos, reboques e carroceria	491.210,20	3,334	10
Total Geral	9.190.799,6	100			Total Geral	11.477.481,4	100	
	6					1		

Fonte: Elaboração própria a partir de Teixeira et al (2017)

Entretanto, ao contrário da PDP, o PBM foi lançado em um momento de grandes dificuldades econômicas e industriais com o acirramento da crise internacional, alta dos juros, desvalorização do câmbio, crescente competição enfrentada pela manufatura do leste asiático e retração dos mercados dos países desenvolvidos (ABDAL, 2019; PELAEZ et al., 2017), um cenário extremamente desafiador e que acabou enfraquecendo o alcance das metas do plano.

Na tentativa de estabilização macroeconômica, o governo continuou com a prática de contingenciamento dos recursos do FNDCT, estratégia também utilizada em governos anteriores (gráfico1).

Gráfico 1. Contingenciamento dos recursos do FNDCT de 2008-2020



Fonte: CGEE, 2020

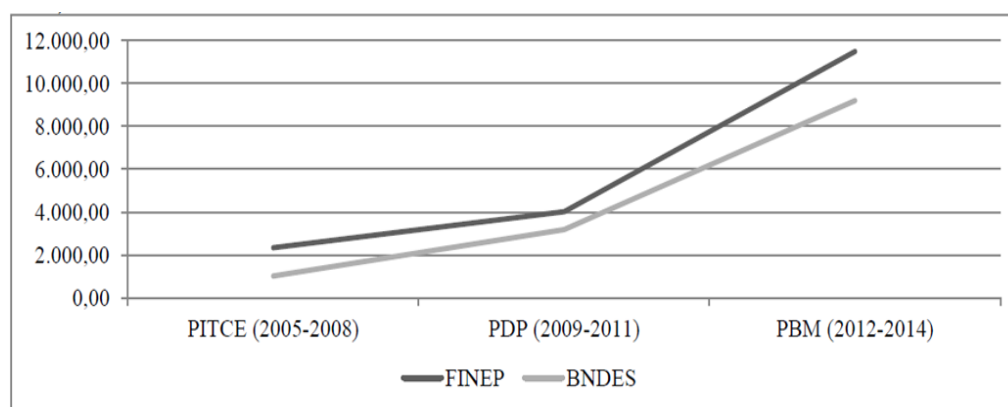
Segundo os relatórios apresentados pelo Tribunal de Contas da União (TCU) que avaliaram a execução financeira e orçamentária do FNDCT, o percentual contingenciado dos Fundos Setoriais pela União, à exceção de 2010 e 2012, os demais anos fiscais retiraram de 12% a 37% dos recursos financeiros previstos, voltando a percentuais acima de 10% a partir de 2013 (PELAEZ et al., 2017).

Essas práticas de contingenciamento que revelam a pouca prioridade nos investimentos em C,T&I acabam restringindo as possibilidades de construção de políticas públicas de longo prazo bem como a solidificação de uma cultura de inovação nas empresas nacionais (PELAEZ et al, 2017; CHIARINI et al, 2020).

Isso porque se analisarmos a evolução de recursos reembolsáveis captados pelas empresas desde a PITCE (2005-2008), PDP (2009-2011) e PBM (2012-2014), perceberemos um aumento gradual de solicitação e submissão de projetos aos programas tanto do BNDES quanto da FINEP (gráfico 2), o que sinaliza para uma abertura das empresas para desenvolvimento de projetos de inovação, um amadurecimento no próprio processo de captação de recursos, a dinâmica do fenômeno do transbordamento e a solidificação da cultura de inovação nas empresas.

O mesmo podemos destacar sobre a modalidade de Subvenção Econômica que também apresentou um aumento no número de empresas interessadas e de projetos submetidos aos editais ao longo dos anos. Portanto, a diminuição e a intermitência de recursos disponíveis podem acarretar no prejuízo de todo o processo de construção recente do interesse das empresas em submeter e desenvolver projetos inovativos nas suas plantas fabris.

Gráfico 2. Evolução dos valores reais contratados das políticas PITCE (2005-2008), PDP (2009-2011), PBM (2012-2014) na modalidade reembolsáveis, valores em milhões R\$



Fonte: Teixeira et al (2017)

No que se refere à modalidade de Subvenção Econômica, um mecanismo de fomento público direcionado às empresas para desenvolver projetos de inovação, os relatórios disponibilizados pela FINEP apresentam os números de projetos finalizados nos anos de 2014 a 2019. Projetos estes que foram aprovados em editais lançados de 2006 a 2015, fruto das políticas PITCE, PDP e PBM.

Apresentaremos os principais resultados fruto dos esforços dessas políticas recentes de estimular a inovação na empresa e dar dinamicidade ao SNI brasileiro.

No total, foram finalizados 380 projetos entre os anos de 2014 e 2019 com a soma de R\$ 925 milhões em valor contratado, R\$ 954 milhões em contrapartida e R\$ 712 milhões de valores liberados pela FINEP em chamadas públicas lançadas de 2006 a 2015 (tabela 8).

Mais da metade destes projetos foram executados por empresas da região Sudeste (63%). A região Sul foi responsável por 25%, Nordeste 9%, Centro-Oeste 2% e Norte 1% (gráfico 3).

Tabela 8. Chamadas públicas lançadas, o número de projetos finalizados por ano sinalizado, os valores contratados, o montante liberado pela Finep e a contrapartida oferecida pelas empresas. (Valores em R\$ milhões)

Ano de Finalização	Chamada Pública	Nº de projetos	Valor contratado	Contrapartida	Valor Pago
2014	CARTA CONVITE MCT/FINEP – PROGRAMA PAPPE INTEGRAÇÃO 01/2010	5	19	5,5	19
	CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP- PAPPE SUBVENÇÃO 02/2006	1	6	6	6
	CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP- SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO 01/2007	1	1,96	0,6	1,96
	CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP- SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO 01/2008	26	52,3	48,2	48,2
	CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP- SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO 01/2008 (RECURSOS)	2	3,8	0,5	3,3
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO -01/2009 (RECURSOS)	2	7,1	1	7,1
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - (RECURSOS)	2	2,1	0,8	1,7

	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 1: TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	10	19	4,7	18,1
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 2: BIOTECNOLOGIA	5	7,5	3,9	7,1
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 3: SAÚDE	19	24,5	14	21,4
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 4: DEFES NACIONAL E SEGURANÇA PÚBLICA	16	48	29,2	47,2
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 5: ENERGIA	8	19,1	6	18,7
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 6: DESENVOLVIMENTO SOCIAL	13	14,6	7,8	12,6
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO -01/2010 - ÁREA 1: TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	4	8,2	5,4	8,2

	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 2: ENERGIA	2	9,4	19,7	1,6
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 4: SAÚDE	1	0,7	0,2	0,4
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 5: DEFESA	3	2,6	0,5	2,6
	SEL. PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 6: DESENVOLVIMENTO SOCIAL	7	7,2	2	6
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2009 – SUBVENÇÃO	2	1,5	0,6	1,5
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2010 – SUBVENÇÃO	3	3,4	2,5	3,1
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2011 – SUBVENÇÃO	4	2,6	1,3	2,6
2015	CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP- SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO 01/2008	3	6,9	7,9	6,1
	SEL PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT - SUBV. ECONÔMICA À INOVAÇÃO - TI MAIOR	1	1,6	1,4	0,4

	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 2: BIOTECNOLOGIA	6	9,0	6,5	6,2
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 3: SAÚDE	22	48,8	14,0	43,3
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 4: DEFESA NAC. E SEGUR. PÚBLICA	8	17,5	23,8	17,2
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 5: ENERGIA	2	13,9	121,5	11,3
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 6: DESENVOLVIMENTO SOCIAL	3	4,3	0,7	2,4
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - (RECURSOS)	2	3,3	3,9	2,4
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 2: ENERGIA	3	8,7	7,1	8,0
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 3: BIOTECNOLOGIA	9	17,4	22,8	16,6
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 4: SAÚDE	8	14,2	7,0	7,8
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 5: DEFESA	6	18,0	14,1	15,8

	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 6: DESENVOLVIMENTO SOCIAL	10	32,4	49,5	32,4
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO- 01/2009 (RECURSOS)	2	2,3	0,7	0,6
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO- 01/2010 - ÁREA 1: TECN. DA INFORM. E COMUNICAÇÃO	3	15,1	12,8	14,8
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 03/2013 - ÁREA DE NANOTECNOLOGIA	1	0,8	0,8	0,8
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2009 – SUBVENÇÃO	1	0,5	0,2	0,5
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2010 – SUBVENÇÃO	3	2,0	2,1	1,3
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2011 – SUBVENÇÃO	2	0,7	0,1	0,7
2016	ENCOMENDA SUBVENÇÃO ECONÔMICA – PAISS	4	29,6	44,9	10,9
	SEL PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT - SUBV. ECONÔMICA À INOVAÇÃO - TI MAIOR	2	1,9	2,2	1,3
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 4: DEFESA NAC. E SEGUR. PÚBLICA	2	6,2	7,3	6,2
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2009 - ÁREA 6: DESENVOLVIMENTO SOCIAL	3	3,7	0,8	3,5

	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 2: ENERGIA	1	1,9	0,4	1,9
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 3: BIOTECNOLOGIA	3	4,4	1,5	4,2
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 4: SAÚDE	5	11,2	7,9	10,6
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 5: DEFESA	4	7,4	5,8	5
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 6: DESENVOLVIMENTO SOCIAL	1	2,1	2,1	2,1
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO- 01/2010 - ÁREA 1: TECN. DA INFORM. E COMUNICAÇÃO	4	18,2	22	13,8
	SUBV. ECONÔM. 01/2013 - PRODUTOS OBTIDOS POR PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS	1	1	0,8	1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2012 - TEMA: TECNOLOGIA ASSISTIVA	1	1,1	0,8	1,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 03/2013 - ÁREA DE NANOTECNOLOGIA	2	3,8	2,5	2,3
	SUBV. ECONÔMICA - 02/13 -CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL E SANEAMENTO AMBIENTAL	1	0,8	1,9	0,4

	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2010 – SUBVENÇÃO	1	0,5	1	0,3
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2011 – SUBVENÇÃO	1	1	0,7	1
2017	ENCOMENDA SUBVENÇÃO ECONÔMICA – PAISS	3	16,2	16,3	5,9
	SELEÇÃO PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT – SUBV. ECONÔMICA À INOVAÇÃO – TI MAIOR	13	37,7	20,9	27,2
	SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO – 01/2009 – ÁREA 2: BIOTECNOLOGIA	1	1,7	1,8	1,5
	SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO – 01/2009 – ÁREA 3: SAÚDE	1	2,2	2,6	1,8
	SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO – 01/2010 – ÁREA 3: BIOTECNOLOGIA	2	4,8	3,7	3,5
	SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO – 01/2010 – ÁREA 4: SAÚDE	2	2,6	0,9	1,8
	SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT/SUBV ECONÔMICA À INOVAÇÃO – 01/2010 – ÁREA 6: DESENVOLVIMENTO SOCIAL	1	1,4	2,3	0,3
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2011 – SUBVENÇÃO	2	3,1	4,6	3,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA 01/2013 – PRODUTOS OBTIDOS POR PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS	1	1,5	1,3	0,5

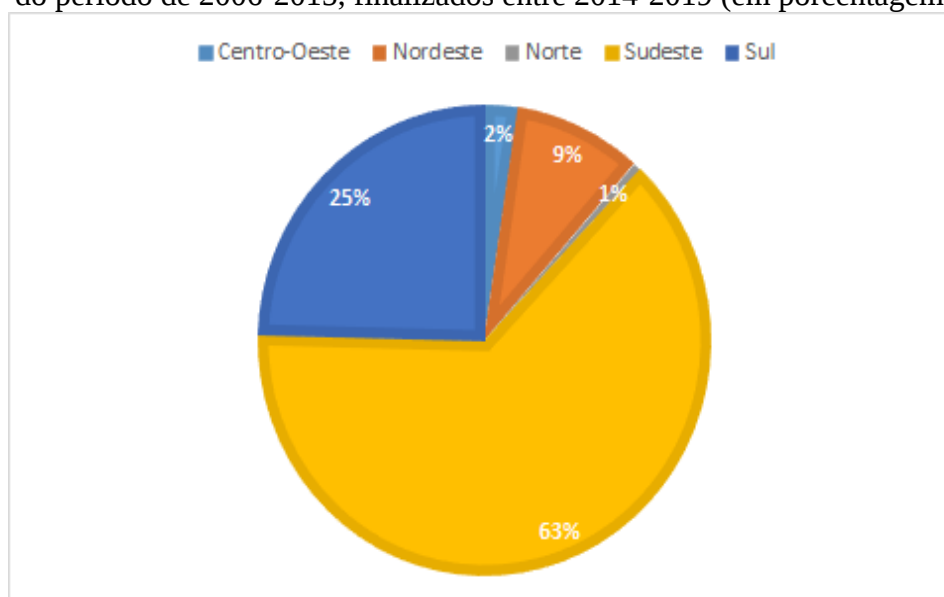
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA – INOVA AERODEFESA – 04/2013	12	43,3	38	12,9
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA – INOVA SAÚDE EQUIPAMENTOS – 02/2013	3	8,6	4,7	4
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO – 03/2013 – ÁREA DE NANOTECNOLOGIA	4	9,9	5,6	5,7
2018	SEL PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT - SUBV. ECONÔMICA À INOVAÇÃO - TI MAIOR	8	22,7	10,5	22,3
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 03/2013 - ÁREA DE NANOTECNOLOGIA	6	8,9	6,1	7,7
	ENCOMENDA SUBVENÇÃO ECONÔMICA – PAISS	5	29,5	192,4	13,6
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA - INOVA AERODEFESA - 04/2013	4	15	14	12,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA - INOVA SAÚDE BIOFÁRMACOS, FARMAQUÍMICOS E MEDICAMENTOS - 03/2013	5	28,6	30,2	5,2
	SUBV. ECONÔMICA - 02/13 -CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL E SANEAMENTO AMBIENTAL	4	5,5	6,3	4,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA - INOVA SAÚDE EQUIPAMENTOS - 02/2013	3	6,4	7,3	3,9
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA – INOVA AGRO – 2013	2	3,4	22,8	2,2

	SUBV. ECONÔM. 01/2013 - PRODUTOS OBTIDOS POR PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS	1	1,1	1,1	1,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2012 - TEMA: TECNOLOGIA ASSISTIVA	1	2,8	1,3	2,8
2019	CHAMADA PÚBLICA CONJUNTA ENTRE FINEP E CONSELHO NORUEGUÊS DE PESQUISA (RCN)	1	1,4	Sem dado	0,6
	SEL PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT - SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - TI MAIOR	3	11,3	Sem dado	11,3
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 3: BIOTECNOLOGIA	1	3,3	Sem dado	3,3
	SEL. PÚBL. MCT/FINEP/FNDCT/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO - 01/2010 - ÁREA 5: DEFESA	1	2,3	Sem dado	1,9
	SELEÇÃO PÚBLICA PRÊMIO FINEP 2011 - SUBVENÇÃO ECONÔMICA	1	1,9	Sem dado	1,5
	SUBV. ECONÔM. 01/2013 - PRODUTOS OBTIDOS POR PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS	2	1,6	Sem dado	1,6
	SUBV. ECONÔMICA - 02/13 -CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL E SANEAMENTO AMBIENTAL	3	5,1	Sem dado	4,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA - INOVA AERODEFESA - 04/2013	7	39	Sem dado	31,6

	SUBVENÇÃO ECONÔMICA – INOVA ENERGIA - 01/2013	3	11,4	Sem dado	8,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA - INOVA SAÚDE BIOFÁRMACOS, FARMAQUÍMICOS E MEDICAMENTOS - 03/2013	1	3,6	Sem dado	1,2
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA - INOVA SAÚDE EQUIPAMENTOS - 02/2013	1	3,9	Sem dado	2,5
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA – INOVA SUSTENTABILIDADE – 2013	1	2,1	Sem dado	2,1
	SUBVENÇÃO ECONÔMICA - SELEÇÃO PÚBLICA INOVA PETRO - 01/2012	1	2,3	Sem dado	0,7
	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DO SATÉLITE GEOESTACIONÁRIO DE DEFESA E COMUNICAÇÕES ESTRATÉGICAS	3	6,5	Sem dado	6,5
Total		380	925,36	954,38	712,7 1

Fonte: Elaboração própria a partir dos Relatórios de resultados do FNDCT/FINEP dos anos 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Finep (2020b)

Gráfico 3. Distribuição geográfica dos projetos selecionados nos editais de subvenção FINEP do período de 2006-2015, finalizados entre 2014-2019 (em porcentagem)



Fonte: Elaboração própria a partir dos Relatórios de resultados do FNDCT/FINEP dos anos 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Finep (2020b)

Esses dados demonstram que a região sudeste possui um complexo industrial com maior potencial para submeter projetos de P&D aos editais de subvenção, com empresas capazes de desenvolver projetos de inovação competitivos ao ponto de sozinhas responderem por quase R\$ 600 milhões de recursos da FINEP captado.

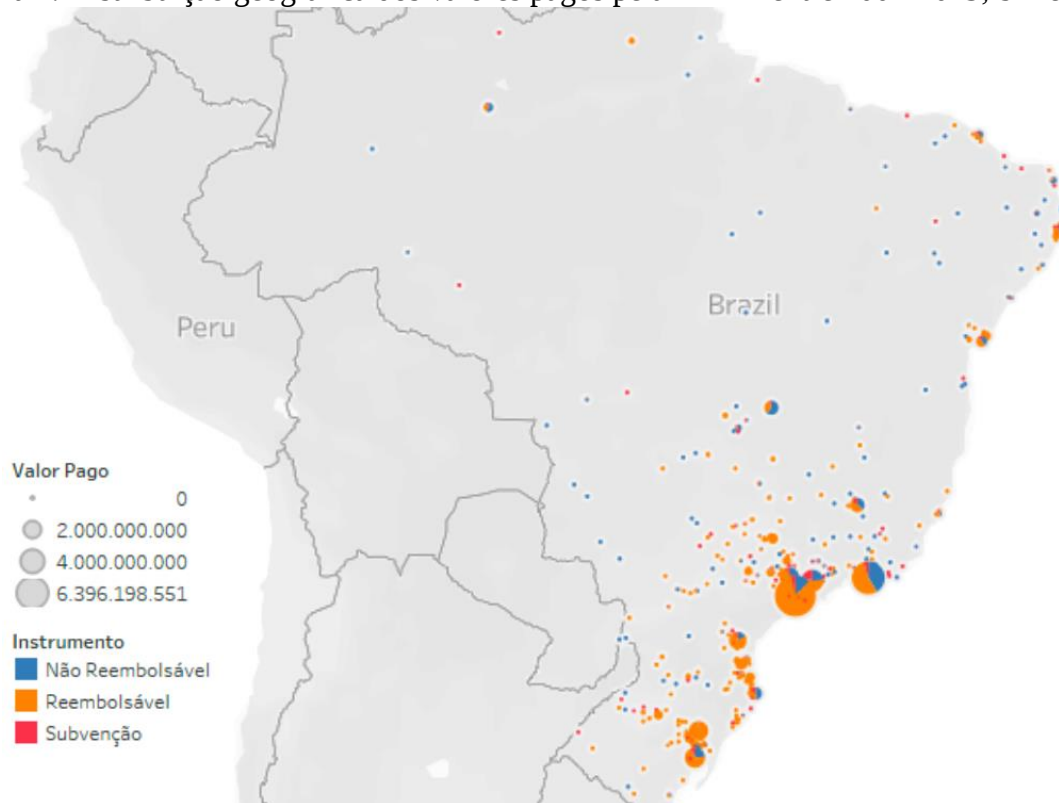
Da mesma maneira, a região sudeste se destaca na captação de recursos na modalidade reembolsável destinada a empresas, ao mesmo tempo que também capta recursos para as ICT na modalidade não reembolsável (figura 1), que ratifica a observação sobre a região sudeste ser uma ilha de excelência científica e tecnológica.

Dois municípios que se destacam na captação de recursos da FINEP: São Paulo (SP), com R\$ 6.3 bi e Rio de Janeiro (RJ) com R\$ 4.1 bilhões. Campinas (R\$ 1.4 bilhões) e São José dos Campos (R\$ 1.8 bi) são as principais cidades captadoras de recurso.

Outras municipalidades que ficam acima de R\$ 1 bi são: Curitiba (PR), R\$ 1.1 bilhões; Caxias do Sul (RS), R\$ 1.4 bi; Porto Alegre (RS), R\$ 1.5 bilhões.

Em menor grau, destaca-se a relevância das seguintes capitais: Belo Horizonte (MG), 771 milhões; Brasília, (DF), 752 milhões; Recife (PE), 616 milhões, Salvador (BA), 454 milhões; e Manaus (AM), 321 milhões (BRASIL, 2020).

Figura 1. Distribuição geográfica dos valores pagos pela FINEP entre 2004-2019, bilhões



Fonte: CGEE (2020a)

No que tange ao porte das empresas⁶, quase metade dos recursos dos projetos finalizados, cerca de R\$ 407 milhões, foram captados por empresas de portes pequeno e médio. As grandes empresas foram responsáveis por 18% dos recursos de projetos finalizados, enquanto as microempresas, por 17% (Gráfico 4).

⁶Microempresa: receita operacional bruta anual ou anualizada inferior ou igual a R\$ 360.000,000 (trezentos e sessenta mil reais);

Empresa de Pequeno Porte: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) e inferior ou igual a R\$ 3.600.000,00 (três milhões e seiscentos mil reais);

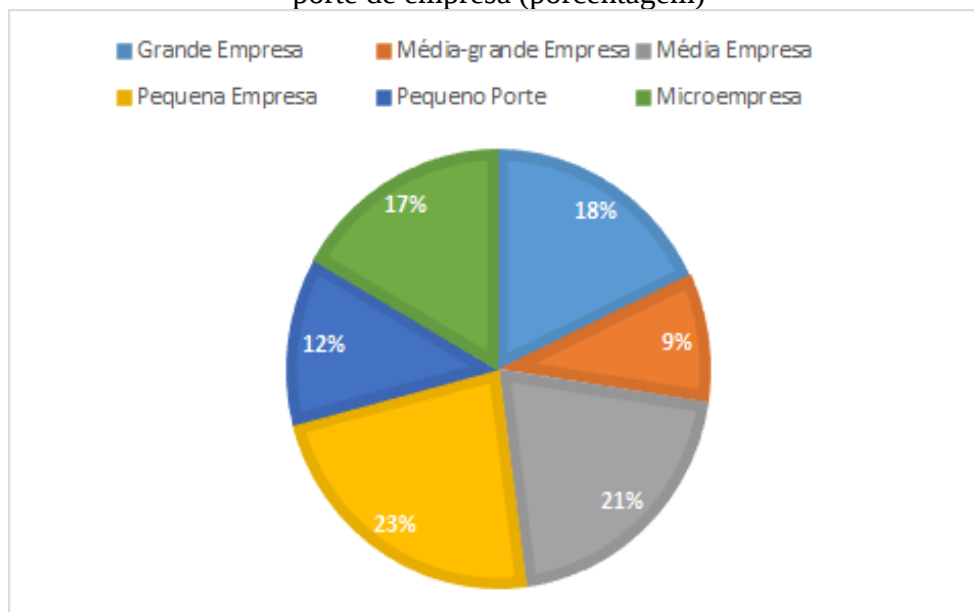
Pequena Empresa: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 3.600.000,00 (três milhões e seiscentos mil reais) e inferior ou igual a 16.000.000,00 (dezesesseis milhões de reais);

Média Empresa: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 16.000.000,00 (dezesesseis milhões de reais) e inferior ou igual a R\$ 90.000.000,00 (noventa milhões de reais);

Média-Grande Empresa: receita operacional bruta anual ou anualizando superior a R\$ 90.000.000,00 (noventa milhões de reais) e inferior ou igual a R\$ 300.000.000,00 (trezentos milhões de reais);

Grande Empresa: receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 300.000.000,00 (trezentos milhões de reais)."

Gráfico 4. Distribuição dos recursos contratados por projetos finalizados entre 2014-2019 por porte de empresa (porcentagem)



Fonte: Elaboração própria a partir dos Relatórios de resultados do FNDCT/FINEP dos anos 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Finep (2020b)

No que se refere às áreas de abrangência dos projetos finalizados, a maioria concentrava-se na área da Saúde com 83 projetos, seguida por 68 projetos na Defesa, 50 em TIC, 47 em Desenvolvimento Social, 46 em Biotecnologia, 36 em Energia, 12 em Nanotecnologia, 9 em Inovação em Programas Estratégicos, 8 em Sustentabilidade, 3 em Tecnologias Espaciais, 2 em Agronegócio e 1 em Tecnologia Assistiva (gráfico 5).

Gráfico 5. Relação das áreas de abrangência dos projetos finalizados de 2014-2019, em quantidade



Fonte: Elaboração própria a partir dos Relatórios de resultados do FNDCT/FINEP dos anos 2014, 2015, 2016, 2017. Finep (2020b)

Nota: Os Relatórios dos anos 2018 e 2019 não apresentavam essa informação.

Estes resultados apresentam um significativo engajamento das empresas brasileiras na busca por fomento público para execução de projetos de inovação. Também demonstram a diversidade de setores econômicos, a distribuição relativamente equilibrada dos recursos por porte das empresas solicitantes e a concentração geográfica das beneficiárias na região sudeste do país, sinalizando para um gargalo a ser ultrapassado pelos programas de subvenção econômica lançados pela FINEP.

No que tange às Políticas de C&T, o governo da presidenta Dilma Rousseff também procurou integrar a agenda de C&T às de Políticas Industrial e de Educação (sobretudo do ensino superior), lançando em 2011 a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia (ENCTI). Esta, foi concebida para articular-se com a política industrial brasileira e ainda com o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), dentre outros planos específicos (LEMOS & CÁRIO, 2013).

Dentro das ações da ENCTI pode-se destacar I. o fortalecimento da FINEP, que passou a configurar a principal agência fomentadora de projetos de inovação para o setor produtivo integrando as ICT como parceiras tecnológicas, II. Programa Ciência sem Fronteiras, que tinha o objetivo de permitir a internacionalização da pesquisa nacional, mas, sobretudo treinar e formar mão de obra brasileira nos melhores institutos de pesquisa do mundo e III. O estímulo às parcerias entre o setor privado e institutos de pesquisa como a EMBRAPII (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial).

A EMBRAPII foi criada em 2013 como uma Organização Social e tem como instituições fomentadoras o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Ministério da Educação (MEC). A missão da EMBRAPII é apoiar instituições de pesquisa tecnológica, em selecionadas áreas de competência, para que executem projetos de desenvolvimento de pesquisa tecnológica para inovação, em cooperação com empresas do setor industrial (BRASIL, 2020).

Ao todo são 42 unidades distribuídas no território nacional, atreladas a ICT de competência científica e tecnológica reconhecida nas áreas de Software e Automação, Sistemas Inteligentes, Processamento de Biomassa, Engenharia de Petróleo e Gás, Comunicações Ópticas, Tecnologia Química Industrial, Materiais de Alto Desempenho, Eletrônica Embarcada, Tecnologia e Integridade de Dutos, Tecnologias Inovadoras em Refrigeração, Soluções Industriais, Polímeros, Tecnologia em Saúde, Sistemas Embarcados e Mobilidade Digital, Metalurgia e Materiais, Tecnologia para Produção Mais Limpa (P + L), Sistemas

Automotivos Inteligentes, Produtos Conectados, Sistemas Ciber-físicos, Bioquímica de renováveis: Microrganismos e Enzimas, Tecnologia Metal-Mecânica, Sistemas de comunicação digital e radiofrequência, Desenvolvimento e Escalonamento de Processos Biotecnológicos, Dispositivos para internet e computação móvel, Soluções computacionais em engenharia, Materiais para construções ecoeficientes, Biofármacos e Fármacos, Eletrônica Impressa, Biocontroladores e Processos Biotecnológicos no manejo sustentável de pragas agrícolas, Sistema para Automação da Manufatura, Tecnologias Agroindustriais (Quadro 2).

Os números apresentados pelo Relatório Plurianual 2014-2019 revelam a participação da EMBRAPPII como um player dinâmico no SNI brasileiro.

Os valores investidos em projetos de P&D chegam a R\$1,3 bilhão, dos quais R\$414 milhões foram da EMBRAPPII, R\$640 milhões das empresas contratantes, respondendo por 49% dos recursos, e R\$250 milhões direcionados às unidades EMBRAPPII de pesquisa (BRASIL, 2020).

Foram 755 projetos submetidos (dos quais até junho de 2019, 307 haviam sido finalizados), envolvendo 536 empresas contratantes, com a geração de 273 pedidos de Propriedade Intelectual (BRASIL, 2020) (Gráfico 6).

Gráfico 6. Principais resultados do relatório de atividade EMBRAPI em número de projetos, empresas contratantes e valor acumulado por período (mês/ano)

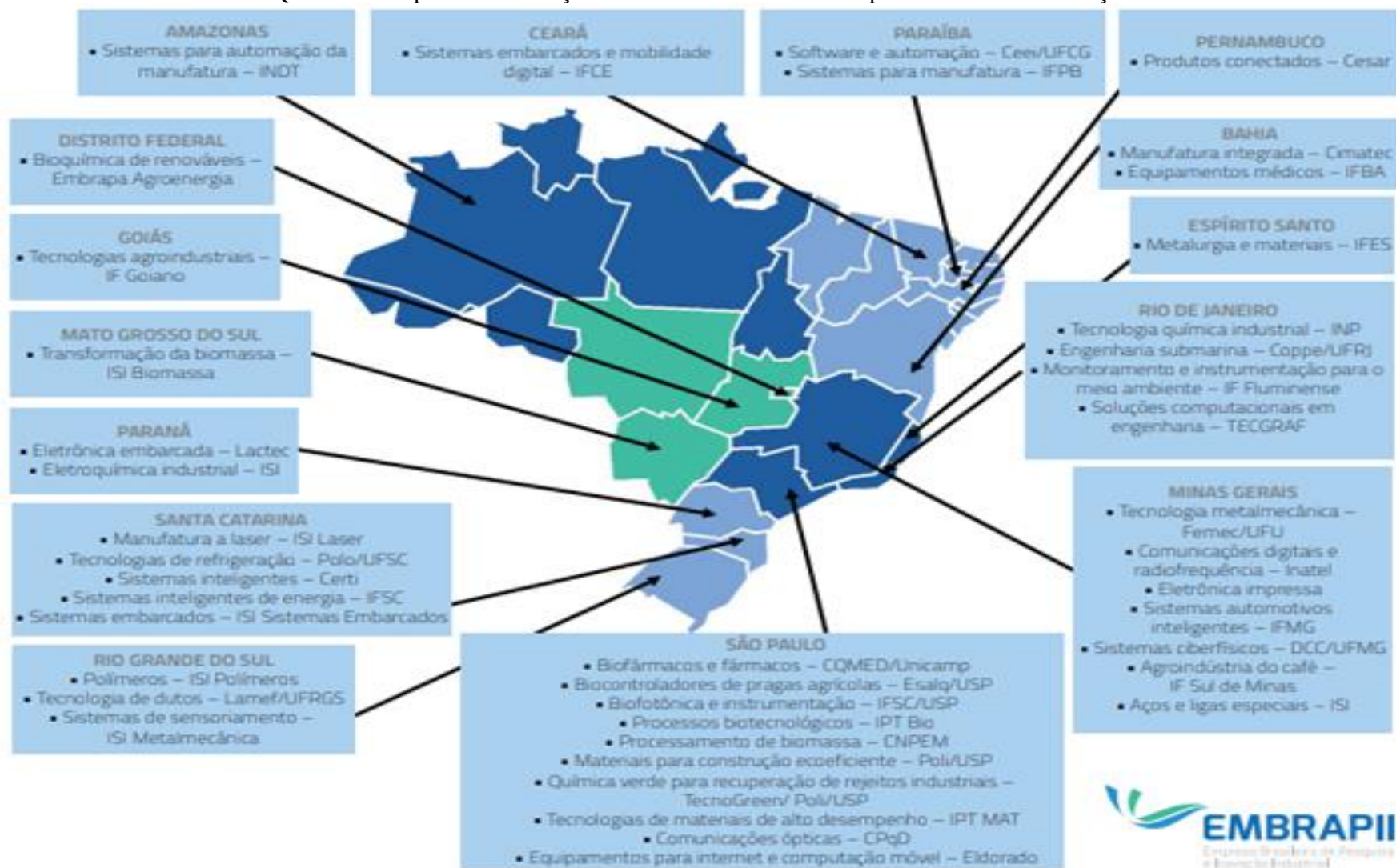


Fonte: Embrapii (2020)

No que tange às principais áreas de aplicação dos projetos, a área da Saúde corresponde a 10,12%, seguida de Equipamentos para Processos Industriais (8,92%), Equipamentos para Processos do Setor de Serviços/Comércio/Financeiro (8,92%), Telecom (8,52%), Agroindústria/Alimentos e Bebidas (7,72%), Equipamentos Elétricos/Energia (6,79%),

Petróleo e Gás (6,66%), Indústria Metalúrgica (6,13%) Eletrônica de consumo (5,73%) Sustentabilidade (4,26%), Indústria Extrativa (3,86%), Indústria Automobilística (3,46%), Cidades Inteligentes (3,33%), Indústria Mecânica (3,06%), Eletrônica Industrial (2,93%), Indústria Aeronáutica (2,13%), Indústria Química (1,6%), Logística/Transporte (1,46%), Indústria da Construção (1,46%) Outros (2,93%).

Quadro 2. Mapa de distribuição das unidades EMBRAPII por ICT e área de atuação



Fonte: Embrapii (2020)

A respeito das empresas contratantes, as microempresas, pequenas e Startup, juntas, representaram 42,6% do total de empresas. As grandes empresas, 43,8% seguidas das médias, 13,6% (BRASIL, 2020).

A distribuição geográfica das empresas reafirma o que já tem sido sinalizado neste trabalho, uma grande concentração das empresas da região sudeste como principais captadoras de recursos de editais de fomento a projetos de P&D, nesse caso das empresas de São Paulo. Juntas, elas representam 42,8% do número total e respondem por 33,5% do valor de projetos contratados (BRASIL, 2020).

Embora a maior base industrial nacional esteja localizada no estado de São Paulo e as empresas deste estado tenham grande representatividade na contratação de projetos, somente 21% do número total de projetos EMBRAPII foram desenvolvidos pelas sete Unidades localizadas em São Paulo. O que significa que as empresas da região Sudeste, incluindo as de São Paulo, formaram parcerias com Unidades EMBRAPII (UE) de outros estados do Brasil.

Nesse contexto, as UE dos estados da Bahia e da Paraíba merecem destaque. Juntas elas responderam aproximadamente por 32% do total dos projetos da EMBRAPII (BRASIL, 2020).

Segundo o relatório da EMBRAPII, essa elevada contratação de projetos está relacionada a demandas tecnológicas de empresas localizadas principalmente na região Sudeste, demonstrando a capacidade das UE em atender o território nacional como um todo, bem como a amplitude de seus processos de prospecção de clientes em diferentes regiões.

Esse dado reforça o argumento da importância dos investimentos em C,T&I serem distribuídos para todos estados do Brasil, nas suas diferentes especificidades de competências tecnológicas e regionais.

Esse investimento descentralizado é o que permitirá que grupos de pesquisas das regiões diferentes do Sul e Sudeste se fortaleçam, aumentem suas competências e sejam capazes de responder a demandas tecnológicas de empresas de qualquer parte do país ou mesmo as internacionais.

Um dado inovador trazido no relatório da EMBRAPII foi a sondagem feita às empresas para conhecer o grau de satisfação delas em relação ao processo de parceria com o programa e com as UE.

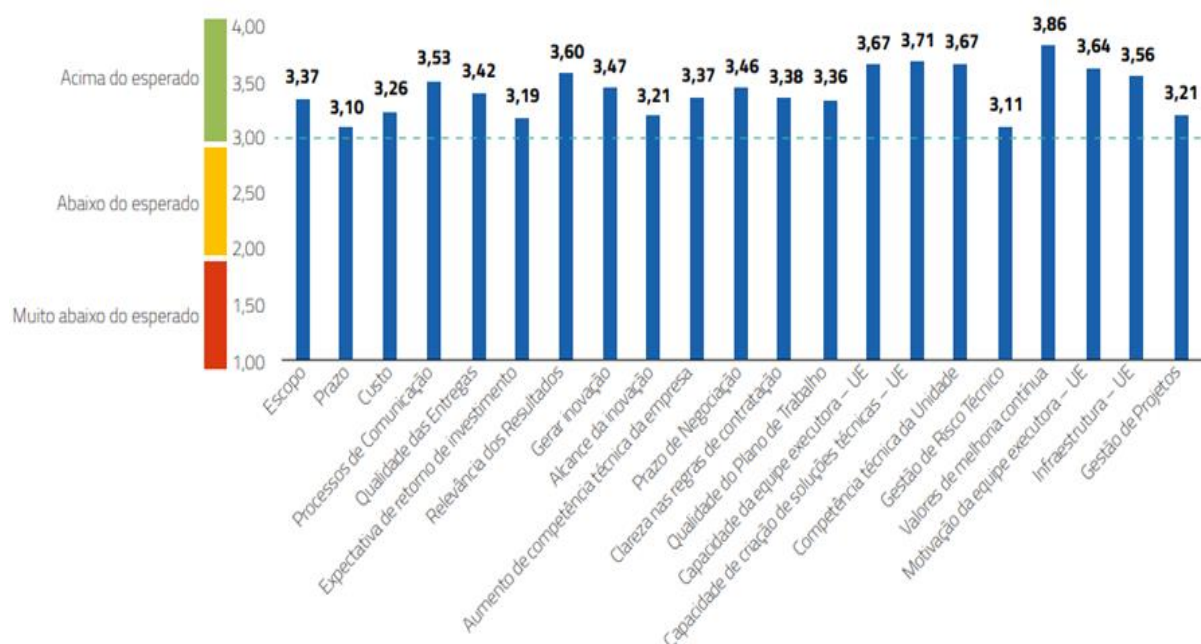
O questionário feito às empresas contratantes buscou avaliar o grau de satisfação delas em relação ao prazo do projeto, relevância dos resultados, alcance da inovação, capacidade da equipe da UE, infraestrutura, gestão dos projetos, além de outros aspectos.

Todos os aspectos questionados foram bem avaliados pelas empresas sendo classificados como acima do esperado por quase totalidade delas (gráfico 7). A título de sugestão de trabalho futuro, um estudo mais aprofundado sobre os processos de execução das parcerias e desenvolvimento delas na EMBRAPII se faz válido quando os resultados apontados pelas empresas são altamente satisfatórios numa relação com ICT em projetos de P&D.

Embora tenhamos avançado muito no desburocratizar das parcerias ICT-empresa e na quebra de paradigmas para o estabelecimento de novas relações, sabemos que as relações de parceria para projetos de P&D entre ICT-empresa ainda apresentam muitos obstáculos tanto de ordem organizacional quanto cultural.

Acompanhar, avaliar e entender para replicar as boas práticas de parceria pode resultar na aceleração do dinamismo do SNI, numa maior assertividade das políticas públicas de C,T&I direcionada ao estabelecimento dessas parcerias, bem como no alcance de novos produtos e processos podendo trazer o aumento da competitividade para as empresas nacionais.

Gráfico 7. Resultado da pesquisa de satisfação das empresas contratantes de projetos de P&D com as Unidades EMBRAPII



Fonte: Embrapii (2020)

A partir dos anos 2000, se observa que há uma incorporação efetiva da inovação na Política de C&T, além desta última figurar como ponto estratégico das políticas de governo. Programas como o de Formação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas (RHAE), instituído pelo MCT desde 1987, foram resgatados e fortalecidos para estimular a presença de pesquisadores nas empresas bem como o Programa de Estímulo à fixação de Doutores (PROFIX) que tinha o objetivo de consolidar a vocação científica e tecnológica de cada região e aproximar recursos humanos capacitados às indústrias locais (VALLE, 2005), além do próprio aumento das titulações de mestres e doutores no país e da empregabilidade destes pesquisadores em empresas privadas (tabela 9)

Tabela 9. Número de mestres e doutores titulados no Brasil a partir de 1996, número empregados - total e nas entidades empresariais estatais e privadas – e taxa de emprego formal de mestres e doutores, 2009/2014

	2009	2014	Aumento do Emprego por ano	Taxa média de crescimento anual (%)
Mestres	277.351	445.562	28.035	9,9
Empregados	184.960	293.381	18.070	9,7
Entidades empresariais estatais	11.175	17.407	1.039	9,3
Entidades empresariais privadas	39.906	63.783	3.980	9,8
Doutores	98.665	168.143	11.580	11,3
Empregados	73.767	126.902	8.856	11,5
Entidades Empresariais estatais	2.715	4.306	265	9,7
Entidades empresariais privadas	5.841	10.152	719	11,7

Fonte: CGEE (2016)

O aumento da população de mestres e doutores e dos empregados nas entidades empresariais estatais ou privadas, no período 2009-2014, é um indicativo dos esforços realizados pelo Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), na formação de novos titulados, e do dinamismo do mercado de trabalho na economia brasileira (CGEE, 2016).

De acordo com os dados do CGEE (2016), o número de mestres empregados aumentou expressivamente no período 2009-2014, alcançando uma taxa média de crescimento anual de 9,7% a.a. Vale ressaltar que embora tenha ocorrido um aumento na taxa de empregabilidade de mestres e doutores, ainda existe um expressivo número de titulados, sem vínculos empregatícios.

Segundo o CGEE (2016), estes pesquisadores podem estar i) empregados em postos informais ou não sujeitos às leis trabalhistas; ii) exercendo alguma atividade como trabalhadores por conta própria ou empregadores de empresas informais, iii) atuando como bolsistas em atividades de C&T; iv) desocupados portanto fora da População Economicamente Ativa ou v) do País.

Os dados reforçam a necessidade de uma contínua política de C,T&I e Educação atreladas a políticas industriais que estimulem tanto a formação de novos mestres e doutores quanto a contratação dos mesmos pelas entidades industriais, incluindo estatais. Estes esforços potencializam o alcance dos resultados e metas perseguidas pelas políticas bem como evitam que estes titulados sejam atraídos por oportunidades de emprego em outros países, corroborando com a dinâmica de fuga de cérebros da Brasil.

No âmbito dos investimentos em C,T&I, em especial nas universidades públicas, a FINEP também desenvolveu um importante papel como fomentadora de projetos às ICT nacionais. Foi uma importante ferramenta para execução dos objetivos das políticas recentes dedicadas ao fortalecimento do sistema científico e tecnológico do país, gerenciando os recursos dos fundos setoriais.

Os resultados dos projetos submetidos por ICT, finalizados entre 2014 e 2019, demonstram o percentual de recursos destinados a cada tipo de projeto: projetos cooperativos ICTs-Empresas, de Infraestrutura, Projeto de Pesquisa e de Serviços Tecnológicos/Extensionismo

Segundo os relatórios da FINEP (2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2019), os projetos de pesquisa e de infraestrutura correspondiam a 76% dos finalizados entre 2014 e 2019, ficando os projetos de serviços tecnológicos com 17% e os cooperativos ICT-empresa com 7% do total (gráfico 8).

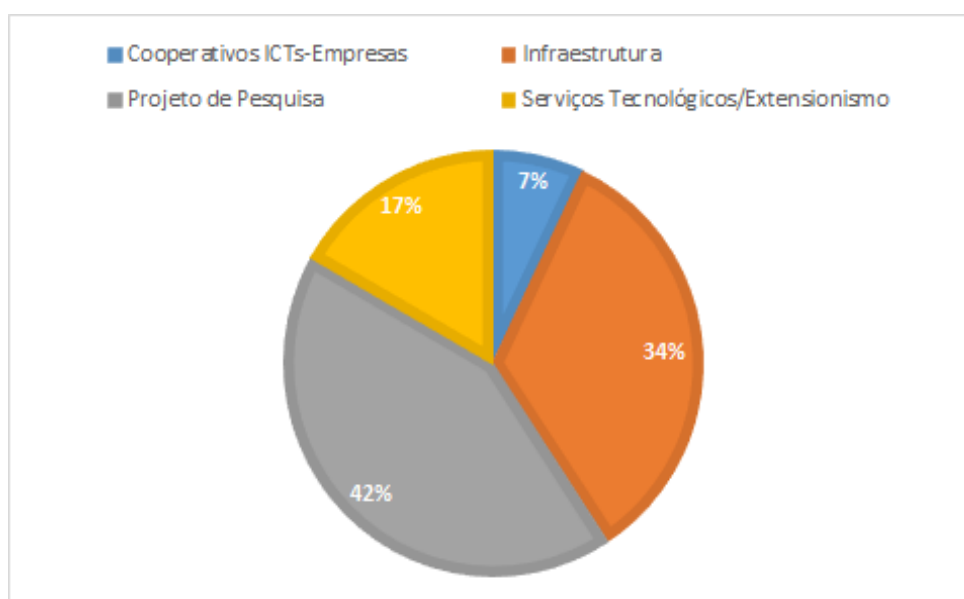
A título de conhecimento, os projetos cooperativos ICT-Empresa referem-se também a projetos que promovem a cooperação entre as próprias ICTs das mais diferentes regiões do país.

Os extensionistas têm como objetivo a promoção de eventos científicos e tecnológicos, principalmente com ênfase na difusão do conhecimento e popularização da ciência. Além disso, se incluem nesta categoria projetos de apoio à criação de incubadoras, estruturação e consolidação de redes de serviços e extensão tecnológica.

Os projetos de apoio à criação de incubadoras foram muito importantes para o movimento de Startups no país, principalmente aquelas oriundas de resultados de projetos de pesquisa com aplicabilidade industrial ou mercadológica.

Os projetos dedicados à infraestrutura são os de modernização e ampliação da infraestrutura de pesquisa, fomento que contribui para fortalecer as instituições de C,T&I do país e possibilitar a continuidade das pesquisas de qualidade.

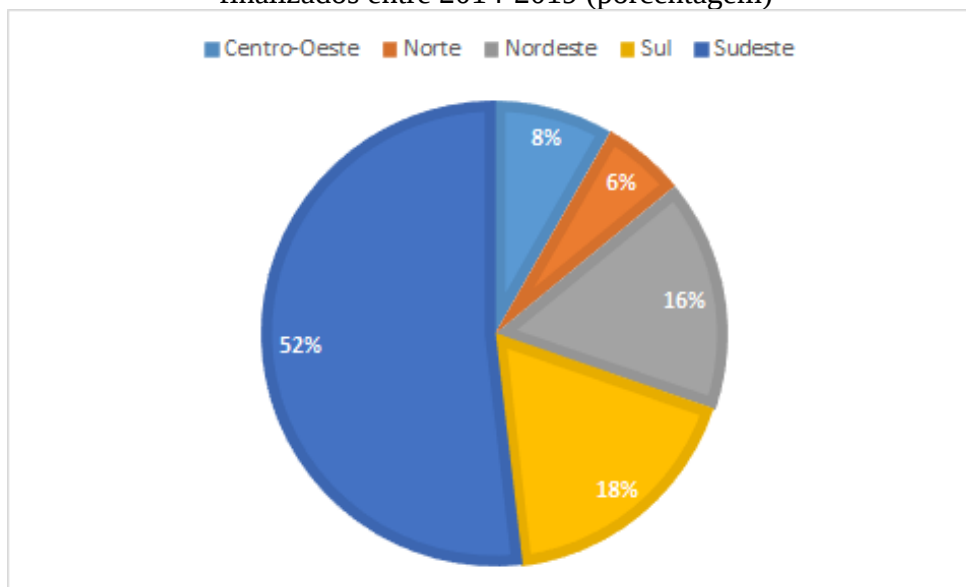
Gráfico 8. Distribuição dos projetos submetidos a FINEP por ICT, finalizados entre 2014 e 2019, por tipologia.



Fonte: Elaboração própria a partir dos Relatórios de resultados do FNDCT/FINEP dos anos 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Finep (2020b)

Ao todo foram 1195 projetos finalizados, contratados entre os anos de 2004 a 2018. Destes, 52% foram desenvolvidos por instituições da região Sudeste, 18% pela região Sul, 16% pelo Nordeste, 8% e 6% pelas regiões Centro-Oeste e Norte, respectivamente (Gráfico 9).

Gráfico 9. Distribuição geográfica dos projetos desenvolvidos por ICT com apoio da FINEP, finalizados entre 2014-2019 (porcentagem)



Fonte: Fonte: Elaboração própria a partir dos Relatórios de resultados do FNDCT/FINEP dos anos 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Finep (2020b)

A partir do ano de 2013, os recursos destinados às políticas de C,T&I foram sofrendo cortes orçamentários respondendo às exigências das práticas de austeridade que, por sua vez, foram tomando lugar cada vez mais importantes na pauta econômica nacional. Os anos de 2015 e 2016 foram os que iniciaram uma era mais austera para os investimentos em CT&I.

Segundo o relatório de Gestão do CNPq de 2016, o auxílio financeiro a estudantes teve uma queda significativa de 40,85% com relação a 2015, o CNPq foi obrigado a suspender a concessão de bolsas de pós-graduação no exterior e cortar 20% das bolsas de iniciação científica previstas para os próximos dois anos seguintes.

Os auxílios de fomento tiveram uma alta de 25,72%, isso se deve em grande parte aos pagamentos da chamada Universal no final do ano, mas os demais itens do grupo tiveram uma queda de 70,99% com relação a 2015.

Os investimentos em C&T de 2016 tiveram uma queda de 43,50%. Em 2015, o valor investido em fomento pelo CNPq já havia caído 46% em relação a 2014, passando de R\$ 104,8

milhões para R\$ 56,4 milhões. Em comparação com 2010, essa queda foi de quase 80%, em valores corrigidos.

Embora o cenário tenha se tornado desafiador em razão dos cortes orçamentários, em 2016 foi promulgado o Novo Marco Legal de C,T&I, a concretização de um projeto construído por diferentes atores do SNI que tinha como objetivo sanar as faltas da Lei de Inovação/2004 e proporcionar novas possibilidades ao ambiente de inovação nacional.

O Novo Marco Legal é fruto de um longo período de discussão e negociação, cerca de oito anos, no qual se envolveram as principais lideranças políticas, empresariais e da comunidade científica com o intuito de através da lei conseguirem desburocratizar e permitir maior parceria público-privada, além de agilizar os processos de inovação no país (SICSÚ; SILVEIRA, 2016).

Em junho de 2016, o Brasil viveu o processo do Impeachment da presidenta Dilma Rousseff. Cabe aqui expor um pequeno resumo do contexto político da primeira década e meia no Brasil antes de apresentar o panorama de C,T&I dos governos que sucederam a presidenta Dilma:

“Luiz Inácio Lula da Silva do Partido dos Trabalhadores (PT) foi o eleito democraticamente presidente do Brasil por dois mandatos consecutivos, de 2003 a 2010. Lula é considerado um dos políticos mais populares da história do Brasil, e seus mandatos tornou-se conhecido por seus programas sociais. Antes de Lula, Fernando Henrique Cardoso (FHC) atuou por dois mandatos como presidente do Brasil, de 1995 a 2002. Características importantes da administração do FHC incluem a estabilização das políticas monetárias e o aprofundamento dos programas de privatização. FHC é identificado com o neoliberalismo e a política de direita.

Em 2010, ao final do mandato, Lula apoiou a candidatura de Dilma Rousseff, que foi inaugurada em 2011 como a primeira mulher presidente do Brasil e foi reeleita para um segundo mandato, que duraria de 2015 a 2018. Em 2016, Dilma Rousseff foi acusada de improbidade administrativa criminal⁷ e foi cassada e substituída por ela vice-presidente, Michel Temer, que permaneceu no cargo até 2019, quando ultraconservadora extrema direita o populista Jair Bolsonaro, que venceu as eleições presidenciais de 2018, assumiu o cargo” (CHIARINI et al., 2020).

O governo de Michel Temer não inseriu novas propostas para avanços das Políticas de C,T&I. Norteadas pelas políticas de austeridade, Temer formulou e aprovou a Emenda

Constitucional 95A limitando o teto de gastos públicos em Saúde, Educação , C,T&I em 20 anos.

Em 2018, nas novas eleições presidenciais, o Brasil elege Jair Bolsonaro como presidente do país. Sem projeto de país elaborado, o tema C,T&I recebeu pouca atenção do governo, apenas aquela em resposta às pressões da comunidade científica brasileira.

Alguns programas de fomento às empresas continuaram, porém com cortes drásticos dos investimentos públicos para esta modalidade. Os investimentos nas ICT brasileiras também foram drasticamente reduzidos com cortes nas verbas para manutenção da infraestrutura universitária, corte de bolsas e cortes nos próprios editais de projetos de pesquisa acadêmica.

A única novidade lançada pelo governo (Ministério da Educação), e que foi imediatamente rechaçada pela comunidade acadêmica, foi o projeto FUTURE-SE que tinha como objetivo minimizar as despesas governamentais com as universidades públicas compartilhando as despesas com a iniciativa privada através da promoção de parceiras para pesquisa e inovação, tal como as práticas de associação público-privado das universidades estadunidenses.

Além disso, o FUTURE-SE também previa a terceirização do gerenciamento das universidades por Organizações Sociais que iriam gerar os recursos acadêmicos, participar da execução dos planos de ensino, pesquisa e extensão, auxiliar na gestão patrimonial das universidades. Com as mudanças de cargo de secretários e ministros para o Ministério da Educação, o projeto FUTURE-SE perdeu força política bem como atenção nas pautas de discussão, deixando de ser uma prioridade ou meta do governo. O projeto foi excluído dos planos do governo.

Em 2020, com a chegada da pandemia no Brasil, alguns editais de pesquisa acadêmica e pesquisas em empresas foram lançados no intuito de provocar respostas da comunidade científica e do setor empresarial ao combate da Covid-19 através de novos tratamentos terapêuticos, vacinas ou métodos de diagnósticos rápidos.

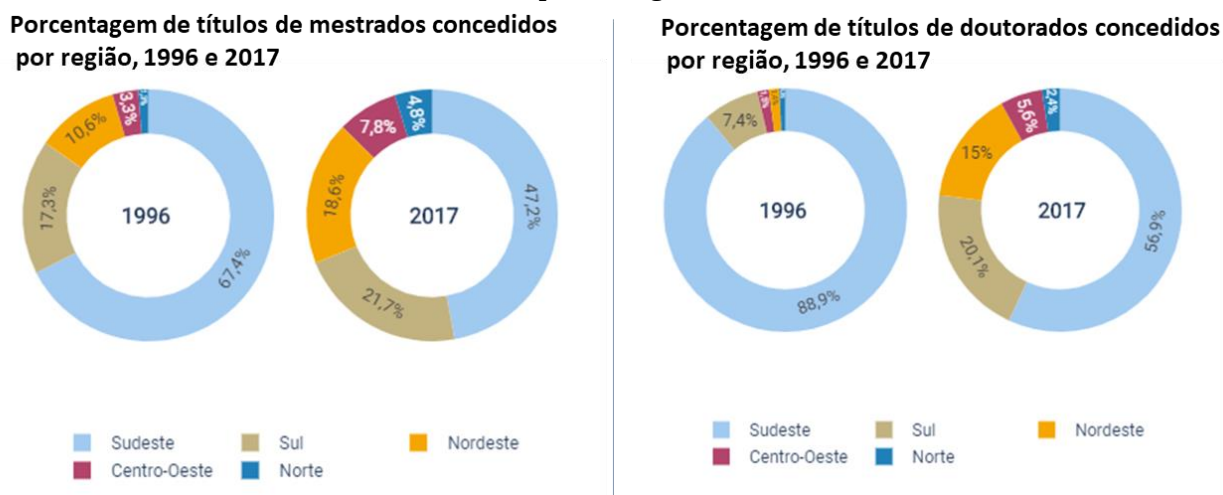
Grande parte desses editais só foram possíveis serem lançados em razão da pressão feita pela Sociedade Brasileira para o avanço da Ciência (SBPC) para que os contingenciamentos aos recursos do FNDCT cessassem e fossem direcionados às iniciativas de pesquisa nacional para o combate à pandemia.

Portanto, o que antes caracterizava-se como Política Pública planejada para o alcance de metas em C,T&I, agora se transforma em ações esporádicas movidas por pressão popular. Para as Políticas de C,T&I, a primeira década e meia dos anos 2000 representou avanços significativos no SNI brasileiros seja em razão dos programas de fortalecimento das ICT nacionais, seja pelos mecanismos criados para fomentar e estimular os projetos de inovação nas empresas, incluindo os incentivos de contratação de mestres e doutores pela indústria.

De fato, as políticas destinadas às ICT nacionais foram de extrema relevância para o fortalecimento do SNI à medida que expandiram os campi universitários através dos programas de interiorização das universidades, procuraram diminuir as discrepâncias regionais históricas em C&T (Gráfico 10) e promoveram o aumento na formação de novos mestres e doutores.

Essas medidas geraram um aumento no número de grupos de pesquisa que em 1993 somavam 4.402 grupos, em 2002, 15.158 e em 2016 o número passou para 37.640. O mesmo ocorreu com o número de linhas de pesquisa. Em 2002, existiam 50.473 linhas. Em 2016, a soma das linhas chegou a 147.392.

Gráfico 10. Distribuição regional segundo titulação de mestrado e doutorado dos anos 1996 e 2007, em porcentagem.



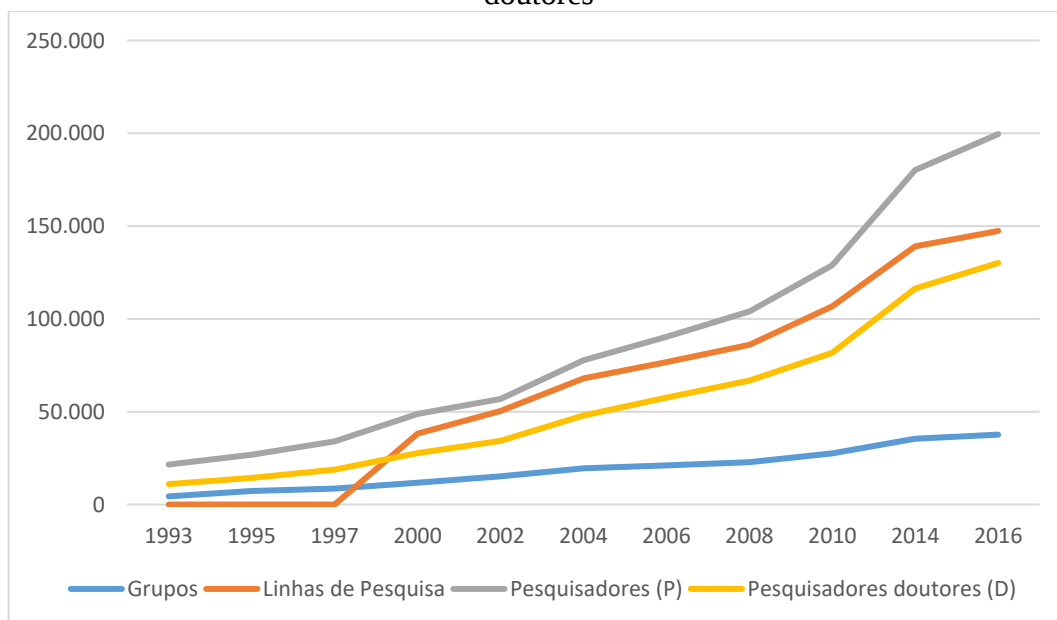
Fonte: CGEE (2019).

Nota: Mestres 1996, Lê-se: Norte 1,3%, Centro-Oeste 3,3%. Doutores 1996: Lê-se: Norte 0,7%, Nordeste 1,4% e Centro-Oeste 1,5%.

Vale ressaltar que o aumento no número de grupos não indica uma relação direta com o aumento de linhas de pesquisa. Para que haja uma relação direta de causa e efeito, é necessário o constante investimento na infraestrutura acadêmica, nos projetos de pesquisa, na capacitação e formação de novos pesquisadores bem como o estímulo da relação universidade empresa para solução de problemas tecnológicos a partir da ciência.

O número de mestres e doutores também aumentou consideravelmente. Em 2002, existiam 56.891 mestres e 34.349 doutores. Em 2016, 199.566 e 130.140, respectivamente (gráfico 11).

Gráfico 11. Evolução no número de grupos de pesquisa, linhas de pesquisa, mestres e doutores



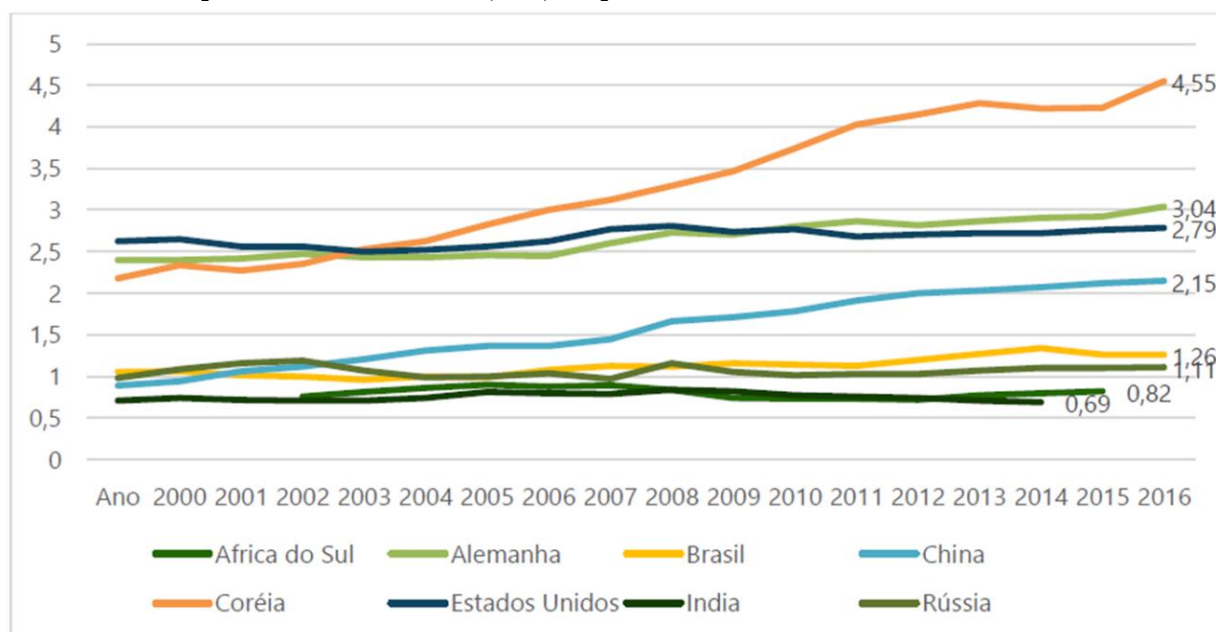
Fonte: Elaboração própria a partir de CNPq (2020)

Embora os resultados alcançados no âmbito das ICT ao longo dos anos 2000 sejam promissores, a diminuição de recursos destinados à C&T, ocorridos nos últimos anos, poderá acarretar severos impactos para a ciência brasileira, um deles é a retração de todos os indicadores expostos no gráfico 8.

Um cenário preocupante não apenas pela estagnação do SNI brasileiro, mas também pela diminuição de capacidade nacional de responder de maneira rápida e assertiva aos desafios tecnológicos que se apresentem, aumentando a distância do país na corrida tecnológica em relação às economias mais avançadas.

Nesse sentido, a relação internacional do Brasil comparado a outros países, em especial de economias emergentes, revela que o esforço brasileiro tem se mostrado aquém do padrão de países com alto desempenho inovador, tanto em patamar quanto em tendência (gráfico 12).

Gráfico 12. Dispendios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2017



Fonte: CGEE (2020a)

No período entre 2001 e 2017, verifica-se que a China passou de 0,91% do PIB em dispendios em P&D, abaixo do valor brasileiro, para a porcentagem de 2,15% em 2017. Similarmente, verifica-se um crescimento bastante agudo do esforço da Coreia do Sul, chegando ao valor de 4,55% ao fim do período observado (BRASL, 2020).

No âmbito das Políticas de Inovação, em especial aquelas destinadas às empresas, os novos dispositivos de fomento a projetos de P&D empresarial representam o principal ganho para o cenário da C,T&I.

As modalidades de auxílio às empresas se estendem desde os editais, recursos reembolsáveis, subvenção, financiamentos para compra de máquinas e equipamentos, isenções fiscais para P&D até bolsas para pesquisadores serem integrados ao quadro das empresas.

Embora haja um aumento no número de empresas nos programas de fomento reembolsável e de subvenção, ainda é muito superior o número de financiamentos para compra de máquinas e equipamentos para geração de novos processos e produtos (gráfico 13).

Isso indica que o desenvolvimento de projetos de P&D ainda não é prioritário em relação à compra de pacotes tecnológicos.

Sobre os programas de fomento à inovação, o aumento do engajamento das empresas aos editais de Subvenção Econômica é um termômetro de avaliação sobre o interesse do setor em desenvolver projeto de inovação e, assim ganhar competitividade.

As micro e pequenas empresas brasileiras responderam positivamente ao lançamento das chamadas públicas para projetos subvencionados por instituições como BNDES.

Em 2005, foram subvencionados 84 projetos de inovação, aumentando paulatinamente nos anos seguintes chegando ao ápice em 2010: 2008 – 118 projetos, 2009 -148, 2010 – 224. Mesmo com uma queda de 2010 a 2013, com ligeira recuperação em 2014, o volume de projetos subvencionados era maior que 150. A partir de 2015, o volume de projetos subvencionados pelo BNDES começa a diminuir vertiginosamente, consequência dos cortes nos de investimento fruto da política de austeridade assumida desde então (Gráfico 14).

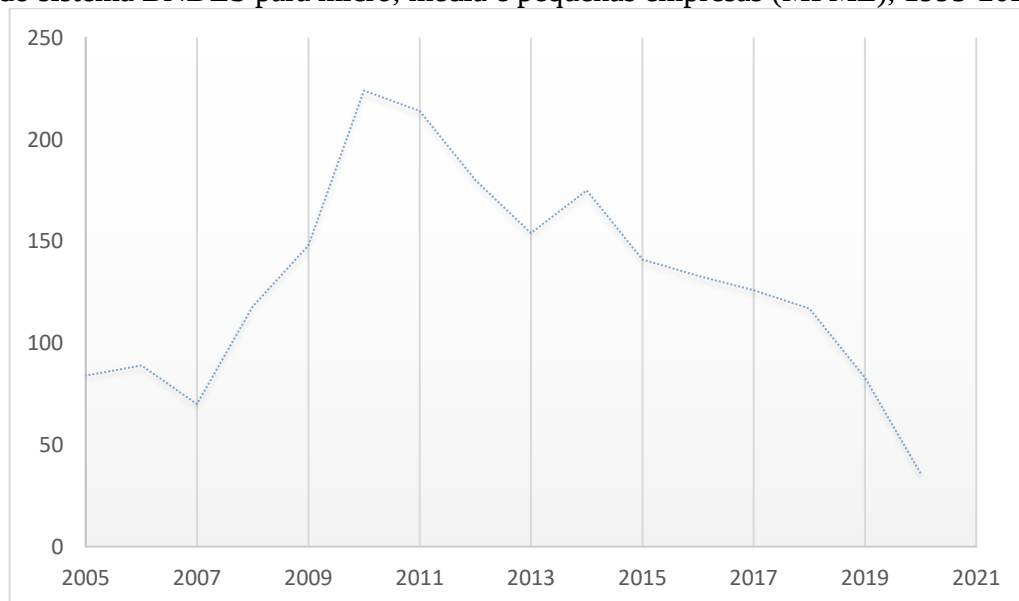
Vale ressaltar que o BNDES é tido como um bom exemplo internacional de ferramenta propulsora da inovação e negócios inovadores. Em 2010, o BNDES teve um retorno de 21% sobre o patrimônio líquido que foi reinvestido em setores fundamentais, focando especialmente no estágio do vale da morte⁸ em biotecnologia, no qual o capital de risco é tão ausente dado o alto custo e risco das atividades de P&D nessa área (MAZZUCATO, 2014).

Ao compartilhar os riscos e custos da atividade de P&D com a empresa e estimular a relação de parceria com as ICT, o Estado brasileiro promove o fortalecimento e dinamismo do SNI, e ainda garante ganho de competitividade empresarial, aumento de riqueza para o país e menor dependência tecnológica em relação aos países centros detentores de tecnologia.

Nesse contexto, se destaca o papel do Estado na formulação de políticas e instrumentos que promovam a consolidação de um ambiente inovador, oferecendo condições que minimizem incertezas e custos para iniciativa privada, a estimulando a inovar (FERNANDES; SOUZA, 2018; MAZZUCATO, 2014). Essa dinâmica ocorre tanto em países de elevado dinamismo inovativo empresarial, quanto deve ocorrer (e com atenção e esforços do Estado) em países de economias em desenvolvimento e estágios menos avançados da dinâmica inovativa.

⁸ Vale da morte é o período inicial das empresas/startups em que estas correm o maior risco de haver descontinuidade das suas operações e finalização das atividades, em especial quando há a passagem do estágio inicial de uma descoberta científica/tecnologia para sua aplicação comercial (FERNANDES; SOUZA, 2018).

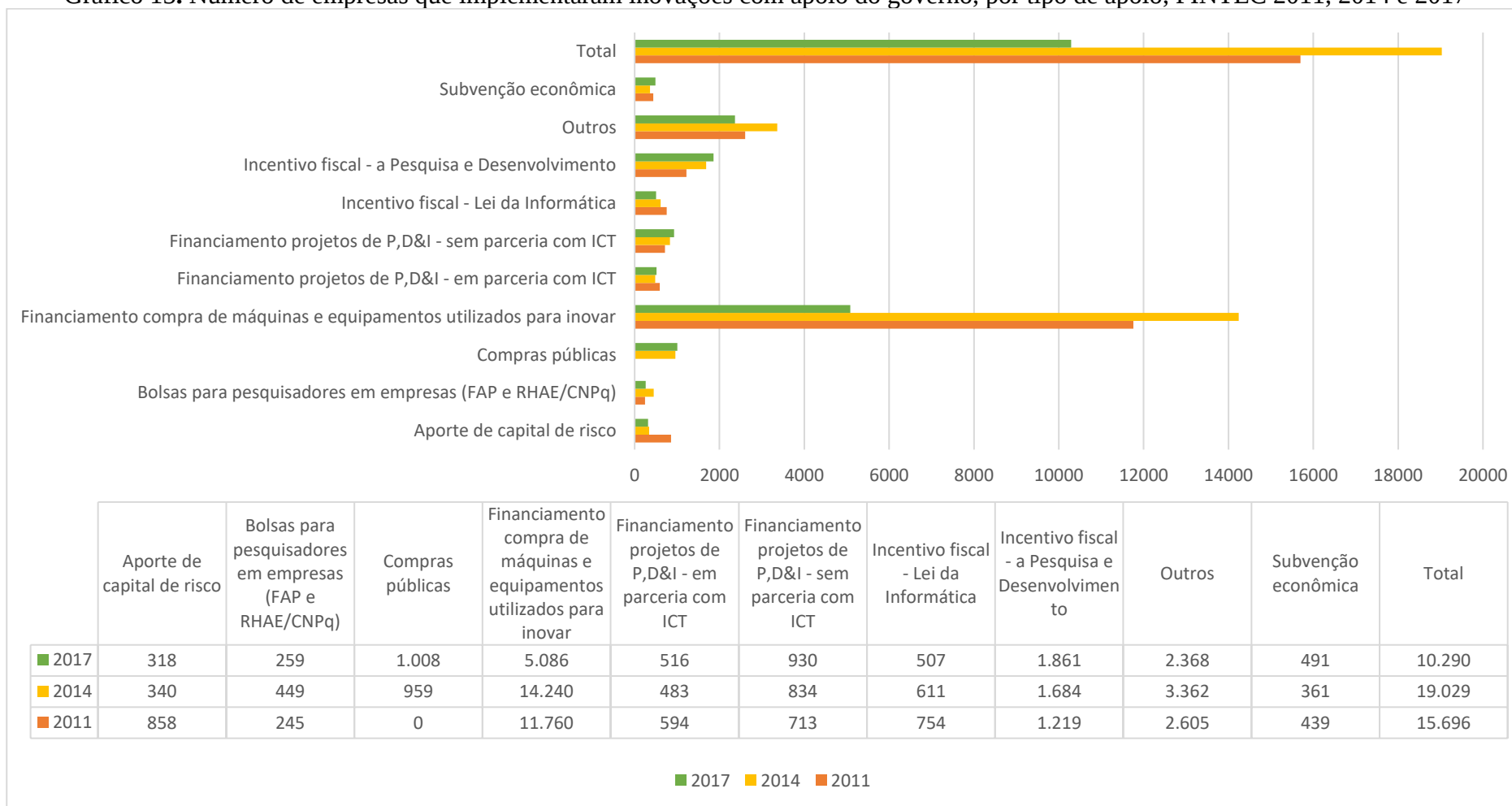
Gráfico 14. Quantidade de operações na modalidade Subvenção Econômica desembolsadas do sistema BNDES para micro, média e pequenas empresas (MPME), 1995-2020



Fonte: Elaboração própria a partir do Relatório de atividade do BNDES (2020)

Nota: Os valores por operação de 2020 são referentes ao acumulado de janeiro a junho.

Gráfico 13. Número de empresas que implementaram inovações com apoio do governo, por tipo de apoio, PINTEC 2011, 2014 e 2017



Fonte: Elaboração Própria a partir de IBGE (2020)
 Nota: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I)

Embora o Brasil tenha experimentado o aumento no número de empresas participantes dos programas de apoio à inovação tanto da FINEP quanto do BNDES, resta saber se estas políticas recentes em C,T&I, mesmo com todas as ressalvas, foram capazes de desenvolver na vida prática uma nova cultura no empresário nacional, uma cultura que esteja aberta a investimentos em pesquisa e inovação, incorporação de pesquisadores em seus quadros de funcionários e que não seja tão avessa a riscos (SICSÚ, 2015).

E ainda, resta questionar se as políticas recentes também foram capazes de gerar novos negócios tecnológicos e auxiliar aqueles existentes a desenvolver projetos de inovação ou acabaram por priorizar a indústria tradicional brasileira. Vale ressaltar que avaliar estes questionamentos à luz do ambiente político nacional e das inconstâncias das políticas públicas de C,T&I não é tarefa simples.

Obter os resultados desejados pelas políticas recentes dentro de uma cultura já tão enraizada e envolta num ambiente onde as grandes empresas multinacionais são mais propensas a investimentos em P&D nos seus países de origem e que não estimulam o dinamismo do SNI, exige determinação, reavaliação frequente dos rumos das políticas, articulação de atores relevantes, diretrizes firmes das políticas de incentivos cobrando reciprocidades em termos de internalização de centros de pesquisas (SICSÚ, 2015) e prioridade de investimentos nas pautas de C,T&I.

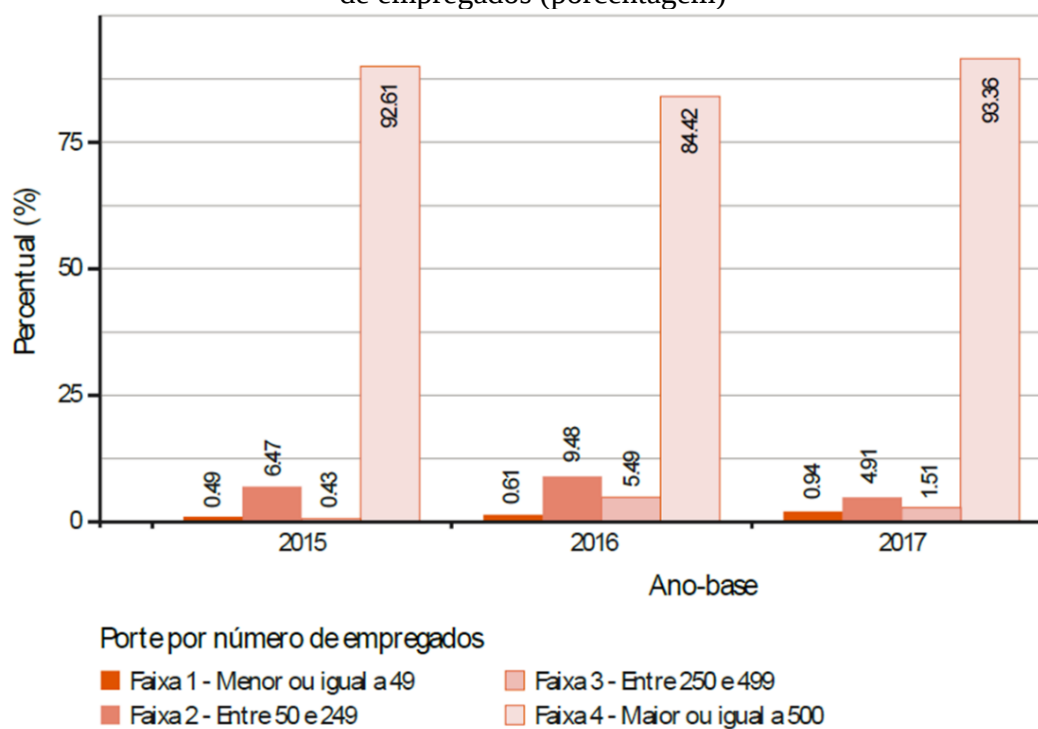
Nesse sentido, trazemos algumas observações da literatura sobre os principais gargalos das políticas recentes que impactaram de forma negativa o funcionamento do SNI e prejudicaram alcance dos objetivos e metas para o cenário da C,T&I.

Embora a PBM tenha estabelecido regras rígidas para contrapartidas de isenção fiscal às montadoras mediante nacionalização das peças e componentes bem como pela realização de P&D em território nacional, o que contribui para a dinâmica do SNI, alguns programas da políticas de C,T&I fruto do PBM seguiram estratégias para alavancar a economia baseando-se em dispositivos de concessão de maiores incentivos, muitas vezes a empresas maiores porém menos inovadoras, concedendo isenções nas folhas de pagamento, na tentativa de garantir contingente maior de funcionários. Critério positivo quando a preocupação é o emprego, mas regressivo quando o tema é política de inovação (ARBIX et al, 2017).

Ainda, alguns dispositivos lançados para auxiliar as empresas a desenvolverem projetos de P&D também não conseguiram integrar e abranger as empresas de diferentes portes, desde as menores à aquelas de grande porte com faturamentos milionários.

Citamos como exemplo a própria Lei do Bem que possuía como principal beneficiário empresas de grande porte (gráfico 15), aquelas que operassem em lucro real. Segundo Maçaneiro (2008), 98% dos recursos da lei do bem foram destinados a 5% das empresas solicitantes, todas de grande porte. As pequenas empresas de base tecnológica, dedicadas às áreas portadoras de futuro, não conseguiam se beneficiar com as isenções fiscais da lei em razão de não se encaixarem nos requisitos exigidos, como o de operarem em lucro real.

Gráfico 15. Distribuição dos benefícios da Lei do Bem segundo porte de empresa por número de empregados (porcentagem)



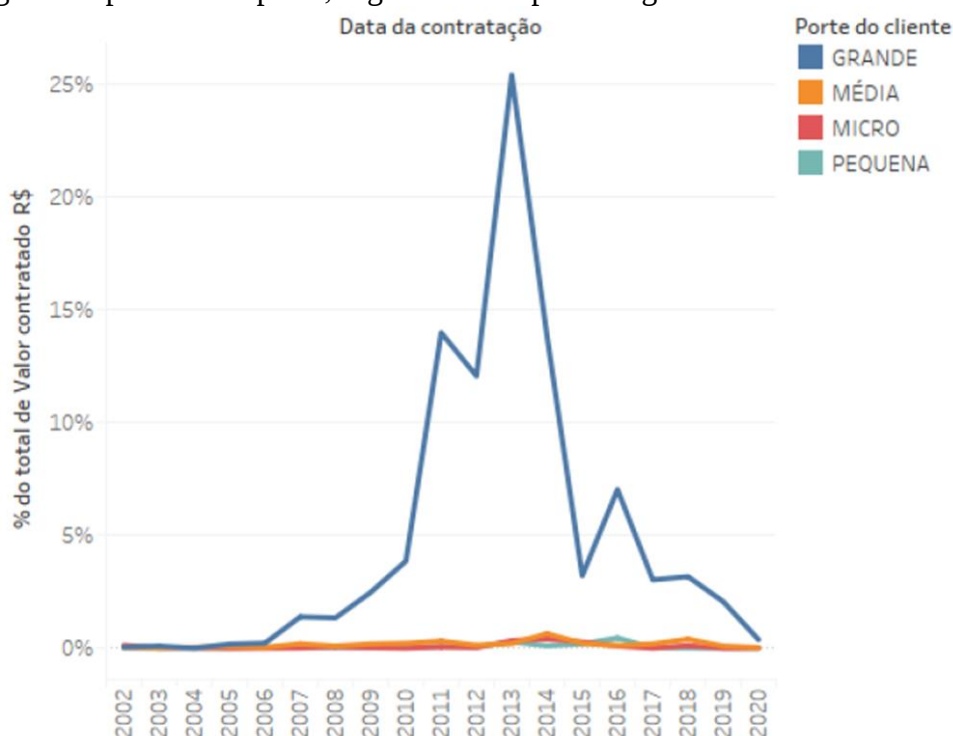
Fonte: CGEE (2020a)

Ao mesmo tempo, os financiamentos para projetos em inovação ofertados pela carteira do BNDES e FINEP eram de difícil acesso para as empresas de base tecnológica e MPE que ainda não possuíam condições financeiras para suplantarem as garantias e contrapartidas exigidas pelo Banco e Agência de fomento para aprovação das propostas de financiamento e fomento reembolsáveis (FERREIRA, 2012), restringindo o acesso dessas empresas aos editais (gráfico 16).

Nesse contexto de observações, um outro fator complicador referente aos instrumentos de fomento à inovação nas empresas é a demora na liberação dos recursos aprovados nos editais de subvenção econômica.

A morosidade na liberação dos recursos destes editais tanto pode prejudicar o projeto de P&D, a medida em que acarretam o desinteresse pela continuidade da pesquisa por parte da empresa (HOLANDA et al., 2014), como podem diminuir a competitividade do produto a ser lançado no mercado.

Gráfico 16. Participação no valor desembolsado pelo BNDES da modalidade reembolsável segundo o porte da empresa, segundo ano e porcentagem de valores contratados.



Fonte: Fonte: CGEE (2020a)

A demora na liberação do recurso também aumenta as desigualdades competitivas entre grandes e pequenas empresas. As pequenas por não possuírem capital extra para investir no projeto aprovado no edital por conta própria, precisam esperar o recurso público ser liberado, ao passo que a grande empresa consegue iniciar o processo de pesquisa com recursos próprios, sendo restituída quando a verba do projeto for liberada.

Além dos aspectos apresentados acima de maior cunho operacional, se pudermos nomear assim, existem também aspectos do ambiente macro político, que interferem diretamente na orientação das ações, metas e planos para C,T&I as quais apresentamos a seguir.

O sistema político brasileiro gerou partidos com enormes dificuldades para manter por um longo período programas e políticas públicas, mesmo quando estas exibiam resultados positivos (ARBIX et al, 2017). A exemplo disso citamos as observações elencadas neste trabalho sobre as modificações ocorridas entre as PITCE, PDP e PBM que tiveram alterações

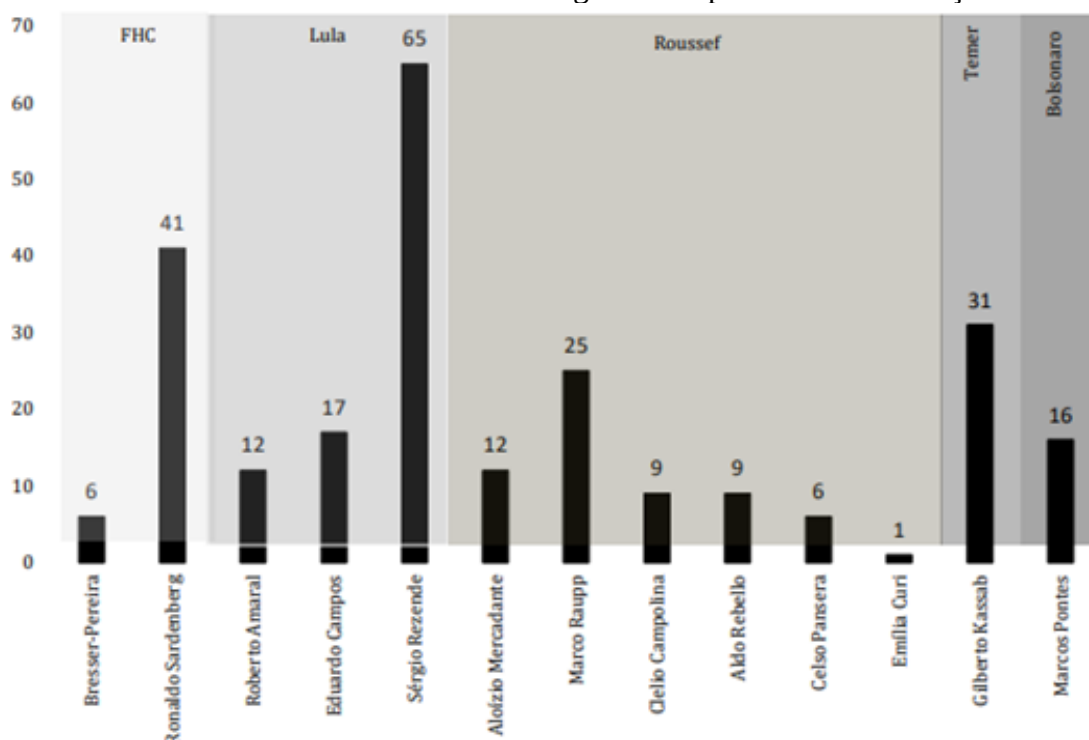
substanciais entre um programa e outro comprometendo a continuidade das ações e metas bem como a confiabilidade dos programas e das políticas.

Uma das razões, talvez a principal, para explicar essas mudanças de diretrizes geradas nas políticas de C,T&I pode ser observada na argumentação de Arbix et al (2017) que defende que os ciclos eleitorais aliados à ação predatória que, lamentavelmente, marca boa parte das elites políticas do país, muitas vezes levam os governos a substituírem programas avançados por alternativas antigas ou apenas recicladas, privilegiando velhos setores econômicos.

Aliado a esse movimento, também se deve considerar que a alta rotatividade de ministros nos ministérios de C&T e de Indústria, reforça a dificuldade da manutenção de uma agenda sincronizada, políticas públicas com atuação continuada e de longo prazo, com programas, metas e objetivos coordenados (PELAEZ et al., 2017; CHIARINI et al., 2020).

Desde o governo de FHC até o atual, poucos foram os ministros que conseguiram perdurar no cargo por mais de dois anos. Damos destaque ao ministro Sérgio Rezende que permaneceu durante todo o segundo mandato do presidente Lula (gráfico 17).

Gráfico 17. Mandato dos Ministros de C&T segundo era presidencial e duração em meses



Fonte: PELAEZ et al (2017)

O resultado desse comportamento, que expressa imaturidade institucional ou conservadorismo, são trajetórias erráticas, que frequentemente tiram o país da rota do desenvolvimento. (ARBIX et al., 2017; PELAEZ et al., 2017).

A porção política e a disputa por pautas e agendas nos ministérios impacta diretamente a formulação de políticas públicas bem como o direcionamento de metas e objetivos do governo e ainda reduz a possibilidade dos empresários investirem em projetos de inovação de longo prazo.

A insegurança causada pelas constantes mudanças nos direcionamentos das políticas provoca nos empresários, na melhor das hipóteses, uma tendência de investimentos em projetos de inovação de curto prazo, o que acarreta uma perda de possibilidade de geração de inovações disruptivas e mais competitivas tanto no mercado nacional quanto internacional.

Dois trabalhos apresentam argumentos muito interessantes sobre a relação existente entre os ciclos políticos, a alta rotatividade de ministros na agenda de C,T&I, a inserção de interesse empresarial nas políticas públicas e a dinâmica de *lobby* empresarial no cenário político da inovação.

O primeiro trabalho, Chiarini et al (2020), afirma que o SNI brasileiro ainda é fortemente dependente da esfera pública e que as empresas inovadoras ainda não aprenderam a transformar suas demandas em políticas públicas mais eficientes de maneira a fortalecer o SNI. O lobby pró-inovação ainda não consegue ultrapassar as outras questões econômicas (estabilidade macroeconômica, trabalhista, previdenciária e reforma tributária), o que dá ao governo margem de manobra para definir sua própria agenda, desconectada das necessidades das pautas de C,T&I.

O segundo trabalho também nos revela a realidade do impacto do lobby empresarial na agenda de C,T&I é Frassão (2018). Neste trabalho, os autores apresentam um survey realizado com 20 membros da Associação Nacional de Empresas Inovadoras (ANPEI) em que concluem que o lobby feitos pelos 20 entrevistados foi bem menos intenso na área da inovação do que em outras áreas de interesse para eles, como comércio e tributação.

Ainda, aqueles entrevistados que tiveram pelo menos uma reunião com representantes do Ministérios de C,T&I e Comercio e Indústria estavam ocupados tentando resolver problemas individuais, destes, mais de 70% tiveram sucesso parcial as suas demandas.

O estudo sugere que o lobby por políticas de CT&I tende a reproduzir os problemas de coordenação observados na esfera política: as demandas são fragmentadas e não vinculadas a interesses setoriais. Além disso, esse tipo de lobby não é usado para mudar as políticas existentes ou criar novas, mas para fazer ajustes incrementais para beneficiar setores específicos, em maioria tradicionais e de baixo impacto tecnológico.

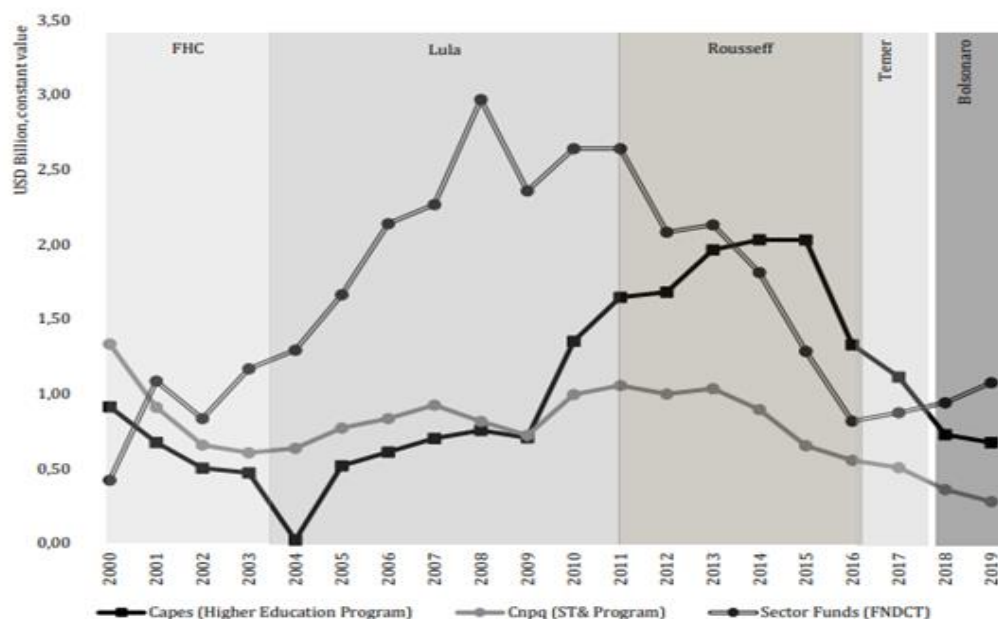
Outro ponto a ser destacado, ainda na esfera macropolítica, é a importância de um diálogo entre as agendas das políticas públicas de diferentes ministérios para promover um direcionamento sintonizado dos objetivos e metas de cada uma delas de maneira fortalecer todas as demais.

Um exemplo que citamos que exige essa sincronicidade com a agenda de C,T&I e que impacta diretamente no cenário de inovação do país, são aquelas políticas do âmbito da Educação.

As políticas e investimento em educação são de extrema importância para o desenvolvimento do potencial tecnológico das indústrias nacionais na medida que produzem massa científica crítica capaz de solucionar problemas operacionais da indústria, gerando novos produtos ou processos, promovendo maior competitividade ao mercado nacional, além de também serem estímulos ao fortalecimento do cenário de C,T&I através do ensino técnico e superior.

No que se refere ao ensino superior, temos experimentado novos cortes orçamentários às universidades brasileiras bem como limitações de investimentos às instâncias de suporte à pesquisa e ensino nas ICT brasileiras tais como CAPES e CNPq, o que traz consequências diretas à eficiência e alcance das metas e objetivos das políticas públicas de C,T&I (gráfico 18).

Gráfico 18. Estimativa de investimento público para CAPES, CNPq e FNDCT, 2000-2019



Fonte: Chiarini et al. (2020)

E por último, como já mencionado, ressaltamos o impacto das políticas de austeridade fiscal nas agendas de C,T&I e Industrial.

Desde 2014, o Brasil vem avançando no uso de estratégia de cortes de gastos e investimentos públicos tomando como base as práticas de políticas de austeridade. As novas diretrizes políticas impactaram principalmente as áreas da Saúde, Educação e C,T&I com redução do investimento público e dos gastos do governo. A estimativa orçamentária do Fundo Setorial foi reduzida de US\$ 1,8 para US\$ 0,8 bilhão entre 2014 e 2016 e, após o impeachment da presidente Dilma Rousseff, o Congresso aprovou a Emenda Constitucional 95A, limitando os gastos públicos nas áreas citadas por 20 anos (CHIARINI et al., 2020), diminuindo ainda mais os recursos.

Segundo o relatório de Gestão da FINEP (2018):

“ Nos últimos 3 anos, um fator externo e crítico para a operação do FNDCT tem sido o forte contingenciamento imposto pelo Tesouro Nacional para manutenção do superávit primário. O orçamento disponibilizado nesse período tem sido inferior às necessidades identificadas das instituições para a execução dos projetos de P,D&I de acordo com os cronogramas de desembolso financeiro. Com isso, muitos projetos têm tido seu desenvolvimento prejudicado, acarretando atrasos no cronograma físico, com risco de inviabilizar o atingimento do objeto dos convênios. Outro efeito negativo do contingenciamento é a insuficiência de orçamento para lançamento de novas iniciativas, comprometendo a renovação da carteira e impedindo que pesquisas de

temas importantes para o país sejam desenvolvidas. Por conta da retração de investimento, os Comitês Gestores dos Fundos Setoriais não têm se reunido para aprovação de novas iniciativas relacionadas aos respectivos fundos.”

Somado a isso, existe ainda a falta de diretrizes estabelecidas pelo atual governo Bolsonaro, que na ausência de um projeto de país soberano, ao contrário, de caráter entreguista, promove um desmonte das instituições públicas de C,T&I, prejudica a ciência nacional a partir da falta de investimento em infraestrutura e pesquisa e paralisa o processo em curso de dinamização do SNI brasileiro. Tempos desafiadores para C,T&I no Brasil.

6. CAPÍTULO 2

6.1. POLÍTICAS NACIONAIS DE C,T&I DEDICADAS À BIOTECNOLOGIA

A Biotecnologia reúne um conjunto de características próprias de sua atividade: possui uma elevada dependência da pesquisa científica, é multidisciplinar com aplicação em diversos setores produtivos bem como em diversas áreas da ciência e bastante complexa pelo elevado risco ou mesmo elevado custo da atividade de P&D na aplicação comercial (SILVEIRA et al., 2004; AUCÉLIO; SANT’ANA, 2006).

Sob uma perspectiva sistêmica, por possuir uma natureza interdisciplinar e forte imbricação ao conhecimento científico fronteiro, tem estimulado em todo o mundo a formação de arranjos cooperativos de pesquisa, tais como redes, clusters e sistemas locais de inovação.

Estes arranjos têm promovido a formação de recursos humanos qualificados, o acesso compartilhado de máquinas, equipamentos e insumos, o intercâmbio de ativos tangíveis e intangíveis, disponibilidade de recursos financeiros (subvencionados, seed money e capital de risco), bem como uma articulação mais consistente entre universidades, empresas, institutos de pesquisa, agentes financeiros e institucionais, dentre outros. (VALLE, 2005).

O desenvolvimento dessa área depende de sistema de inovação dinâmico, que garanta uma forte base acadêmica e científica, de um setor produtivo capaz de transformar a produção acadêmica em bens e serviços e de um ambiente institucional que ofereça segurança ao setor produtivo para suportar o alto risco e custo da atividade biotecnológica (SILVEIRA et al., 2004), e por fim, políticas públicas que impulsionem a formação de competência científica e

tecnológica e auxiliem na dinâmica de interação dos mais diversos atores envolvidos neste sistema.

Este capítulo tem como objetivo demonstrar as principais iniciativas das políticas nacionais de C,T&I dedicadas à Biotecnologia e os impactos dos programas e ações para a formação de recursos humanos capacitados na área, expansão, fortalecimento e consolidação de grupos de pesquisa ligados ao tema, além de procurar conhecer a distribuição geográfica das competências científicas e tecnológicas relacionadas à biotecnologia.

Para tanto, foram consultadas as referências bibliográficas nacionais a respeito dos principais programas direcionados à formação e fortalecimento do cenário biotecnológico no país, além da busca na plataforma do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq pelos grupos dedicados ao assunto.

Os anos de 1970 datam as primeiras iniciativas brasileiras fruto de políticas públicas dedicadas ao ambiente da Biotecnologia: i. a criação do Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenargen) da EMBRAPA que se tornou um polo científico de contribuição expressiva para o desenvolvimento da biotecnologia de plantas (AUCÉLIO; SANT'ANA, 2006), e ii. a criação da primeira empresa de biotecnologia nacional: Biobrás (CASSIOLATO et al., 2011) que chegou a produzir insulina no país e foi uma importante impulsionadora para o surgimento de novas empresas de biotecnologia⁹.

Dos Estados Federativos, São Paulo foi o primeiro Estado a direcionar recursos a programas temáticos da área de Bioquímica que permitiu a consolidação de vários novos grupos de pesquisa nas Universidades de São Paulo (USP), de Campinas (Unicamp) e Universidade do Estado de São Paulo (Unesp) (AUCÉLIO; SANT'ANA, 2006) fomentando uma base científica para formação de recursos humanos qualificados na área, além de pavimentar os possíveis desdobramentos do setor industrial.

A partir dos anos de 1980, a Biotecnologia começa a ser introduzida efetivamente nas políticas de C,T&I. Os objetivos das Políticas e programas da época foram pautados no esforço de conseguir sanar dificuldades tecnológicas dos principais setores econômicos, em especial do agronegócio, de solucionar problemas de doenças endêmicas no país como Doença de Chagas e Esquistossomose, de fortalecer o parque industrial da bioindústria nacional desenvolvendo

⁹ No anexo II, um breve relato sobre a criação da Biobrás e sua evolução baseado no trabalho de CASSIOLATO, J.E; ZUCOLOTO, G.F; RAPINI, M.S; SOUZA, S.G.A. (2011).

recursos humanos qualificados, promovendo igualmente a interação entre as universidade-empresa, além de estimular as ações científicas de cooperação internacional.

Se destacam os Programa Nacional de Biotecnologia/CNPq; Programa Integrado de Doenças Endêmicas/CNPq; Programa Integrado em Genética/CNPq; Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia; Recursos Humanos em áreas Estratégicas, Programa Brasil-Argentina, Comissão Nacional para Biossegurança (tabela 10).

Tabela 10. Principais iniciativas dedicadas à Biotecnologia criadas na década de 1980 no Brasil

Iniciativa	Objetivo e Observações
Programa Nacional em Biotecnologia (PRONAB/CNPq)	Criado em 1982 especificamente para fortalecer a área de biotecnologia dando suporte ao desenvolvimento de conhecimento novo em diversas aplicações como cultura de tecido vegetal, fermentação, cultura de células, imunobiológicos, microbiologia, biologia molecular, imunologia. Possibilitou a abrangência e abertura de áreas de estudos dedicadas à Biotecnologia, promovendo, inclusive, a internacionalização de conhecimentos relativos à biotecnologia moderna, além de ter contribuído para a formação de recursos humanos qualificados na área.
Programa Integrado de Doenças Endêmicas (PIDE/CNPq)	Embora tenha sido criado em 1973 com o intuito de desenvolver pesquisas no campo da saúde para doenças como Malária, Leishmaniose, Doença de Chagas e Esquistossomose, duas questões impediram o programa de avançar: i. a falta de uma equipe multidisciplinar para tratar dos desafios do programa, e ii. a carência ainda existente de recursos humanos qualificados para impulsionar o programa.. Foi apenas a partir do final dos anos 1970 e início dos anos 1980 que o programa conseguiu se solidificar e alcançar seus primeiros objetivos. Primeiramente a inclusão de uma equipe multidisciplinar para compor o comitê assessor. Foram convidados um clínico, um epidemiologista, patologista, imunologista, parasitologista, bioquímico e nutrólogo. As contribuições se tornaram mais efetivas após essa alteração. Segundo, a partir dos anos 1980, o contexto da ciência no Brasil conseguia responder às demandas de projetos de pesquisa dos editais do programa. O programa contribuiu sobremaneira para formação de recursos humanos qualificados na área da biomedicina bem como para a criação de uma base nacional, embora mais concentrada na região sudeste, de C&T em ciência básica da saúde.
Programa Integrado em Genética (PIGE/CNPq)	Criado em 1983 para expandir e fortalecer as pesquisas em genética básica nacionalmente. Segundo Aucélio e Sant’Ana (2006), havia um forte objetivo de construir uma base para o desenvolvimento da bioindústria em ascensão no país.
Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (PADCT)	Criado em 1984 e possuía uma subseção dedicada à Biotecnologia (Sbio). O PADCT I (1984), II (1989) e III (2000) tinham objetivos 1. construção da capacidade de centros de pesquisa para criação de massa crítica; 2. parcerias entre universidades e empresas para criação de produtos no mercado. Desta etapa, se destacam os produtos biotecnológicos fruto das parcerias: insulina humana, plástico biodegradável, biofilme, plantas geneticamente modificadas.

Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE)	Criado em 1987, tinha o objetivo de promover formação de recursos humanos em diferentes níveis técnicos os inserindo na realidade da indústria, intensificando a relação universidade-empresa. Embora o programa não fosse restrito à área da biotecnologia, muito contribuiu para seus desdobramentos.
Programa Brasil-Argentina em Biotecnologia (CBAB)	Criado em 1986 e desde então tem promovido o intercâmbio entre estudantes brasileiros, argentinos e ainda de outros países sulamericanos. As atividades do CBAB começaram com os cursos de curta duração da Escola Brasileiro-Argentina de Biotecnologia (EBAB), que tem funcionado de forma ininterrupta desde sua criação com uma programação anual de cursos. Ao todo já foram ministrados 424 cursos, simpósios e workshops, capacitando mais 5.500 alunos brasileiros, argentinos e outros latino-americanos. Embora relevante para a criação de redes de pesquisa na América Latina, o programa não conseguiu garantir a estabilidade de recursos tendo destinado ao longo dos primeiros 16 anos a soma que havia sido prevista para o primeiro quinquênio, cerca de U\$ 14500 milhões.
Comissão Técnica Nacional para Biossegurança (CTNBio)	Criada em 1985/1986 juntamente com o Ministério de Ciência e Tecnologia, seu responsável, e tinha como principal incumbência elaborar e gerir políticas de biossegurança. A partir da lei nº 11.105/2005, o CTNBio ganha a modalidade de instância colegiada multidisciplinar atuando também com o estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de organismos geneticamente modificados (OGM) e derivados.

Fonte: Elaboração própria a partir de Gonçalves et al.(1988); Valle (2005); Aucélio; Sant'ana,(2006); Cassiolato et al.(2011); Brasil (2020e); Freitas et al.(2020);

Segundo Aucélio e Sant'Ana (2006), os programas desenvolvidos nos anos 1980 dedicados à Biotecnologia foram capazes de criar uma boa base de C&T aplicada às ciências da vida, quando comparado a outros países em desenvolvimento. Além disso, os autores também destacam que houve um processo de internacionalização dos grupos de pesquisas brasileiras que conseguiram, através dos intercâmbios, promover uma nova política de cooperação internacional, além de impulsionar a ciência brasileira aos padrões de pesquisa global em Biotecnologia com conhecimento de novas técnicas e equipamentos avançados usados nos laboratórios estrangeiros.

Houve ainda um esforço através das políticas de C&T de aproximação entre o setor produtivo ligado à biotecnologia e as universidades. Isso fez com que os primeiros passos do sistema de inovação do setor fossem pavimentados, porém ainda ineficientes visto que não havia uma rede de comunicação que propiciasse o trabalho em equipe, além do próprio relacionamento ainda estanque entre os centros científicos e as empresas, muito pela prática de compras de pacotes tecnológicos internacionais.

As mudanças de cenário político e geopolítico que ocorreram entre 1980 e 1990 acarretaram na descontinuidade de metas e programas dedicados à biotecnologia. A transição do governo militar para o civil, a mudança da orientação de política de Estado de desenvolvimentista para liberal e a dificuldade das empresas nacionais de competirem com as internacionais trouxeram impactos na estrutura e dimensionamento do cenário de C,T&I no país.

Embora a crise econômica no Brasil tenha continuado ao longo dos anos de 1990 e os investimentos em C&T tenham sofrido drásticas reduções, foi nessa década que as primeiras iniciativas de criação de incubadoras para novos negócios em biotecnologia surgiram: Fundação BioRio e BioMinas. Além dessas iniciativas, no Paraná e Rio Grande do Sul, foram criados centros biotecnológicos agregados às universidades (AUCÉLIO; SANT'ANA, 2006) que também contribuíram para o surgimento de *spin off* universitárias naquele cenário.

Dada a construção histórica de investimento em C&T concentrado na região Sul e Sudeste, as iniciativas empreendedoras na área de biotecnologia encontraram férteis condições para se desenvolverem nessas regiões, tanto que dez anos mais tarde da criação das incubadoras, 90% das empresas de biotecnologia no país estavam no Sul e Sudeste, divididas entre os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná (CGEE, 2002).

No final dos anos 1990, o cenário da biotecnologia apresentava desafios particulares que se pautavam na necessidade de i. criar e fortalecer empresas de base biotecnológica com programas estratégicos com foco no desenvolvimento da bioindústria; ii. no desenvolvimento de projetos de abrangência locais e regionais, explorando a biodiversidade dos 7 biomas nacionais; iii. No fortalecimento da infra-estrutura para a biotecnologia, desde o amparo legal à estrutura tecnológica; e vi. no estabelecimento de atividades de monitoramento, acompanhamento, gestão e prospecção para subsidiar políticas públicas destinadas à área da biotecnologia (CGEE, 2002; COURI, 2004; FREITAS ET. AL., 2020).

Em 1999, o governo federal cria a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como uma autarquia sob regime especial, presente em todo o território nacional por meio das coordenações de portos, aeroportos, fronteiras e recintos alfandegados.

Com a finalidade de promover a proteção da saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e consumo de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados (BRASIL, 2020)

A Anvisa se tornou o principal órgão regulador da área da biotecnologia no que diz respeito ao desenvolvimento das pesquisas, processos e novos produtos.

Também foi no ano de 1999 que o governo federal, através de uma nova trajetória de política de fomento, instituiu os 16 Fundos Setoriais com o intuito de eliminar gargalos e fortalecer os setores econômicos a que se destinavam os fundos¹⁰, os auxiliando a ultrapassar obstáculo do grau de competitividade brasileira (AUCÉLIO; SANT'ANA, 2006).

Em 2001, foi instituído legalmente o Fundo Setorial de Biotecnologia (CT-Biotecnologia) com o objetivo de sanar os principais gargalos enfrentados pelo cenário biotecnológico.

Os objetivos do CT-Biotecnologia centravam-se em promover a formação e a capacitação de recursos humanos, a infraestrutura nacional de pesquisa e o serviço de suporte, na expansão da base de conhecimento, no estímulo à formação de empresas de base biotecnológica e na transferência de tecnologias para empresas consolidadas, na prospecção e

¹⁰ Os 16 fundos setoriais dividiam-se em CT-Aeronáutico, CT-Agronegócio, CT-Amazônia, CT-Aquaviário, CT-Biotecnologia, CT-Energia, CT-Espacial, CT-Hidro, CT-Info, CT-Infra, CT-Mineral, CT-Petro, CT-Saúde, CT-Transporte, Fundo Verde-Amarelo (FVA), Funttel.

no monitoramento do avanço do conhecimento relacionado com a biotecnologia. (BRASIL, 2020).

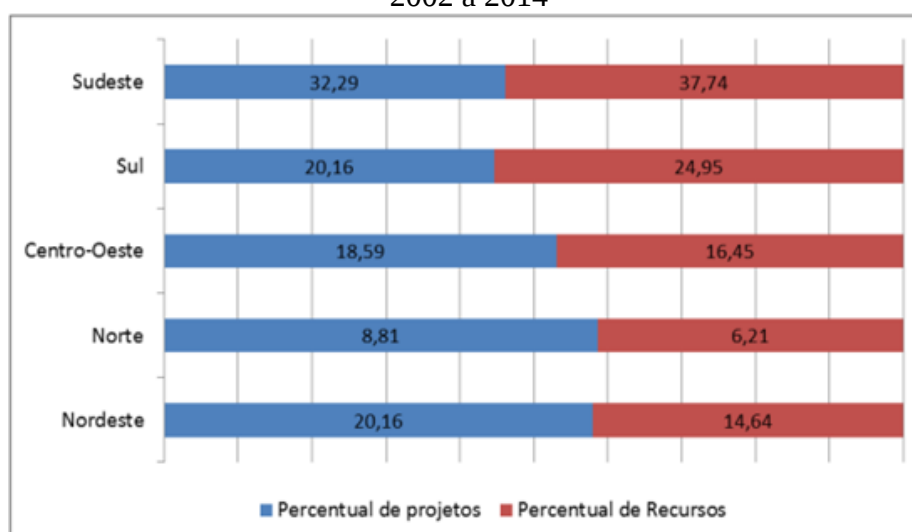
Um objetivo adjacente à política dos fundos setoriais, incluindo o CT-Biotecnologia, foi a estratégia de redução das desigualdades regionais no campo da C&T, uma tentativa de equilibrar o cenário de discrepância entre as regiões Sudeste e Sul das demais do Brasil.

Promover a redução das desigualdades regionais no âmbito da C&T é uma medida, para além da reparação histórica, de cunho estratégico capaz de impulsionar o desenvolvimento de uma base científica mais diversificada, solucionadora de problemas locais, com formação de capital social qualificado e habilitado para fortalecer o setor econômico de maneira a torná-lo mais competitivo nacional e internacionalmente.

Estipulado por lei, o CT-Biotecnologia tinha a obrigatoriedade de destinar no mínimo 30% dos recursos a projetos desenvolvidos nas instituições sediadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Após uma década de implementação dessa medida, os resultados demonstraram que as metas por maior distribuição igualitária d recursos públicos entre as regiões do Brasil ainda não haviam sido alcançadas, embora o cenário já apresentasse uma realidade um pouco melhor.

No período de 2002 a 2014, as regiões Sul e Sudeste concentraram, juntas, grande parte dos percentuais de recursos captados oriundos do CT-Biotec, cerca de 52,45% (COSTA ET AL., 2017). Na soma total, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste ultrapassaram os 30% reservados por lei, chegando a soma de 47,56% dos recursos (Quadro 3).

Quadro 3. Percentual de projetos e de recursos captados no CT-Biotecnologia, por Região, 2002 a 2014



Fonte: Costa et al. (2017)

Estes resultados apresentam o movimento de inserção das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste na disputa e distribuição do fomento federal para C,T&I. Ao mesmo tempo também sinalizam para a capacidade destas regiões de crescerem e desenvolverem suas redes de pesquisa e inovação se fortalecendo cada vez mais com os investimentos permanentes e contínuos na área.

Ao detalhar os resultados da captação de recursos do CT-Biotec, Costa et al. (2017) elucidam que na região Centro-Oeste, o Distrito Federal (DF) captou 88% do recurso total, ficando os 12% restantes divididos entre Goiás (GO), Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). (Quadro 4).

Essa discrepância de divisão na captação dos recursos se deve pela atuação da EMBRAPA como principal proponente de projetos, esta tem sua sede de pesquisa no DF.

De forma geral, os estudos propostos pela região centro-oeste estavam pautados nos temas de aplicações biotecnológicas e industriais, análise genética, sequenciamento de genoma, produção de bioetanol, desenvolvimento de vacina e drogas antifúngicas, descontaminação de ambientes poluídos por atividade petrolífera e uso sustentável (COSTA et al., 2017).

Temas que dialogam com as competências científico-tecnológicas desenvolvidas pela EMBRAPA e ICT locais atreladas ao polo agropecuário da região.

Na região Norte, o Pará foi responsável por captar 53% dos recursos totais do estado. A principal responsável pela alta demanda de projetos aprovados foi a Universidade Federal do Pará (UFPA) correspondendo a 91,96% dos recursos aprovados para o estado (COSTA et al., 2017).

Os estados do Amapá, Tocantins e Rondônia obtiveram 45% dos recursos. Já Acre e Roraima não figuraram na base de dados.

Da mesma maneira, os estudos propostos pela região norte foram pautados nos temas ligados às especificidades da região sendo direcionados para o desenvolvimento de bioprodutos, e metodologia diagnóstica, controle biológico, avaliação de potencial para indústria e conhecimento de recursos genéticos da flora da região (COSTA et al., 2017).

Já a região Nordeste, 74% dos recursos foram captados por três estados, em ordem decrescente, Ceará (35%), Bahia (20%) e Pernambuco (19%). A explicação para isso ocorre

por estes estados disporem de um maior adensamento do ambiente de CT&I em relação à realidade dos demais da mesma região.

Maranhão, Teresina e Sergipe obtiveram os menores percentuais de recursos, não computando 1% dos recursos captados na região.

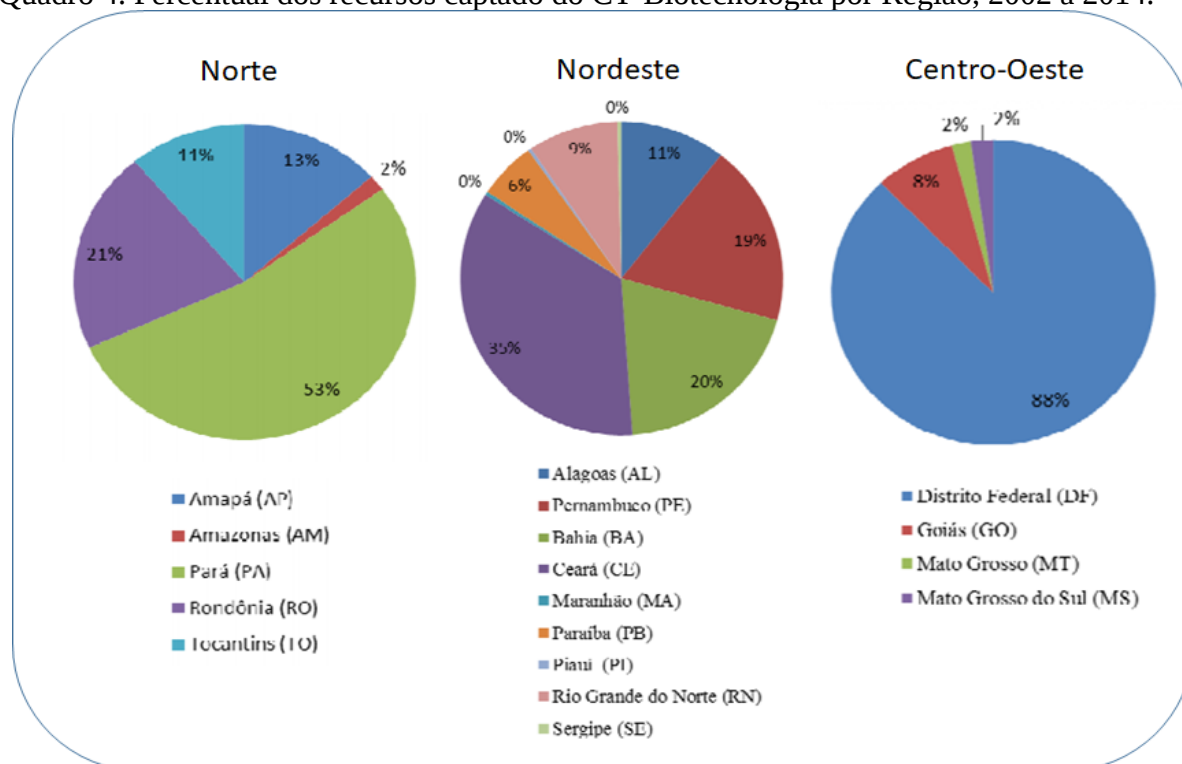
Quanto à participação das demais instituições, verificamos que a Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Universidade Estadual do Ceará (UECE) detêm o maior número de projetos e, conseqüentemente, o maior volume de recursos (COSTA et al., 2017).

Os estudos dessa região buscavam o desenvolvimento de vacinas, biossensores, bioprodutos, agregação de valor a resíduos agroindustriais, em especial da cana de açúcar, sustentabilidade ambiental e conhecimento de recursos genéticos da fauna e flora da região (COSTA et al., 2017).

Vale ressaltar que os temas de estudos propostos pelas regiões norte, nordeste e centro-oeste eram, em sua maioria, diferentes entre si. Os projetos de pesquisa propostos buscavam solucionar questões específicas de suas respectivas regiões, explorando a biodiversidade de cada local.

Esse é o principal indicador de resultado para as estratégias de descentralização de recursos federais de fomento à pesquisa: a possibilidade de instituições locais de C&T se debruçarem sobre problemas locais e inerentes de cada região, possibilitando o envolvimento de diferentes atores e a dinamização do sistema local de inovação.

Quadro 4. Percentual dos recursos captado do CT-Biotecnologia por Região, 2002 a 2014.



Fonte: Costa et al. (2017)

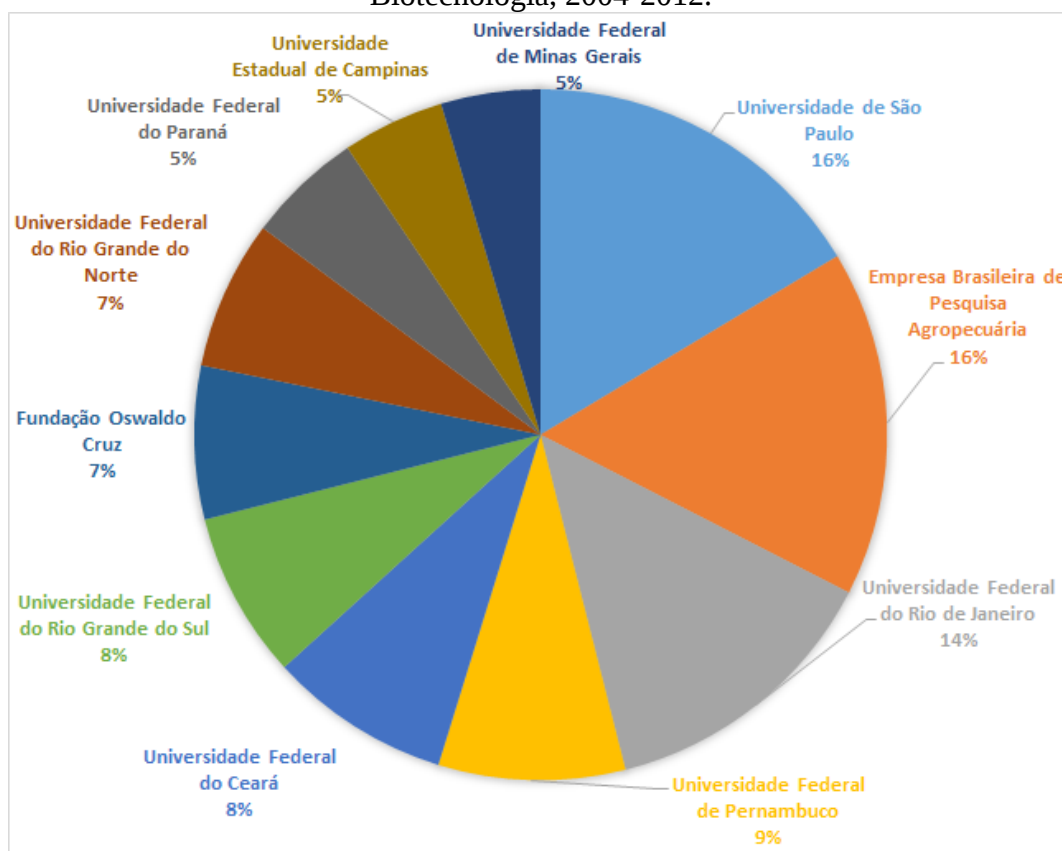
As universidades federais foram as principais responsáveis pela captação dos recursos do CT-Biotecnologia para cada um dos seus estados, a exceção de São Paulo, em que ambas as universidades estaduais, USP e Unicamp, figuraram como principais captadoras (Gráfico 19)

Essa realidade não surpreende quando tomamos consciência de que mais de 80% das atividades e dos investimentos em biotecnologia no Brasil estão localizados em universidades e instituições públicas de pesquisa, onde se concentram mais de 90 % do pessoal qualificado (SILVEIRA et al., 2004), tornando essas instituições bastante competitivas nas submissões de projetos.

O valor total de recursos captados pelas ICT nacionais foi aproximadamente R\$ 103milhões do período de 2004 a 2012 pelo CT-Biotecnologia (COELHO, 2013). Deste montante, apenas 11 instituições foram responsáveis pela captação de quase R\$ 54 milhões, ou seja, 54,17%.

A Universidade de São Paulo (USP), a EMBRAPA e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) receberam mais de R\$ 24 milhões, aproximadamente 1/4 do valor total do Fundo (COELHO, 2013).

Gráfico 19. Principais ICT e percentual de participação na captação de recursos CT-Biotecnologia, 2004-2012.



Fonte: Elaboração própria a partir de Coelho (2013)

Para Silveira et al. (2004), a participação quase totalitária das instituições públicas na promoção da biotecnologia no Brasil pode ser ao mesmo tempo um ponto forte e um fator limitante para o seu desenvolvimento no país.

Um ponto forte quando avalia-se que o alto risco e custo para o desenvolvimento de pesquisas e novos produtos nesta área é absorvido pelas instituições públicas (SILVEIRA et al., 2004), aspectos que geralmente afastam o setor privado que prefere não arcar com os riscos e custos das atividades de P&D.

Entretanto, ao mesmo tempo, também se considera como um fator limitante pelo fato de grande parte das pesquisas e investimentos em formação de recursos humanos são dependentes de recursos públicos (SILVEIRA et al., 2004), portanto, mudanças ou descontinuidade de programas de fomento as ICT nacionais podem causar uma drástica diminuição no potencial de desenvolvimento de novas pesquisas e novos produtos para o setor a partir das pesquisas universitárias.

Os Fundos Setoriais trouxeram grandes contribuições ao cenário de C,T&I do país. Como já mencionado no capítulo I, os Fundos inauguraram uma dinâmica de investimento com maior permanência e continuidade e, ao mesmo tempo, contribuíram para o desenvolvimento das áreas estratégicas para o Brasil.

O CT-Biotecnologia, além de ter contribuído sobremaneira para a formação de recursos humanos qualificados, possibilitou que iniciativas de novos programas contassem com uma base científica e tecnológica já desenvolvida e, melhor, diversificada em todo território nacional.

O entendimento de que a Biotecnologia não era apenas uma área solucionadora de problemas existentes mas, em especial, de problemas do futuro, permitiu que a área fosse promovida à área estratégica de interesse nacional a inserindo nas metas das políticas públicas de C,T&I fortalecidas pelo desenvolvimento de novos programas de investimento dedicados a ela.

Assim, na esfera das políticas de CT&I voltadas para a área de biotecnologia e seguindo a linha de integração nacional e descentralização de recursos, citamos o Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos, também conhecido por Projeto Genoma

Criado pelo Governo Federal em 2000, tendo início das atividades em 2002, o Projeto Genoma era coordenado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em parceria com o CNPq e FINEP e com participação da Embrapa e Fiocruz, (SILVEIRA et al., 2004; COSTA et al., 2017).

Para atender às metas do programa, foram implantadas, em 2001, oito redes regionais do Projeto Genoma Brasileiro destinadas ao sequenciamento de genomas de organismos de interesses social, econômico e regional (Quadro 5).

Quadro 5. Redes Genômicas criadas pelo Projeto Genoma

Redes	Projeto	Coordenação
Rede Centro Oeste	Genoma Funcional e Diferencial de <i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	Maria Sueli Soares Felipe – UnB/IB
Rede Genoma de Minas Gerais	Criação da Rede Genoma do Estado de Minas Gerais	Naftale Katz – FAPEMIG
Rede Genoma do Nordeste	Seqüenciamento de <i>Leishmania chagasi</i>	Paulo Paes de Andrade – UFPE
Programa de Implantação do Instituto de Biologia Molecular do Paraná	Genômica funcional do processo de diferenciação celular do <i>Trypanosoma cruzi</i> : seleção e caracterização de novos genes e análise de novos alvos quimioterápicos	Samuel Goldenberg – IBMP
Programa Genoma do Estado do Paraná – GenoPar	Genoma estrutural e funcional da bactéria fixadora de nitrogênio endofítica <i>Herbaspirillum seropedicae</i> ".	Fábio de Oliveira Pedrosa – UFPR
Programa de Implantação da Rede Genoma do Estado do Rio de Janeiro	Seqüenciamento do genoma de <i>Gluconacetobacter diazotrophicus</i>	Paulo Cavalcanti Gomes Ferreira
Ampliação da Rede de Genômica no Estado da Bahia	Genoma do fungo <i>Crinipellis pernicios</i> a causador da doença "vassoura de bruxa" nos cacauais	Gonçalo Amarante Guimarães Pereira – UNICAMP
Rede da Amazônia Legal de Pesquisas Genômicas	Análise genômica de <i>Paullinia culpana</i> : o guaranazeiro	Spartaco Astolfi Filho – UFAM
Programa de Investigação de Genomas Sul	Rede Sul de Análise de Genomas e Biologia Estrutural	Arnaldo Zaha – CBIOT – UFRGS

Fonte: Silveira et al. (2004)

O projeto Genoma, sete anos após sua implementação, com mais de 25 projetos aprovados, já havia introduzido o país no cenário internacional de Biotecnologia moderna, fortalecendo e capacitando a rede de pesquisa em genética, genômica e proteômica, elevando o potencial nacional no segmento da biologia molecular estrutural (VALLE, 2005; CASSIOLATO ET AL.,2011).

Ao longo da trajetória de C,T&I no Brasil, algumas instituições nacionais foram se consolidando na exploração e desenvolvimento da área de biotecnologia.

No início dos anos 2000, o Instituto Butantã, Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia do Paraná/Tecpar, Instituto Ludwig, Embrapa, Instituto Agrônomo/IAC e a Fundação Biominas formavam o principal grupo das instituições brasileiras dedicadas à área da biotecnologia (Tabela 11).

O Instituto Butantã nasceu em 1889 com o propósito de solucionar a epidemia de Peste Bubônica que ocorreu naquela época na zona portuária de Santos (VALLE, 2005). As contribuições do Instituto Butantã na atualidade vão desde as importantes descobertas no âmbito da ciência básica, passando pelas soluções tecnológicas na área da saúde, até,

recentemente, a colaboração para fabricação da vacina para a Covid-19 em parceria com a Coronavac, instituição chinesa.

Da mesma maneira, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) foi instituída para o combate de algumas epidemias que se manifestavam na cidade do Rio de Janeiro no início do século XX, com destaque para a peste bubônica, catapora e febre amarela (VALEE, 2005). Atualmente, com 120 anos de existência, a Fiocruz é uma das mais importantes instituições do país dedicada à saúde e está presente em 10 estados nacionais e conta com um escritório na África, em Moçambique.

Outra relevante instituição nacional de grande contribuição, em especial, ao agronegócio brasileiro é a Embrapa. Criada há 47 anos para fortalecer o setor agropecuário, hoje ela possui o maior banco de germoplasma tropical do mundo, atuando na conservação, documentação e redistribuição dos patrimônios genéticos animal, vegetal e de microorganismos.

Tabela 11. Principais instituições nacionais de C,T&I dedicadas à área da biotecnologia e suas respectivas atribuições.

Instituição	Origem de capital	UF	Atribuição
Instituto Butantã	Público Federal	SP	Produz soros, vacinas, surfactantes, anatoxinas e hemoderivados para utilização do setor público de saúde humana no Brasil. Além disso, realiza pesquisa básica e de cunho tecnológico.
Fundação Oswaldo Cruz	Público Federal	BR	A Fundação Oswaldo Cruz, por meio de suas unidades de produção e de pesquisa, Bio-Manginhos e Far-Manginhos, tem desempenhado um papel de liderança nas atividades ligadas à saúde pública no Brasil. Assim como nos outros laboratórios de vacinas, as suas atividades de produção são basicamente orientadas para o mercado institucional através do Ministério da Saúde. Produz 60% da produção nacional de vacinas.
Instituto de Tecnologia do Paraná – Tecpar	Público Estadual	PR	A Tecpar é uma das três instituições públicas que produzem vacinas animais e humanas no Brasil, embora a sua especialização básica esteja voltada para a área animal. Os principais clientes são o Ministério da Saúde (vacinas) e Ministério da Agricultura (antígenos). A sua linha de produtos inclui vacinas e substâncias diagnósticas in vitro e in vivo bem como produtos biológicos.
Instituto Ludwig	Privado	SP	O Instituto Ludwig de Pesquisas contra o Câncer – ILPC – é uma instituição internacional de pesquisa que possui laboratórios nos EUA, Europa e Japão. Em São Paulo está instalado junto ao Hospital do Câncer – AC Camargo, da Fundação Antonio Prudente. Representa importante agente de fomento à parceria científica com a comunidade médico-acadêmica da USP e Unifesp e da própria Fundação.
Embrapa	Público Federal	BR	Criada há 47 anos, a Empresa Brasileira de Pecuária e Agricultura desenvolve técnicas agropecuárias, realiza pesquisa técnico-científica, promove os agronegócios nos níveis local, regional e nacional
Instituto Agrônomo (IAC)	Público Federal	SP	Com 133 anos de fundação, o centro dos projetos de C&T do instituto é o melhoramento genético de mais de uma dezena de culturas, nos grandes grupamentos de hortaliças, café, algodão e graminíferas.
Fundação Biominas	Privada, sem fins lucrativos	MG	Criada em 1990 por nove empresas de Biotecnologia. Possui uma incubadora de empresas desde 1992. Em 2001, contava com 11 empresas incubadas e com um total de 263 produtos registrados no ministério da saúde. Além de incubadora, a Fundação possui um fundo de investimentos para financiar projetos de desenvolvimento tecnológico.

Fonte: Silveira et al (2004)

A partir dos anos 2000, o cenário brasileiro apresentava um novo panorama para a biotecnologia. A instituição do i) fundo setorial CT-Biotec que contribuiu para estabilidade de fomento à área e fortalecimento da estrutura de pesquisa dedicada ao tema, ii) a promulgação da Lei de Inovação que possibilitou que os investimentos públicos fossem direcionados às empresas privadas colaborando para o acesso das empresas de biotecnologia a recursos públicos, diminuindo os custos da atividade de P&D bem como dividindo os riscos das pesquisas com os empresários, contribuindo para o investimento em novos projetos e produtos, e iii) os incentivos da Lei do Bem que, embora não conseguisse contemplar pequenas empresas e startups dada uma limitação prevista em lei como já mencionado no capítulo anterior, essa lei possibilitou que as empresas maiores, seja da indústria farmacêutica ou de outras áreas, explorassem os conhecimentos desenvolvidos no país na área de biotecnologia promovendo a ponte entre pesquisadores e empresas de base tecnológica para desenvolvimento de projetos de P&D.

A atuação da FINEP e do BNDES foram extremamente importantes para o suporte financeiro das iniciativas e projetos de P&D na área da Biotecnologia, área reconhecidamente de alto custo e risco.

Os programas lançados por essas instituições direcionados à área do agronegócio, energia e, em especial, fármaco tiveram um grande impacto para o desenvolvimento e expansão da área da biotecnologia.

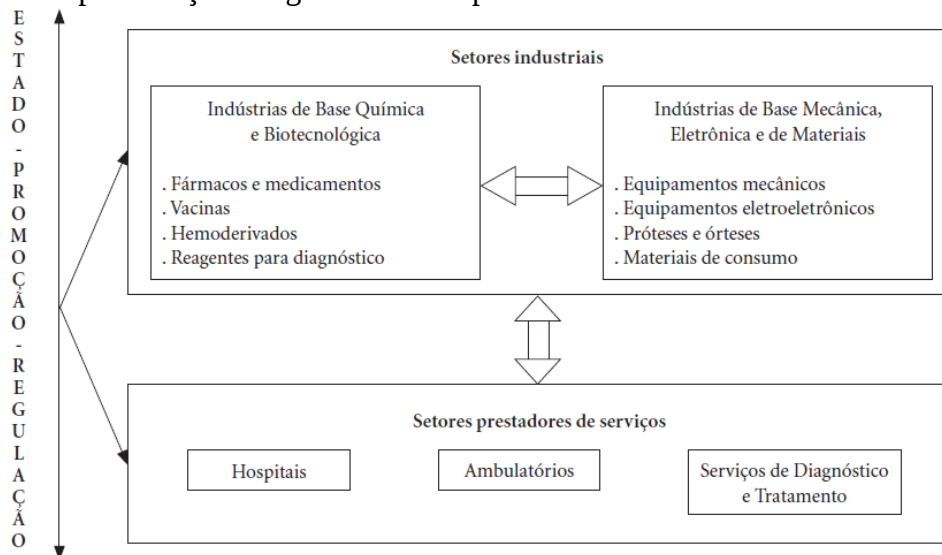
A biotecnologia é uma área do conhecimento e de atividade econômica transversal com aplicabilidade em diferentes setores, desde alimentos e bebidas, agronegócio, petróleo e gás até a indústria farmacêutica.

Sua característica multidisciplinar permite que o setor também se desenvolva alinhado a programas dedicados a outras áreas que não apenas a biotecnologia. O exemplo mais forte disto é a conexão do setor da saúde, em que a biotecnologia compõe o Complexo Econômico-Industrial da Saúde - CEIS¹¹ (quadro 6), atuando em especial na indústria farmacêutica, que

¹¹ O conceito do CEIS foi desenvolvido no início dos anos 2000 para captar a relação indissociável entre saúde e desenvolvimento, segundo uma perspectiva endógena que considera a saúde e o sistema de produção e de inovação relacionado como parte indissociável de um padrão de desenvolvimento e não apenas como um fator acessório, funcional e exógeno, delimitado estritamente ao campo das políticas sociais e mesmo compensatórias frente à dinâmica do capital (GADELHA, 2020). A participação do Estado e atenção dedicada às políticas públicas são parte essenciais para constituição e fortalecimento do CEIS em economias periféricas como Brasil. <https://www.abrasco.org.br/site/noticias/especial-coronavirus/o-complexo-economico-industrial-da-saude-no-brasil-hoje-artigo-de-carlos-gadelha/48144/>

tem se apropriado cada vez mais dos processos biotecnológicos para produção de novos medicamentos, além das vacinas, hemoderivados e reagentes para diagnósticos.

Quadro 6. Representação imagética do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS)



Fonte: Gadelha; Temporão (2018)

Fruto das políticas públicas recentes de C,T&I, algumas iniciativas direcionadas ao setor da saúde contribuíram para o fortalecimento da área biotecnológica, envolvendo suas atividades de pesquisa e capacidade de produção. A exemplo, citamos o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica (Profarma), programa oriundo da PITCE, e as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP), oriunda da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)¹².

Em 2004, o BNDES lançou o Profarma com o objetivo de fomentar a produção de novos fármacos e o desenvolvimento de pesquisa e inovação para o setor. Além disso, se buscava o fortalecimento das empresas nacionais tanto farmacêuticas como biotecnológicas. Metas estipuladas pela PITCE direcionadas às áreas estratégicas.

As duas fases iniciais do programa, 2007 e 2011, juntas somaram R\$526 milhões, sendo a primeira R\$ 102 milhões, e a segunda com R\$ 424 milhões.

Embora, quase metade dos financiamentos (44%) tenham sido direcionados ao desenvolvimento de um novo medicamento genérico, não comercializado no Brasil, 13% e 9% foram concedidos para novas associações entre princípios ativos e novas

¹² Importante salientar que as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP) é parte da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e que embora, compartilhem a mesma sigla, a primeira é fruto da segunda, conferindo sua dimensão hierárquica.

fórmulas/apresentações, ambos com investimento em processos biotecnológicos, respectivamente, e 4% foram destinados a fabricação de novos princípios ativos (PALMEIRA FILHO et al., 2012).

Como citado, outra iniciativa dedicada ao setor da saúde que favoreceu o desenvolvimento de processos e produto biotecnológicos foi a PDP.

Concebido em 2008, cuja operacionalização se inicia no período 2009/2010 (GADELHA; TEMPORÃO, 2018) a PDP tinha o objetivo de estimular as parcerias e articulação entre o setor público e privado, setor farmacêutico em especial e, desta maneira, procurar fomentar a produção de medicamentos, princípios ativos, reduzir gastos com importações e aumentar a possibilidade de acesso a medicamentos pela população.

O relatório anual do Ministério da Saúde (2016), mostrou que as primeiras parcerias foram estabelecidas em 2009, e até 2015, o número total de PDP acordadas foi de 104, sendo 59 de medicamentos de base sintética, 13 medicamentos biológicos, 7 imunobiológicos, 6 vacinas, 1 dispositivo intrauterino, 2 testes de diagnóstico e 12 dispositivos médicos (SOARES ET. AL., 2015). Uma expressiva participação de processos biotecnológicos nos projetos de P&D oriundos das PDP.

Entre 2008 e 2016, o desenvolvimento dessa política gerou uma economia ao estado brasileiro de cerca de R\$ 4,5 bilhões na aquisição dos produtos oriundos das PDPs.

Até o final de 2017, o Ministério da Saúde (MS) estava comprando cerca de 20 medicamentos e vacinas a partir dessas parcerias (Guimarães et al, 2019), sendo alguns dos laboratórios públicos fornecedores diretos do MS, diminuindo, dessa maneira, o custo de produção e compra para o governo dos medicamentos e vacinas.

Entretanto, duas questões são alertadas para que a PDP consiga gerar os efeitos esperados. Primeiramente a importância do contínuo investimento na infraestrutura e capacitação de recursos humanos dos laboratórios públicos para que estes sejam capazes de absorver a tecnologia transferida pelos laboratórios privados e, com autonomia, possam dar continuidade à produção.

Segundo, as parcerias geradas a partir da PDP têm focado em tecnologias maduras ou mesmo em fase de declínio de seu ciclo de vida. O que não é grave, haja vista que a produção local dos produtos que embutem essas tecnologias podem produzir ganhos de preço e

capacitação técnica nos laboratórios oficiais. Entretanto, é necessário estender as ações da política a encomendas de projetos de desenvolvimento local de tecnologias originais (GUIMARÃES et al, 2019) para inserção do país na rota mundial de tecnologia de fronteira e para promoção de maior competitividade do país frente a outros players do setor da saúde.

Muito embora os números da economia de gastos do Governo promovido pela PDP, na compra de produtos da saúde, sejam expressivos, a avaliação dos resultados dessa política inovadora e sistêmica ainda requer maior tempo de consolidação, considerando o desafio de transformação da estrutura produtiva nacional em saúde (GADELHA; TEMPORÃO, 2018), além da própria mudança de estratégia de governo no que tange aos investimentos em saúde, CT&I. No que se refere aos programas de Subvenção Econômica, instituídos pela Lei de Inovação 10.973/04, estes também representaram um importante auxílio para o desenvolvimento de projetos de P&D na indústria farmacêutica e biotecnológica a partir dos anos 2006, data do lançamento do primeiro edital de subvenção.

Segundo dados fornecidos pela FINEP (2014,2015,2016,2017,2018,2019), dos projetos de subvenção econômica contratados entre 2006 a 2015 e finalizados entre 2014-2019, 96 (dos 380) foram dedicados às áreas da saúde e biotecnologia, dos quais 32 respondiam pela biotecnologia, 6 por fabricação de biofármacos, farmoquímicos, medicamentos e 58 pela área da saúde (nas mais diferentes possibilidades de aplicação, inclusive as biotecnológicas) (Tabela 12).

Ao todo, os projetos captaram cerca de R\$190 milhões em recursos subvencionados, o que corresponde a 20% do montante total.

Embora não seja possível contabilizar quantos desses projetos foram desenvolvidos em parceria com ICT nacionais dada a falta de informação nos relatórios da FINEP, pela característica das áreas farmacêutica e biotecnológica de desenvolvimento baseado em C&T, é possível levantar a hipótese de que estes 96 projetos subvencionados contribuíram para dinamizar o SNI ou, em especial, o sistema setorial de inovação promovendo relações de parceria entre universidade e empresas fomentadas por recursos governamentais.

Vale ressaltar que até o ano de 2009 as áreas da Saúde e Biotecnologia formavam uma grande área temática e não possuíam editais próprios. Apenas a partir do ano de 2009, elas constituíram áreas temáticas independentes, recebendo demandas tecnológicas específicas e recursos direcionados.

Essa nova dinâmica institucional de prestigiar a área da saúde e biotecnologia as diferenciando a partir de editais específicos individualmente contribuiu para que as iniciativas de mensuração e acompanhamento de resultados das políticas de C,T&I para essas áreas fossem factíveis, mesmo considerando que os resultados encontrados contassem com uma subnotificação dos programas ocorridos anteriormente a 2009.

As etapas de desenvolvimento, implementação e monitoramento, como salienta Mazzucato e Penna (2016), são extremamente importantes para a elaboração de Políticas de C,T&I cada vez mais estratégicas, capazes de dirimir pontos fracos do nosso cenário, estimular os pontos fortes e reconhecer as oportunidades não apenas para desenvolvimento tecnológico, mas principalmente para o desenvolvimento socioeconômico do país.

Entretanto, cabe alertar que avaliar, mensurar e monitorar políticas públicas dedicadas a áreas como biotecnologia requer uma atenção especial à relação Resultado *versus* Tempo.

Isso porque os projetos de áreas da biotecnologia, sejam eles de biotecnologia pura ou aplicados à indústria farmacêutica, agrícola ou de energia, possuem um tempo de desenvolvimento que pode ultrapassar os de outras áreas, e em alguns casos, estão atrelados a protocolos de pesquisa e aprovações em agências sanitárias, passando por diferentes fases e testes no intuito de garantir segurança no uso das tecnologias criadas que podem demorar uma década até o alcance do resultado final.

Trazemos um exemplo, fornecido no relatório da FINEP, de projeto finalizado na área da saúde envolvendo processo biotecnológico que poderá elucidar o desafio de monitorar e mensurar resultados de políticas de C,T&I em biotecnologia.

O projeto foi desenvolvido pela Eurofarma Laboratórios Ltda, de São Paulo e os recursos recebidos foram oriundos do edital MCT/FINEP/FNDCT/Subvenção Econômica à inovação - 01/2010 - Área: Saúde.

O projeto teve início no ano de 2011 e término em 26/12/2016, segundo o relatório. Com o título: Agregando Valor a Princípio Ativo de Produto Biotecnológico, recebeu o valor da FINEP de R\$ 1.760.700,00.

Tabela 12. Editais de Subvenção Econômica na área da Saúde e Biotecnologia dos projetos finalizados entre 2014-2019, captados entre 2006-2015, FINEP.

Ano de encerramento	Chamada Pública	Nº de projetos	Valor contratado	Contrapartida	Valor Pago
2014	sel. pública MCT/FINEP/FNDCT/subvenção econômica à inovação - 01/2009 - área 2: biotecnologia	5	7,5	3,9	7,1
	sel. pública MCT/FINEP/FNDCT/subvenção econômica à inovação - 01/2009 - área 3: saúde	19	24,5	14	21,4
	sel. pública MCT/FINEP/FNDCT/subvenção econômica à inovação - 01/2010 - área 4: saúde	1	0,7	0,2	0,4
2015	sel. púb. /subv econômica à inovação - 01/2009 - área 2: biotecnologia	6	9,0	6,5	6,2
	sel. púb. MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação - 01/2009 - área 3: saúde	22	48,8	14,0	43,3
	sel. púb. MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação - 01/2010 - área 3: biotecnologia	9	17,4	22,8	16,6
	sel. púb. MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação - 01/2010 - área 4: saúde	8	14,2	7,0	7,8
2016	sel. púb. MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação - 01/2010 - área 3: biotecnologia	3	4,4	1,5	4,2
	sel. púb. MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação - 01/2010 - área 4: saúde	5	11,2	7,9	10,6
	subv. econôm. 01/2013 - produtos obtidos por processos biotecnológicos	1	1	0,8	1
2017	seleção pública MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação – 01/2009 – área 2: biotecnologia	1	1,7	1,8	1,5
	seleção pública MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação – 01/2009 – área 3: saúde	1	2,2	2,6	1,8
	seleção pública MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação – 01/2010 – área 3: biotecnologia	2	4,8	3,7	3,5
	seleção pública MCT/FINEP/FNDCT/subv econômica à inovação – 01/2010 – área 4: saúde	2	2,6	0,9	1,8
	subvenção econômica 01/2013 – produtos obtidos por processos biotecnológicos	1	1,5	1,3	0,5
2018	subvenção econômica - inova saúde biofármacos, farmaquímicos e medicamentos - 03/2013	5	28,6	30,2	5,2
	subv. econôm. 01/2013 - produtos obtidos por processos biotecnológicos	1	1,1	1,1	1,1
2019	sel. púb. MCT/FINEP/FNDCT/subvenção econômica à inovação - 01/2010 - área 3: biotecnologia	1	3,3	Sem dado	3,3
	subv. econôm. 01/2013 - produtos obtidos por processos biotecnológicos	2	1,6	Sem dado	1,6
	subvenção econômica - inova saúde biofármacos, farmaquímicos e medicamentos - 03/2013	1	3,6	Sem dado	1,2
Total		96	189,78	120,15	140,07

Fonte: Fonte: Elaboração própria a partir dos relatórios 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. Finep (2020b)

NOTA: Valores em milhões.

O objetivo principal do projeto foi produzir e reagir filgrastima com polietileno glicol para tornar a filgrastima ativa durante maior tempo no organismo humano – peguilação da filgrastima.

Como principais resultados apresentados pela empresa, o projeto cumpriu as etapas de desenvolvimento inicialmente previstas; entretanto, seu processo produtivo em escala ainda dependia da superação de alguns requisitos regulatórios junto à Anvisa, bem como a finalização das etapas seguintes do desenvolvimento.

Para finalizar o desenvolvimento da filgrastima peguilhada, a empresa Eurofarma precisará continuar os investimentos no processo de P&D, seguindo as demais fases necessárias para a pesquisa bem como para preencher os requisitos da Anvisa. Os primeiros 5 anos de pesquisa foram dedicados ao desenvolvimento apenas da fase inicial do projeto, solicitando da empresa novos esforços para o alcance do produto.

Este exemplo indica a complexidade no desenvolvimento de projetos da área da biotecnologia em razão do tempo da pesquisa e das fases de desenvolvimento a serem seguidas. Ao mesmo tempo, expõe o alto custo da atividade de P&D e a importância dos investimentos permanentes e contínuos para finalização dos projetos dessa área. Ainda contribui para o alerta a respeito do monitoramento de políticas públicas dedicadas à biotecnologia à medida que demonstra que projetos biotecnológicos podem não se encerrar dentro da mesma política em que nasceram, reforçando a importância da continuidade de diretrizes e metas das políticas, em especial as dedicadas à área.

Em 2008, com a PDP, a área da Biotecnologia junta-se a mais 24 setores estratégicos da economia tradicional. Embora tenha havido um aumento no número de setores atendidos pela política, gerando uma disputa por distribuição de recurso, a Biotecnologia continuou progredindo na ampliação das redes de pesquisa, aplicações de soluções tecnológicas em diversas áreas e nas associações entre universidade-empresas, exemplo disto foi a inserção da área nos projetos de pesquisa dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)

Criados os com o objetivo de agregar, de forma articulada, os grupos de pesquisa na fronteira da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país, o programa INCT foi planejado e implementado com base em metas ambiciosas e abrangentes de 1. articular e mobilizar pesquisadores de todo o país; 2. impulsionar a pesquisa básica e fundamental competitiva internacionalmente; 3. estimular a pesquisa científica e tecnológica de ponta, promover a inovação e o espírito empreendedor; e 4. estabelecer programas que

contribuam para a melhoria do ensino de ciências e a difusão do conhecimento científico para a sociedade (BRASIL, 2020f).

Divididos em oito grandes áreas do conhecimento, os institutos cadastrados somam 120 em todo território nacional, especificamente nas áreas de Agrárias (7); Energia (10); Engenharia e TIC (12); Exatas e Naturais (11); Humanas e Sociais (10); Ecologia e Meio Ambiente (21); Nanotecnologia (10) e Saúde (39) (BRASIL, 2020g).

Embora a área da biotecnologia não estivesse inserida nas grandes áreas dos INCT, sua aplicabilidade se fez presente em vários dos braços estratégicos selecionados pelos institutos, o que estimulou e fortaleceu o crescimento de grupos de pesquisa dedicados à área biotecnológica.

Na Agrária, o INCT dedicado ao Café utilizou processos biotecnológicos para desenvolver projetos de melhorias de produto.

Já na Energia, no que tange à fabricação de Bioetanol, a biotecnologia foi utilizada tanto diretamente à cana-de-açúcar quanto no uso dos microrganismos.

Ainda na área de Energia, os processos biotecnológicos foram utilizados para solução de contaminações geradas pela produção de combustíveis.

Na Nanotecnologia, além das pesquisas que envolvem o universo nanobiotecnológico, houve consideráveis avanços no desenvolvimento de medicamentos nanoestruturados, envolvendo a plataforma biotecnológica para desenvolvimento de fármacos no país.

Na área da Saúde, várias foram as aplicações da biotecnologia desde novos medicamentos a equipamentos médicos de diagnóstico.

Ao todo, foram cerca de 1.835 parcerias nacionais e 1.302 internacionais estabelecidas, incluindo 515 cooperações com empresas brasileiras e 139 estrangeiras (BRASIL, 2020).

Desde sua criação em 2008, foram lançadas 3 chamadas de fomento aos INCT. A última ocorreu em 2014, segundo o CNPq (BRASIL, 2020).

A primeira, em 2008, recebeu 261 propostas e teve 122 projetos aprovados. A segunda, em 2010, com tema específico para INCT em Ciências do Mar, recebeu 5 propostas com 3 projetos aprovados. E a última, em 2014, recebeu 341 propostas e 102 projetos aprovados (Tabela 13).

Tabela 13. Chamada Pública para INCT com propostas submetidas e projetos aprovados (unidade)

CHAMADAS	Propostas Submetidas	Projetos Contratados
CHAMADA INCT - MCTI/CNPq/CAPES/FAPs nº 16/2014	341	102
Edital MCT/CNPq/FNDCT Nº 71/2010 - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia em Ciências do Mar	5	3
Edital MCT/CNPq/FNDCT/CAPES/FAPEMIG/FAPERJ/FAPESP N º 015/2008 - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia	261	122
Total	607	227

Fonte: Brasil (2020h)

Uma outra importante iniciativa que ajudou a promover e fortalecer o setor de biotecnologia foi a criação da EMBRAPII, em 2013.

Fruto do PBM e estabelecida dentro das estratégias vislumbradas na ENCTI, a Embrapii conta com 47 unidades divididas entre as macroáreas da: biotecnologia; materiais e química; mecânica e manufatura; tecnologia da comunicação e informação, e tecnologia aplicada.

Na Biotecnologia, as unidades Embrapii (EU) são vinculadas a universidades ou institutos de pesquisa que estão localizadas majoritariamente no estado de São Paulo, excluindo duas outras unidades no Distrito Federal e outra em Santa Catarina. Essas EU atuam nas áreas de Biofármaco e fármaco, biocontroladores de praga, biofotônica, desenvolvimento de processos biotecnológicos e processamento de biomassa. Áreas que vão desde à saúde, passando pela agricultura e energia (tabela 14).

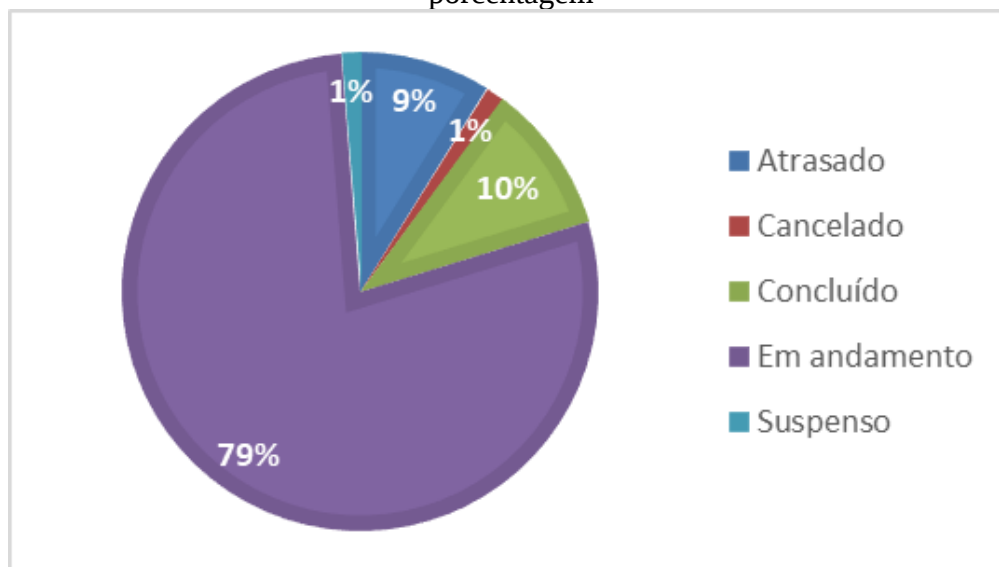
Tabela 14. Unidades Embrapii dedicadas à Biotecnologia
SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS EM BIOTECNOLOGIA

Áreas de Competência	Unidade credenciada	Cidade – UF
Biofármacos e Fármacos	CQMED/Unicamp	Campinas – SP
Biocontroladores de pragas agrícolas	ESALQ/USP	Piracicaba – SP
Biofotônica e Instrumentação	IFSC/USP	São Carlos – SP
Bioquímica de Renováveis	Embrapa Agroenergia	Brasília – DF
Biotecnologias Ambientais: Biorremediação, Biomonitoramento e Valorização de Resíduos	REMA/UFSC	Florianópolis – SC
Desenvolvimento e Escalonamento de Processos Biotecnológicos	IPT Bio	São Paulo – SP
Processamento de Biomassa	CNPEM	Campinas – SP

Fonte: Embrapii (2020)

Até março de 2020, a Embrapii havia desenvolvido 877 projetos cooperativos dos quais 79 foram dedicados à área da biotecnologia envolvendo 64 empresas nacionais (Anexo III). Destes 79 projetos, 79% ainda estão em andamento, 10% foram concluídos, 9% estão atrasados e apenas 2% foram cancelados ou suspensos (Gráfico 20).

Gráfico 20 – Status dos projetos desenvolvidos pelas EU dedicadas à biotecnologia, porcentagem

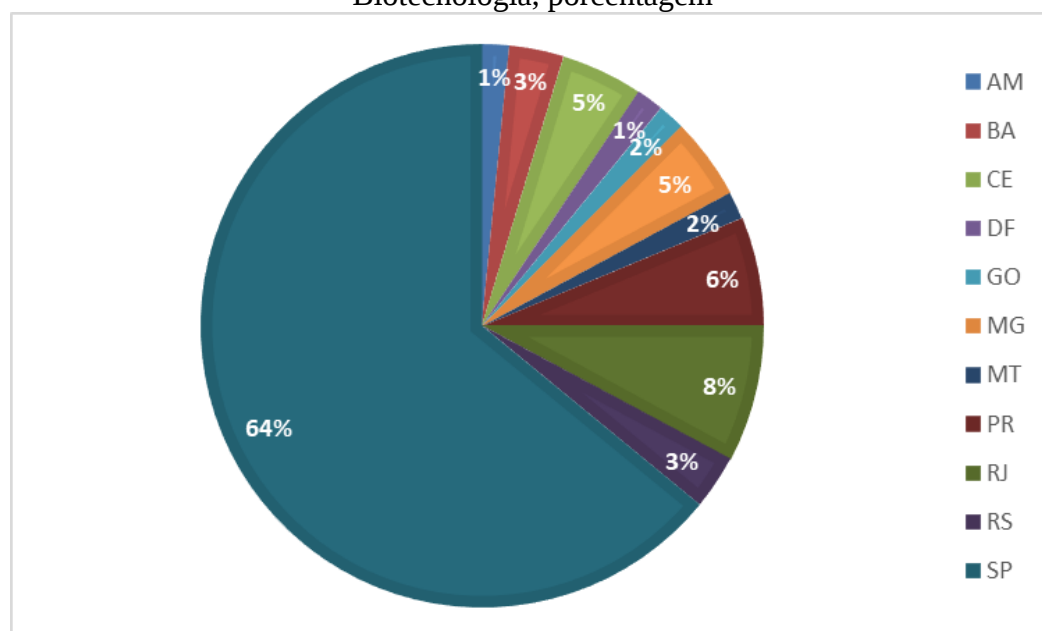


Fonte: Elaboração própria a partir de Embrapii (2020a)

No que se refere aos projetos, 43% foram elaborados para o desenvolvimento de novos produto e processos biotecnológicos, 38% para novos processos e 19% para produtos, ambos biotecnológicos (BRASIL, 2020).

Sobre as 64 empresas parceiras dos projetos dedicados à Biotecnologia, grande parte são do estado de São Paulo, 64% delas. A região Sudeste e Sul contemplam 85% das empresas totais, contabilizando os estados do Rio de Janeiro (8%), Minas Gerais (5%), Paraná (6%) e Rio Grande do Sul (2%), as demais empresas dividem-se entre as regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste correspondendo a 15% do total (Gráfico 21).

Gráfico 21. Distribuição geográfica do número de empresas parceiras dos projetos Embrapii-Biotecnologia, porcentagem



Fonte: Elaboração própria a partir da consulta nos sites das empresas parceiras

A alta concentração de empresas parceiras no estado de São Paulo está diretamente associada a alguns fatores que devem ser levados em consideração: 1. A proximidade geográfica com as UE; 2. A especificidade da competência tecnológica das UE associadas às áreas de atuação das empresas parceiras do estado; 3. A malha industrial do estado que, por ser bem desenvolvida e competitiva, demanda maiores aportes de conhecimento científico e tecnológico para geração de novos serviços e produtos.

Para além disso, o estado de São Paulo possui uma tradição de investimento nos programas de C,T&I, não deixando de incluir os programas voltados à biotecnologia tanto direcionado à saúde, quanto ao agronegócio.

Esse movimento contínuo de investimento e de políticas de C,T&I é de extrema importância para o desenvolvimento do potencial tecnológico das instituições de pesquisa, das indústrias, da capacitação de recursos humanos qualificados, além de também serem estímulos às interações Universidade-Empresa (SOARES ET AL., 2015).

No que tange às áreas de atividade econômica das empresas, das 64 empresas que desenvolveram projetos com as UE, apenas 17 eram dedicadas a atividades ligadas diretamente à biotecnologia sendo 10 da Biotecnologia Agrícola, 2 Biotecnologia Ambiental, 2 Biotecnologia Animal, 1 da Biotecnologia para energia e 2 da Biotecnologia para Saúde (Tabela 15).

As demais empresas pertencem as mais variadas áreas de atividade econômica indo desde a indústria farmacêutica, cosmética, agronegócio, mineração até indústrias de cigarro e fertilizantes.

Este dado demonstra o quanto a área da biotecnologia é multidisciplinar em sua aplicação bem como o quanto algumas empresas já vislumbram a utilização de processos e produtos biotecnológicos na melhoria da sua competitividade.

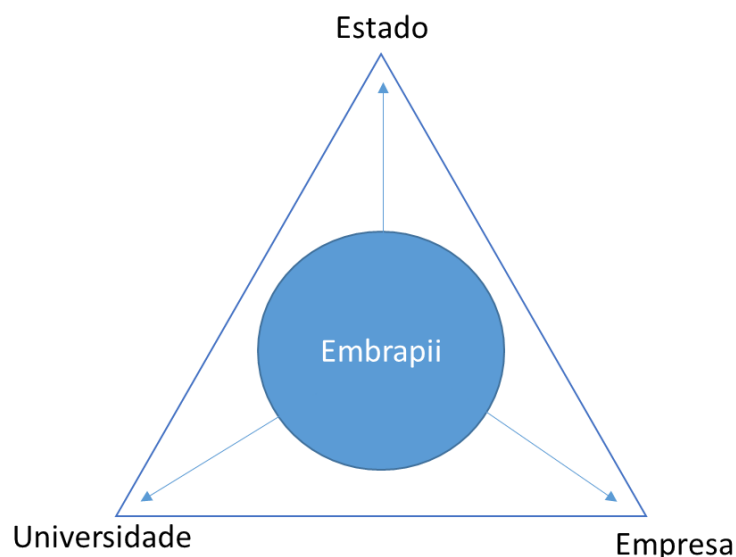
Tabela 15. Distribuição das empresas parceiras por atividade econômica, por unidade

Área de atividade econômica	Qtde
Agronegócio	4
Bebidas	3
Biotechnology Agrícola	10
Biotechnology Ambiental	2
Biotechnology Animal	2
Biotechnology para energia	1
Biotechnology Saúde	2
Componentes para Indústria automotiva	1
Cosmética	4
Energia	1
Equipamento Médico	3
Equipamento para supermercados	1
Equipamento para usinagem	1
Farmacêutica	5
Indústria Cigarros	1
Indústria Fertilizantes	1
Indústria Vidro	1
Máquinas e equipamento para siderurgia	1
Mineração	6
Petróleo	2
Produção de óleo vegetal	2
Química	2
Robótica	1
Serviço/Consultoria Ambiental	2
Serviço/Holding	1
Serviços importação e exportação	1
Serviços tratamento de água	1
TIC	1
Tratamento de resíduo	1
Total Geral	64

Fonte: Elaboração própria a partir da consulta nos sites das empresas parceiras

Iniciativas como a Embrapii são exemplos de constituição e dinamização da imagem do Triângulo de Sábato (PLONSKI, 1994), primeiro ensaio teórico para o surgimento da conceituação de Sistema Nacional de Inovação, em que a organização se torna o ponto de elo entre Governo, Universidade e Empresa promovendo a interação de maneira profícua e intensa entre cada um dos atores (Figura 3).

Figura 3. Representação imagética da relação entre os atores do SNI e a Embrapii



Fonte: Elaboração própria

No âmbito da legislação no que diz respeito à biotecnologia, em 2015 foi promulgada a Lei 13.123/15 que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.

Essa legislação teve como um de seus objetivos combater a prática da biopirataria promovendo procedimentos de controle e fiscalização do uso e extração de material genético da biodiversidade brasileira.

Além da preocupação com a preservação ambiental e do conhecimento tradicional, a Lei 13.123/15 também instituiu a repartição de benefícios no intuito de gerar ao Brasil, país de origem do patrimônio genético ambiental, uma compensação econômica da extração de sua riqueza natural.

É corriqueira a notícia de que países desenvolvidos subtraem ilegalmente de países com grande biodiversidade, como o Brasil, recursos ambientais e criam produtos biotecnológicos, bem como registram suas patentes e os exploram economicamente, sem se preocuparem com a distribuição equitativa dos lucros e ainda com a preservação da diversidade ambiental do país de origem (SOARES; GOMES, 2017).

Nesse sentido, a Lei 13.123/15 também motivou a criação da medida provisória 2.186-16 do INPI que passou a exigir no ato do depósito da patente o número do documento de autorização de extração do material genético associado.

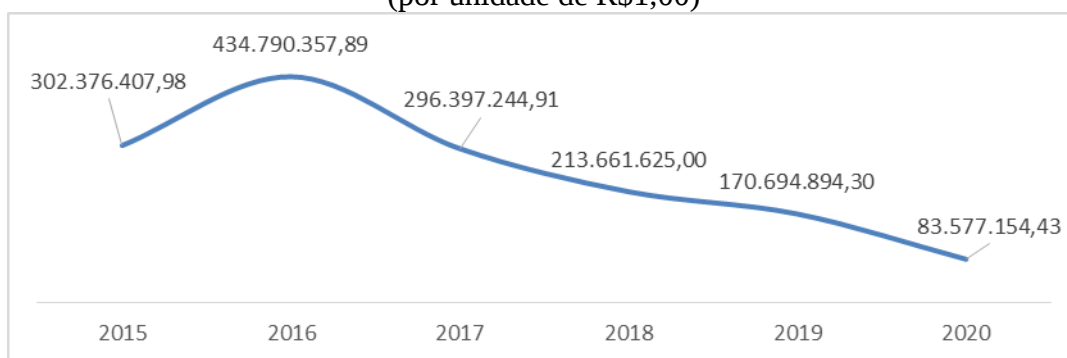
Essa regulamentação reforçou a intencionalidade da repartição de benefícios aos titulares do patrimônio genético, podendo ser: a União, Estados, e Municípios nos casos de áreas preservadas e de comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas identificáveis. Além de garantir a proteção do conhecimento tradicional dessas comunidades (FREITAS ET AL, 2020).

A partir de 2016, os investimentos em C,T&I sofreram reduções consideráveis prejudicando a continuação ou lançamento de novos programas governamentais destinado à ciência bem como à área da biotecnologia.

Esse quadro da diminuição dos investimentos em C,T&I seguiu nos anos seguintes orientados pela Emenda Constitucional 95/2016 que impôs o teto para os gastos com as despesas primárias por 20 anos no país, atingindo em especial programas e políticas públicas de governo no âmbito da educação, saúde e C,T&I.

A disponibilidade de recursos do FNDCT também seguiu as orientações da nova política de austeridade sofrendo drásticas reduções de investimento. De 2015 a 2016, o Brasil aumentou os investimentos direcionados aos fundos setoriais de R\$ 302 milhões para R\$ 435 milhões. Entretanto, após o ano de 2016, os investimentos caíram vertiginosamente chegando a pouco mais de R\$ 83 milhões em 2020¹³ (gráfico 22).

Gráfico 22. Execução dos recursos do FNDCT direcionados aos Fundos Setoriais, 2015-2020. (por unidade de R\$1,00)

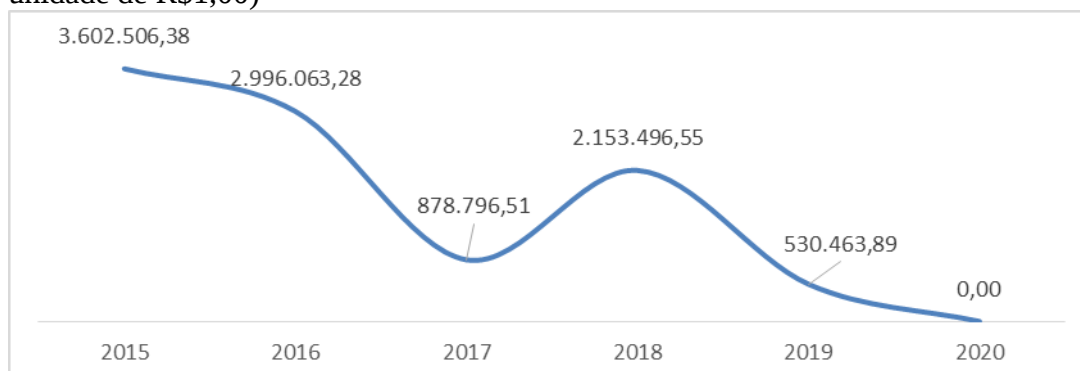


Fonte: Elaboração própria a partir de Finep (2020c)

O mesmo ocorreu com os investimentos dedicados à biotecnologia. Em 2015, o CT-Biotecnologia chegou a receber R\$ 3,6 milhões, passando para R\$ 879 mil em 2017, voltando a subir em 2018 e zerando em 2020 (Gráfico 23).

¹³ Valores contabilizados até novembro/2020.

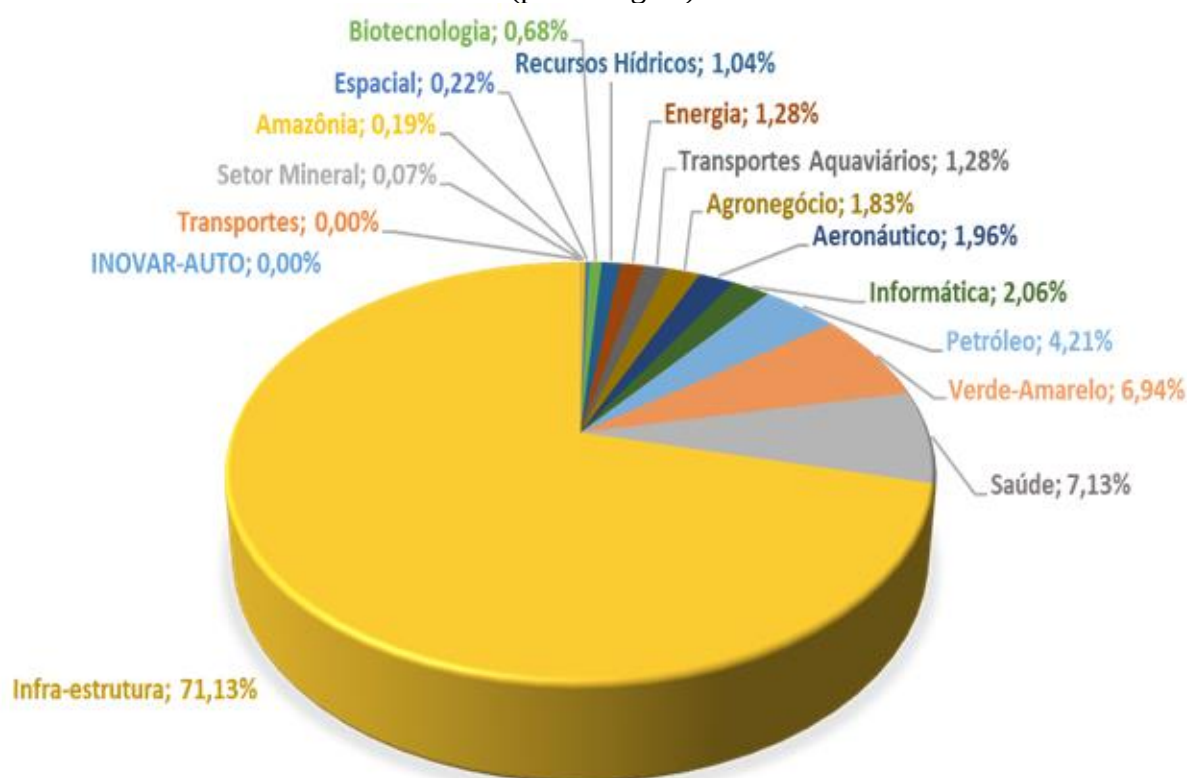
Gráfico 23. Execução dos recursos do FNDCT direcionados ao CT-Biotecnologia, 2015-2020. (por unidade de R\$1,00)



Fonte: Elaboração própria a partir de Finep (2020c)

Ao todo, o CT-Biotecnologia correspondeu a 0,68% dos recursos totais de 2015-2020 direcionados aos fundos setoriais (Gráfico 24). A maior parte dos investimentos aos fundos setoriais foi destinado ao CT-Infra que tem como origem 20% dos recursos destinados a cada um dos 14 fundos e sua função é modernizar e ampliar a infraestrutura e os serviços de apoio à pesquisa desenvolvida em instituições públicas de ensino superior e de pesquisa brasileiras.

Gráfico 24. Distribuição dos recursos do FNDCT aos fundos setoriais, 2015-2020 (porcentagem)



Fonte: Elaboração própria a partir de Finep (2020c)

Embora tenha havido um esforço para modernizar e ampliar a infraestrutura de pesquisa no país através dos investimentos do CT-Infra, os investimentos dedicados às áreas de pesquisa foram diminuindo ano a ano comprometendo a própria atividade de pesquisa bem como o esforço de melhorias na estrutura pública de pesquisa.

Em 2020, com a chegada da pandemia da Covid-19, dentre os esforços de investimento para pesquisa e combate à doença, foram lançadas ainda: a Medida Provisória nº 929 para enfrentamento à Covid-19, e a Medida Provisória nº 962 que previa recursos para Desenvolvimento e Escalonamento da Produção Biomanguiños, Ampliação da Capacidade análise das amostras da Rede, Desenvolvimento de Melhorias em Teste Moleculares, Desenvolvimento de Soluções baixo custo para Kits Diagnósticos, Desenvolvimento de soluções para Respiradores Mecânicos, Ensaios Clínicos, Estrutura Laboratorial e de Biosegurança.

Todos os esforços de pesquisa e inovação dedicados ao enfrentamento da doença foram suportados, na sua totalidade ou em parte, por conhecimento de atividades e processo biotecnológicos. Muitos grupos de pesquisa nacional foram envolvidos em força tarefa para alcançar soluções rápidas e viáveis à pandemia.

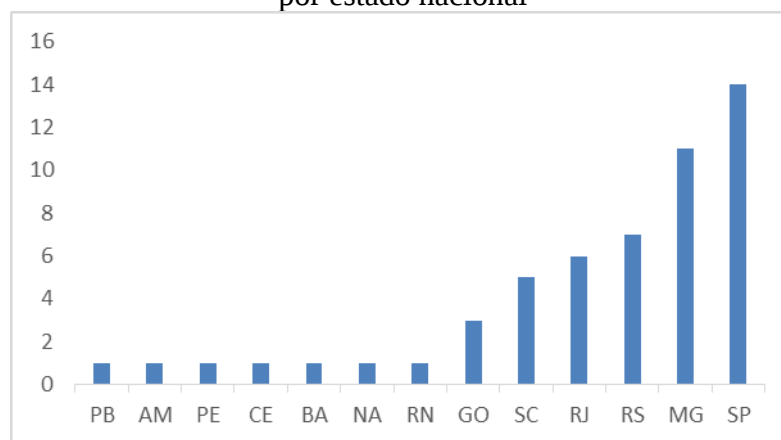
Ao todo, foram destinados R\$ 312 milhões para iniciativas de pesquisa e desenvolvimento de produtos para enfrentamento da Covid-19 através das duas medidas provisórias. O gerenciamento do recurso ficou sob a responsabilidade da FINEP.

Deste montante, R\$ 133 milhões foram destinados à projetos de pesquisa submetidos tanto por fundações nacionais quanto por empresas¹⁴, dos quais R\$ 94 milhões foram destinados a instituições públicas de pesquisa e o restante a empresas privadas.

As regiões Sul e Sudeste captaram grande parte dos recursos sendo responsáveis por 43 projetos aprovados dos 53 selecionados (Gráfico 25) e foram responsáveis por 92% do total dos recursos, com destaque para o estado de Minas Gerias que captou 64,52% deste valor (Gráfico 26).

¹⁴ Anexo IV são apresentadas todas as informações a respeito dos beneficiários dos recursos da Finep destinados ao combate à Covid-19

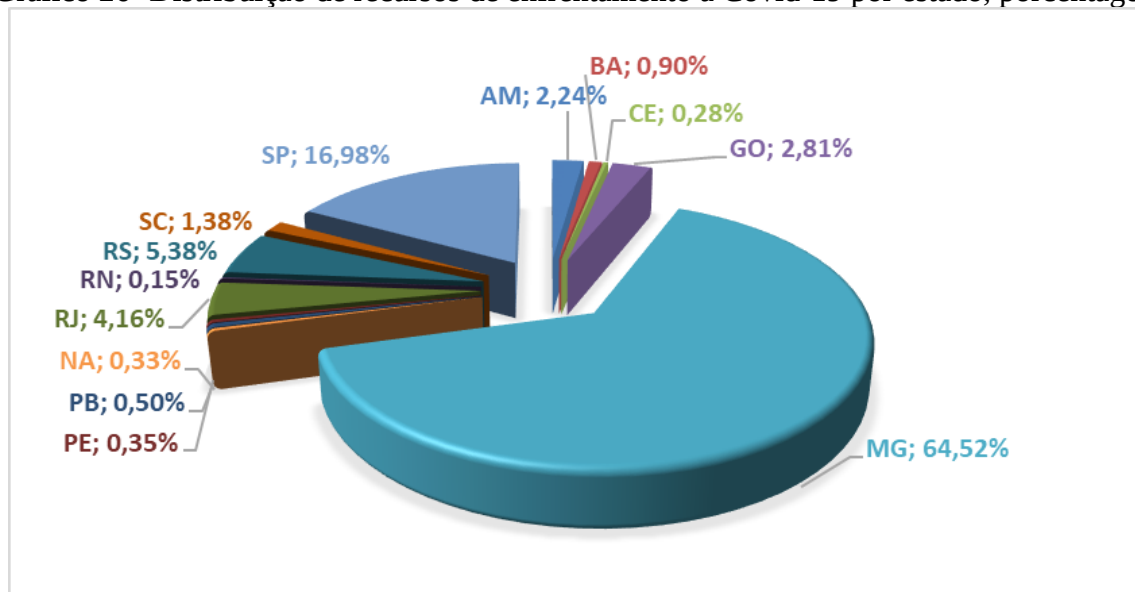
Gráfico 25- Distribuição de projetos selecionados para recurso de enfrentamento à Covid-19 por estado nacional



Fonte: Finep (2020c). Nota: Onde lê-se NA, se refere à instituição CNPq sem unidade federativa demarcada.

Os resultados referentes às iniciativas de enfrentamento à Covid-19 no âmbito da pesquisa e inovação ainda estão em fase de testes e consolidações. Entretanto, respostas positivas de instituições como Biomanguinhos/Fiocruz, Instituto Butantan e alguns grupos de pesquisa têm demonstrado a importância que investimentos contínuos em C,T&I podem exercer para o enfrentamento de momentos críticos como este tempos de pandemia, garantido respostas rápidas a problemas postos através da ciência.

Gráfico 26- Distribuição de recursos de enfrentamento à Covid-19 por estado, porcentagem



Fonte: Finep (2020c)

Nota: Onde lê-se NA, se refere à instituição CNPq sem unidade federativa demarcada.

Ao longo das décadas, o Brasil tem empenhado esforços para o desenvolvimento da área biotecnológica através da formulação de políticas públicas dedicadas ao tema. Iniciativas pontuais postas na década de 1970, programas mais robustos a partir dos anos 1980 e uma retomada de investimentos a partir dos anos 2000.

O que se busca neste trabalho é investigar os impactos causados pelas políticas nacionais de C,T&I na área da Biotecnologia, tanto no ambiente das ICT quanto do ambiente da atividade empresarial, levando em consideração grande parte dos esforços dos programas e iniciativas ao longo das últimas décadas.

Para tanto, e concomitante apresentação desses resultados neste capítulo, serão apresentados os dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq como principal indicador nacional de C,T&I do ambiente, em especial acadêmico, para compor a análise proposta neste trabalho. Os principais resultados estão detalhados na seção a seguir.

6.2 IMPACTO DAS POLÍTICAS DE C,T&I DEDICADAS À BIOTECNOLOGIA NOS GRUPOS DE PESQUISA NACIONAIS

No Brasil, o cadastro de informações a respeito do panorama acadêmico científico nacional concentra-se no banco de dados do Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) sob responsabilidade do CNPq.

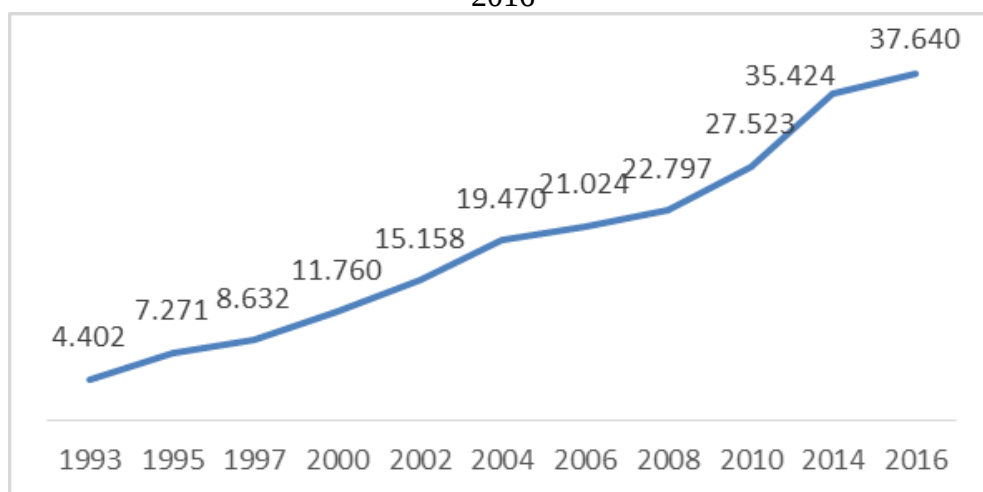
O DGP constitui-se no inventário dos grupos de pesquisa em atividade no país contendo informações a respeito dos membros dos grupos (pesquisadores, estudantes e técnicos), das linhas de pesquisa em andamento, das especialidades do conhecimento, dos setores de aplicação envolvidos, da produção científica, tecnológica e artística e das parcerias estabelecidas entre os grupos e as instituições, sobretudo com as empresas do setor produtivo. Com isso, é capaz de descrever os limites e o perfil geral da atividade científico-tecnológica no Brasil (BRASIL, 2021).

Embora o preenchimento dos dados no DGP seja opcional, o cadastro dos pesquisadores vem aumentando a cada ano, se aproximando cada vez mais da realidade existente no país no que se refere ao âmbito científico tecnológico.

Em 1993, existiam 4402 grupos de pesquisa cadastrados na plataforma DGP. Este número foi aumentando ao longo dos anos, não apenas em razão da anuência dos pesquisadores no preenchimento do formulário, mas principalmente pela expansão da base científica-tecnológica do país com o aumento de instituições, formação de pesquisadores, criação de novos grupos de pesquisa e aumento na diversidade das linhas de pesquisa (Gráfico 27).

De acordo com o último senso disponibilizado pelo CNPq (2020), até o ano de 2016, o DGP possuía 37640 grupos cadastrados, oriundos de 531 instituições, contando com 147392 linhas de pesquisa.

Gráfico 27. Evolução do número dos grupos de pesquisa cadastrados no DGP/CNPq, 1993-2016



Fonte: Elaboração própria a partir de CNPq (2020)

Para fins de análise deste trabalho, se buscou selecionar os grupos de pesquisa cadastrados no DGP/CNPq ligados à área da biotecnologia para conhecer sua evolução ao longo dos anos, distribuição geográfica, áreas predominantes relacionadas ao tema, principais parcerias com instituições públicas e privadas e as dimensões dos impactos das políticas públicas de C,T&I no âmbito biotecnológico.

Para tanto, baseado no trabalho de Cassiolato et al. (2011), foi construída uma busca na plataforma do DGP a partir de 12 palavras-chave ligadas a temas de pesquisa da biotecnologia: Biorremediação; Imunobiologia; Microbiologia; Biofármaco; Diagnóstico Molecular; Biodiesel; Biomaterial; Proteômica; Genética; Toxinologia; Genômica, Vacina.

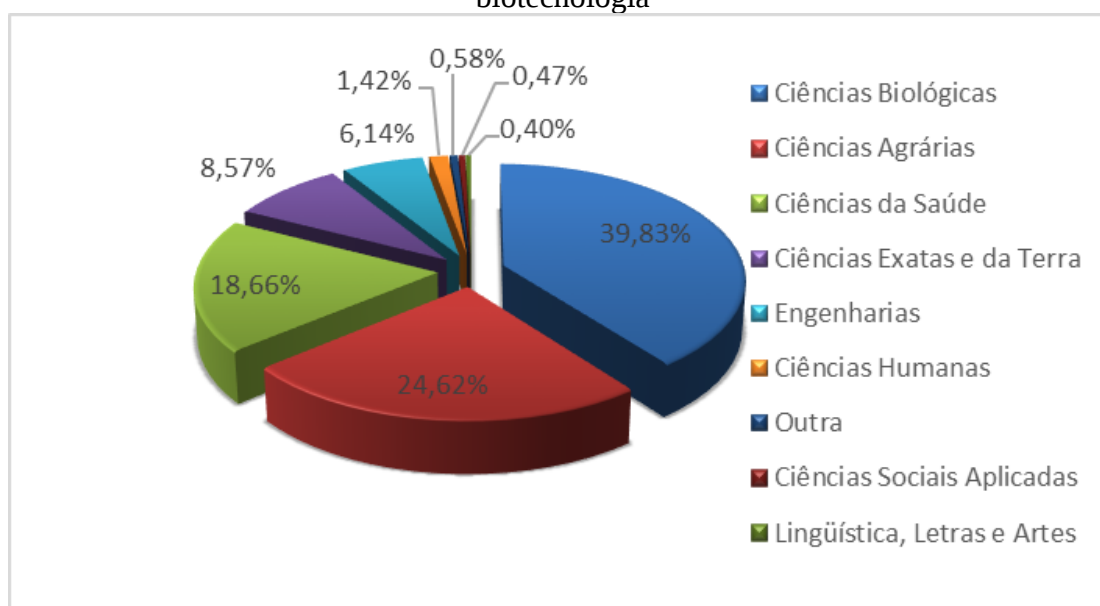
Foram encontrados 2754 grupos de pesquisa vinculados às 12 palavras-chave da busca. Vale ressaltar que o objetivo no alcance dos resultados é constituir uma base quantitativa amostral

que consiga representar o universo totalitário dos grupos relacionados ao tema da biotecnologia¹⁵.

As áreas predominantes dos 2754 grupos selecionados transitam praticamente por todas as áreas do saber desde as ciências da vida, tecnológicas até às ciências humanas. Entretanto, a maior concentração dos grupos de pesquisa selecionados está nas áreas das Ciências Biológicas (39,83%), Ciências Agrárias (24,62%) e Ciências da Saúde (18,66%) (Gráfico 28).

No detalhamento das áreas específicas, os grupos selecionados concentram-se nas subáreas principalmente da Genética (9,91%), Medicina (9,59%), Agronomia (9,26%), Química (5,88%), Microbiologia (5,85%), Medicina Veterinária (4,79%), Zootecnia (4,14%), Ecologia (3,85%), Bioquímica (3,74%), Ciência e Tecnologia de Alimentos (3,63%), Imunologia (3,38%), Zoologia (3,30%), Engenharia Química (2,90%), Farmácia (2,43%), Saúde Coletiva (2,36%), Parasitologia (2,25%), Botânica (2,03%), Odontologia (1,74%), Biologia Geral (1,67%), Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca (1,60%), Biotecnologia (1,34%), Nutrição (1,16%). As demais subáreas contabilizaram menos de 1% do total.

Gráfico 28. Áreas Predominantes dos grupos de pesquisa selecionados vinculados à biotecnologia



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

¹⁵ Os resultados aqui apresentados foram tratados de maneira a excluir os casos de duplicidade de grupos de pesquisa ligados a mais de uma palavra-chave

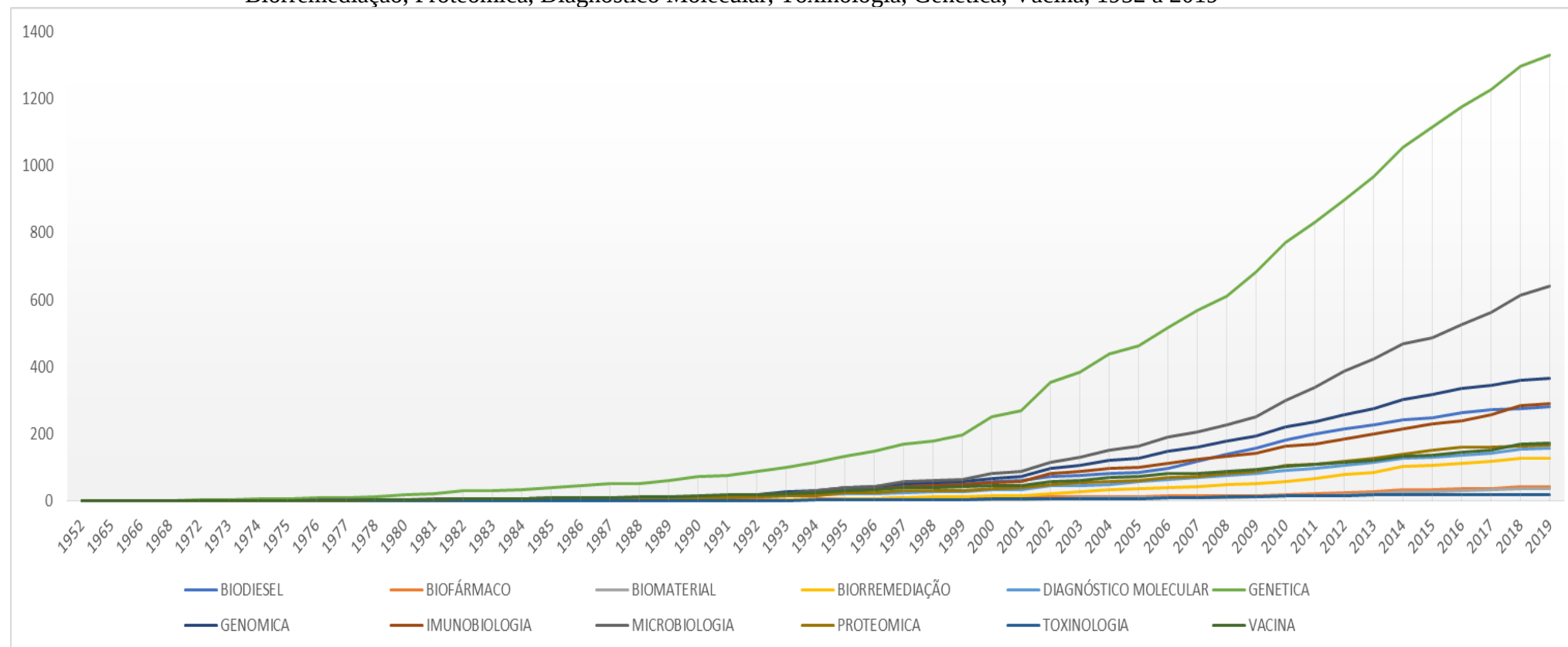
No que tange à evolução das áreas de pesquisa ao longo dos anos, os grupos de pesquisa ligados à genética tiveram seu processo de expansão iniciado na década de 1980, se destacando inclusive dos demais grupos de outras áreas. O processo de expansão dos grupos da genética foi potencializado a partir dos anos 2000, mais especificamente a partir dos anos 2003 (Gráfico 30).

Esse processo de expansão se deve em específico às políticas e programas desenvolvidos à área da genética desde a década de 1970 com a criação do Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenargen) da EMBRAPA que iniciou a pavimentação da base científica ligada ao tema e o Programa Integrado em Genética/CNPq que contribuiu sobremaneira para a criação, expansão e consolidação de grupos de pesquisa dedicados à genética, de maneira que estes conseguiram responder rápida e positivamente às políticas de C,T&I que se iniciaram a partir dos anos 2000, continuando o processo de expansão da área.

Os grupos ligados as demais áreas tiveram seu histórico de expansão mais lento que o da genética (Gráfico 30). Apenas a partir dos anos 2000, em especial dos anos 2003, se percebe um aumento considerável no número de grupos de pesquisa, em especial das áreas da Microbiologia, Genômica, Imunologia e Biodiesel (tabela 16).

Embora as áreas supracitadas tenham sido as que se destacaram no seu processo de expansão, as demais áreas também consolidaram seus crescimentos, respondendo positivamente aos investimentos, programas como CT-Biotec e das políticas de C,T&I da PITCE, PDP e PBM.

Gráfico 30 – Evolução dos grupos de pesquisa ligados aos temas Biodiesel, Genômica, Biofármaco, Imunobiologia, Biomaterial, Microbiologia, Biorremediação, Proteômica, Diagnóstico Molecular, Toxinologia, Genética, Vacina, 1952 a 2019



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

A partir do ano de 2018, se percebe a partir do gráfico uma desaceleração na dinâmica de crescimento dos grupos de pesquisa. Um desdobramento das políticas de austeridade fiscal e intensificação na diminuição de investimentos na ciência iniciadas em 2016.

Tabela 16 – Crescimento do n° de grupos de pesquisa segundo área, 2000 e 2019

Área	N° de grupos em 2000	N° de grupos em 2006	N° de grupos em 2019
Microbiologia	83	190	641
Genômica	68	149	367
Imunologia	55	114	291
Biodiesel	59	97	283

Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

A dimensão da evolução dos grupos de pesquisa requer uma análise combinada com a dispersão geográfica destes grupos quando tratamos de impactos de políticas públicas no cenário da C,T&I nacional.

Até o final dos anos 1990, o crescimento dos grupos analisados neste trabalho estava concentrado nas regiões Sul e Sudeste. A partir dos anos 2000, essa dispersão, ainda que espaça, começa a ser percebida nas demais regiões: Centro-Oeste, Nordeste e Norte (Gráfico 31).

A descentralização dos grupos começa a ocorrer efetivamente a partir de 2003, com destaque para a região Nordeste que representava 15% do total dos grupos até 1999, passando a 26% em 2003 (Gráfico 32).

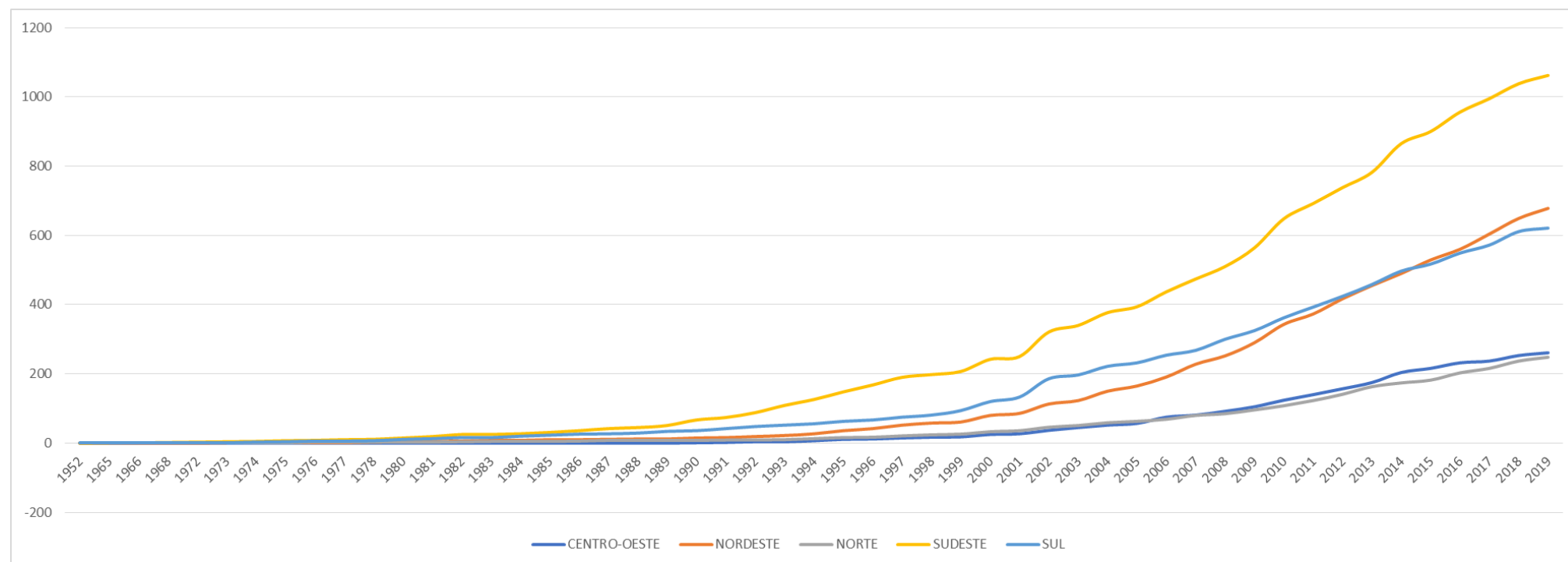
A mesma mudança ocorreu para as regiões Norte e Centro-Oeste que passaram de 7% e 5% em 1999, para 10% e 11% a partir de 2003, respectivamente (Gráfico 32).

Os esforços das políticas de C,T&I para reduzir as desigualdades regionais no que tange à concentração da base científica nas regiões Sul e Sudeste promoveram resultados positivos tendo em vista o quadro estabelecido de melhor proporcionalidade da distribuição dos grupos no território nacional.

Reduzir a concentração científica é uma medida estratégica importante para aumentar as possibilidades de formação de pesquisadores, promover o florescimento de novos centros de pesquisa, contribuir para a diversidade de temas a serem estudados e problemas tecnológicos a serem resolvidos.

Essas medidas aumentam o potencial de aproveitamento do conhecimento de cada região, estimulando o próprio desenvolvimento local de médio e longo prazo, impulsionando

Gráfico 31. Distribuição geográfica e evolução dos grupos de pesquisa nos temas Biodiesel, Genômica, Biofármaco, Imunobiologia, Biomaterial, Microbiologia, Biorremediação, Proteômica, Diagnóstico Molecular, Toxinologia, Genética, Vacina, segundo ano de formação (de 1952 a 2019)



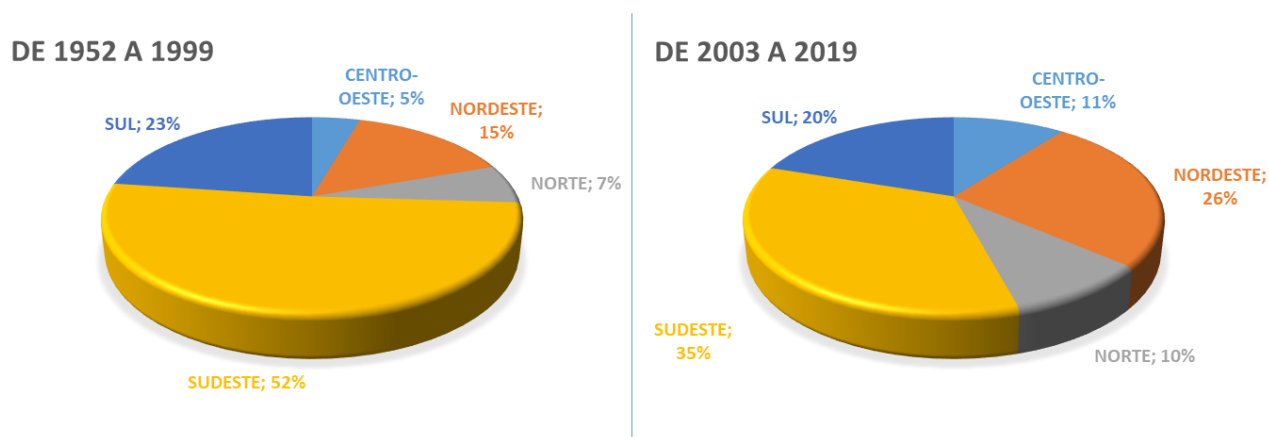
Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

experiências de crescimento mais conectadas na base do conhecimento e inovação (TORRES-FREIRE ET AL., 2014).

As estratégias de direcionamento e reserva de recurso para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste com investimentos contínuos, os programas de expansão da rede pública de ensino superior para as regiões mais periféricas do país, o aumento no número de oportunidades de contratação de pesquisadores para estas instituições contribuíram para uma melhor distribuição do quadro de grupos de pesquisa no território nacional.

Entretanto, vale ressaltar que para que estes grupos consigam ser competitivos frente aos editais nacionais, possam desenvolver pesquisas de ponta, tenham capacidade de contribuir para o desenvolvimento local a partir dos resultados de suas pesquisas, os investimentos em infraestrutura, principalmente nos novos campi, bem como os investimentos em formação de novos pesquisadores precisam ser contínuos e duradouros para que os resultados das políticas de C,T&I se consolidem em médio e longo prazos.

Gráfico 32. Comparativo da distribuição geográfica dos grupos de pesquisa estudados neste trabalho de 1952 a 1999 e de 2003 a 2019



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

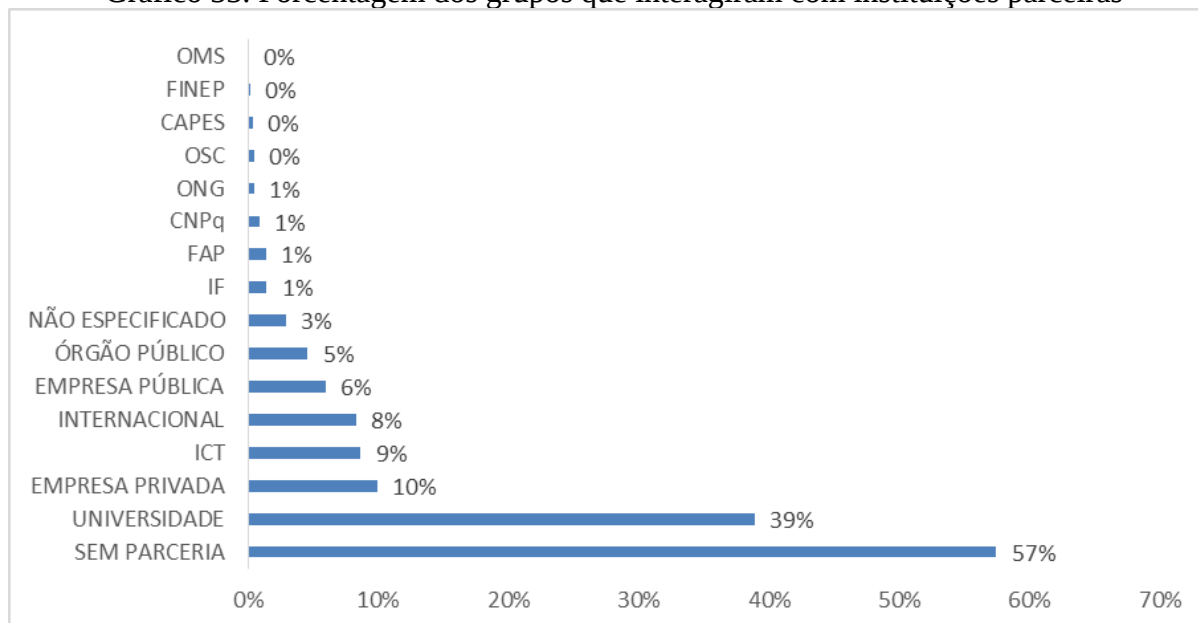
No que se refere às parcerias realizadas pelos 2754 grupos de pesquisa, 1582 declararam não terem estabelecido nenhum tipo de parceria. Esse valor representa mais da metade do total dos grupos, 57%.

Outros 39% interagiram com universidades, 10% com empresas privadas, 9% com ICT, 8% com instituições internacionais, 6% com empresa pública, 5% com órgãos públicos, e uma

pequena parcela deles declararam parcerias com FAP, CNPq, Capes, Finep, ONG, OMS e OSC¹⁶ (Gráfico 33).

O quadro das interações dos grupos de pesquisa demonstra que, para aqueles que declararam parcerias, a grande maioria se relaciona majoritariamente com outras universidades, fortalecendo suas redes de pesquisa e as cooperações institucionais.

Gráfico 33. Porcentagem dos grupos que interagiram com instituições parceiras



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

Entretanto, dois aspectos devem ser evidenciados neste resultado. O primeiro é a pouca interação com empresas, em especial as privadas. Apenas 10% dos grupos declararam terem tido algum tipo de parceria com empresa privada. Esse percentual denuncia que ainda existem muitos obstáculos a serem ultrapassados nas relações das interações universidade-empresa, ao mesmo tempo, este resultado revela, como salienta Gadelha (2006), a baixa capacidade inovativa das empresas nacionais que estão deslocadas da base científica e tecnológica brasileira.

O segundo aspecto a ser ressaltado é o baixo percentual de grupos com interações internacionais, apenas 8%. Os processos de cooperação científica internacional contribuem para o fluxo de conhecimento tácito e explícito, para as melhorias de técnicas de pesquisa bem como para compartilhamento de equipamentos, insumos e recursos humanos, para a expansão das

¹⁶ As descrições e critério de classificação das instituições estão detalhadas na metodologia do trabalho

redes de pesquisa internacional além de possibilitar o alcance de soluções globais para problemas locais.

As cooperações internacionais são mecanismos estratégicos para transferências de know-how e tecnologias de centros de pesquisas mais avançados para outros de países periféricos como o Brasil, contribuindo para a diminuição das distâncias científica e tecnológica entre países do eixo Norte-Sul, ou mesmo Sul-Sul.

O esforço mais significativo para promoção da internacionalização da pesquisa brasileira no país ocorreu a partir do lançamento em 2012 do programa Ciência sem Fronteira (CsF), fruto dos objetivos da ENCTI (2012-2015) de inserção do Brasil nas redes internacionais de P&D.

Ainda que o programa tenha recebido muitas críticas relacionadas ao processo de gestão, da proporcionalidade das modalidades de bolsas, do volume de investimento que chegou a extrapolar 3 vezes o orçamento original, o programa foi um impulsionador das práticas de cooperação internacional a partir de intercâmbio de pesquisadores (MANÇOS; COELHO, 2017).

O programa CsF representa a iniciativa mais recente e imponente de tentativas de inserção da ciência brasileira no panorama internacional. Embora tenha apresentado muitas falhas desde a sua implementação até a própria gestão, o programa contribuiu para as iniciativas de cooperação científica internacionais.

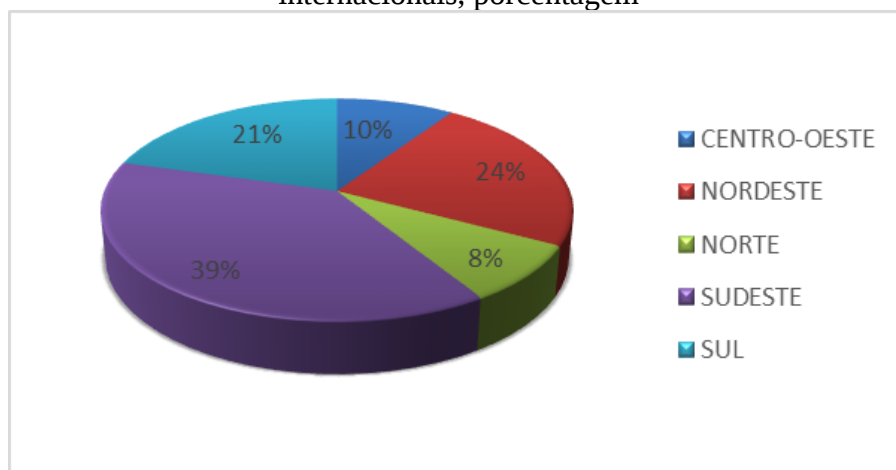
A continuidade, observando as oportunidades de melhoria, de programas como estes e os investimentos nas cooperações científicas podem proporcionar um aumento na taxa de internacionalização dos grupos de pesquisas brasileiros, principalmente de áreas ligadas à biotecnologia, portadoras de futuro e imersas em atividades conectadas com a ciência de ponta desenvolvida em países estrangeiros.

As estratégias de internacionalização e intercâmbios internacionais para fins de pesquisa e treinamentos foram largamente utilizadas por países como China e Coreia no esforço de alcançarem um panorama científico e tecnológico de excelência bem como se tornarem atraentes centros de pesquisa a empresas internacionais. Uma estratégia que também poderia ser utilizada pelo Brasil.

No que se refere à distribuição geográfica dos grupos de pesquisa que desenvolveram parcerias com instituições nacionais e internacionais, 39% são da região Sudeste, seguidos de

24% do Nordeste, 21% do Sul, 10% da região Centro-Oeste e 8% do Norte (Gráfico 34). Grande parte dos grupos da região Sudeste estão no estado de São Paulo.

Gráfico 34- Distribuição Geográfica dos grupos que desenvolveram parcerias nacionais e internacionais, porcentagem



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

A razão para a concentração que vem se repetindo ao longo de todos os resultados demonstrados neste trabalho, em que o estado de São Paulo é protagonista, se encontra no volume de investimentos em CT&I executados pelo estado de São Paulo bem como na especialização das áreas de atuação dos grupos do estado em ciências da saúde e biológicas, principalmente nos campi das universidades de São Paulo (capital), Ribeirão Preto, São Carlos, Campinas, Mogi das Cruzes e Botucatu (TORRES-FREIRE ET AL., 2014).

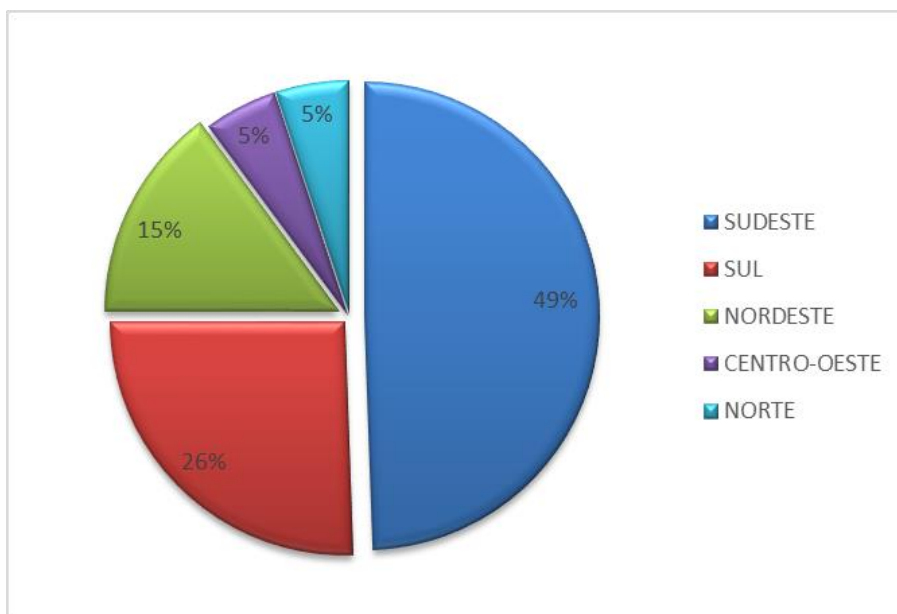
O estado de São Paulo é o que mais investe em C,T&I no Brasil. Segundo Torres-Freire et al. (2014), o orçamento da FAPESP anual equivale a 1% do total da receita do estado, que possui a principal arrecadação de todo o país. São Paulo gasta em P&D quase o dobro dos investimentos feitos pelo México e Argentina.

Ainda, a especialização das áreas de pesquisa dedicadas ao tema da biotecnologia vem sendo construída ao longo de décadas, desde as primeiras iniciativas do estado nos anos de 1980 com os investimentos em programas temáticos da área de Bioquímica, como já citado, que permitiu a consolidação de vários novos grupos de pesquisa nas universidades do estado com desdobramento para outras áreas do campo da biologia e saúde.

Com intenso fluxo de investimento em C,T&I, um complexo industrial bem desenvolvido e competitivo, São Paulo se destaca no cenário nacional tanto na sua extensa base científica quanto na demanda empresarial por informação tecnológica.

Quando se detalha o quadro de parcerias para conhecer o universo das empresas privadas, o resultado é que grande parte delas são oriundas da região Sudeste (49%), seguidas da região Sul (26%), Nordeste (15%) e Norte e Centro-Oestes com o mesmo percentual (5%) (Gráfico 35)¹⁷.

Gráfico 35- Distribuição Geográfica das empresas privadas parcerias dos grupos de pesquisa, por região



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

Destes 49% de empresas privadas concentradas na região Sudeste, 111 são do estado de São Paulo, 37 de Minas Gerais, 27 do Rio de Janeiro e 1 do Espírito Santo (Gráfico 36).

Do percentual de 26% das empresas do Sul, 47 são do Paraná, 22 de Santa Catarina e 22 do Rio Grande do Sul. Da região Nordeste, que compartilha 15% do total das empresas parceiras, os estados que se destacam são a Bahia com 15 empresas parceiras, 13 de Pernambuco, 8 da Paraíba, 6 do Ceará. Na região Norte, o Pará concentra 12 das 18 empresas. E no Centro-Oeste, o estado de Goiás 8 das 18.

Para se conhecer mais detalhadamente as características das empresas privadas parceiras dos grupos de pesquisa, é necessário prospectar as áreas de atuação por setor econômico de

¹⁷ Não é possível precisar a data em que ocorreram as parcerias entre os grupos de pesquisa e as empresas privadas uma vez que o Diretório de Grupos do CNPq não possui esta informação. Portanto, o período de abrangência das informações disponibilizadas a respeito das parcerias cobre o período de formação dos grupos aqui estudados (de 1952 a 2019), podendo estas parcerias terem ocorrido em anos diferentes dentro deste período.

cada uma delas e a tipologia que se encaixam (se são empresas de base tecnológica ou da economia tradicional).

Esses dados podem ajudar a responder questionamentos quanto ao impacto das políticas públicas para o surgimento de empresas de base tecnológica no âmbito da biotecnologia, além de revelar o panorama das empresas privadas que buscam parcerias com grupos de pesquisas nacionais nas áreas propostas neste trabalho.

Gráfico 36- Detalhamento da distribuição geográfica das empresas privadas parceiras dos grupos de pesquisa, por UF



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

Nota: Se ressalta que o período de abrangência destas parcerias se restringe de 1952 a 2019.

Um achado interessante dos resultados deste trabalho, no que se refere às empresas privadas parceiras, é a relação do estado de origem destas empresas e os estados dos grupos de pesquisa com os quais elas se relacionaram. Grande parte das empresas interagiram com grupos de pesquisa do próprio estado.

A começar pela região Nordeste, das 13 empresas do estado de Pernambuco, 11 se relacionaram com grupos de pesquisa do próprio estado. O mesmo ocorreu com a Bahia, Paraíba e Ceará (gráfico 37).

A mesma dinâmica se repetiu com as regiões Norte e Centro-Oeste. O estado do Pará, por exemplo, das 12 empresas, 8 se relacionaram com grupos do Pará. Já do Amazonas, as 5 das 5 do estado estabeleceram parceria com instituições do próprio estado.

No Centro-Oeste, se destaca o estado de Goiás em que 5 empresas das 8 mantiveram parceria com grupos do estado.

No que tange à universidade, as competências científicas e tecnológicas das ICT e grupos de pesquisa representam um fator importante para as cooperações universidade-empresa

(U-E). À medida que a estrutura de C&T se consolida, construindo competências locais, e o complexo industrial se torna mais produtivo e competitivo, maior será a probabilidade para as interações U-E locais acontecerem (FERNANDES ET. AL., 2011).

Vale apontar uma observação feita por Fernandes et. al. (2011) sobre a relação existente entre competência em C&T local e a atratividade dos grupos de pesquisa por complexos industriais mais produtivos.

Ao analisarem a interação U-E no Nordeste brasileiro, Fernandes et. al. (2011) perceberam que a baixa densidade da economia produtiva local leva os grupos com competência reconhecida em C&T a buscarem instrumentos que terminam impulsionando relacionamentos com empresas de economias regionais mais desenvolvidas, desviando sua atenção dos problemas locais e das demandas, menos atraentes, da região.

Esta hipótese pode justificar a interação dos grupos de pesquisa do Norte, Nordeste e Centro-Oeste que estabeleceram parcerias com 42 empresas das regiões Sul e Sudeste. Ao todo, grupos de alguns estados dessas regiões estabeleceram mais parcerias com empresas de fora do que de seus próprios estados, com exceção de Pernambuco, Paraíba e Bahia. (Gráfico 37).

Possuir uma forte competência em C&T nas ICT e grupos de pesquisa reconhecidos, por si só, não garante o estabelecimento de parcerias U-E. Se o complexo industrial possui baixa densidade produtiva e portanto, uma baixa demanda por soluções de problemas tecnológicos, as relações U-E dificilmente acontecerão, seja no âmbito local ou nacional.

Ao mesmo tempo, empresas pertencentes a complexos industriais mais desenvolvidos e competitivos, acostumadas a buscar informações tecnológicas para melhorias de processos e produtos nas bases acadêmicas, poderão interagir com grupos de pesquisas consolidados de outros estados dada as especificidades da área de competência desses grupos.

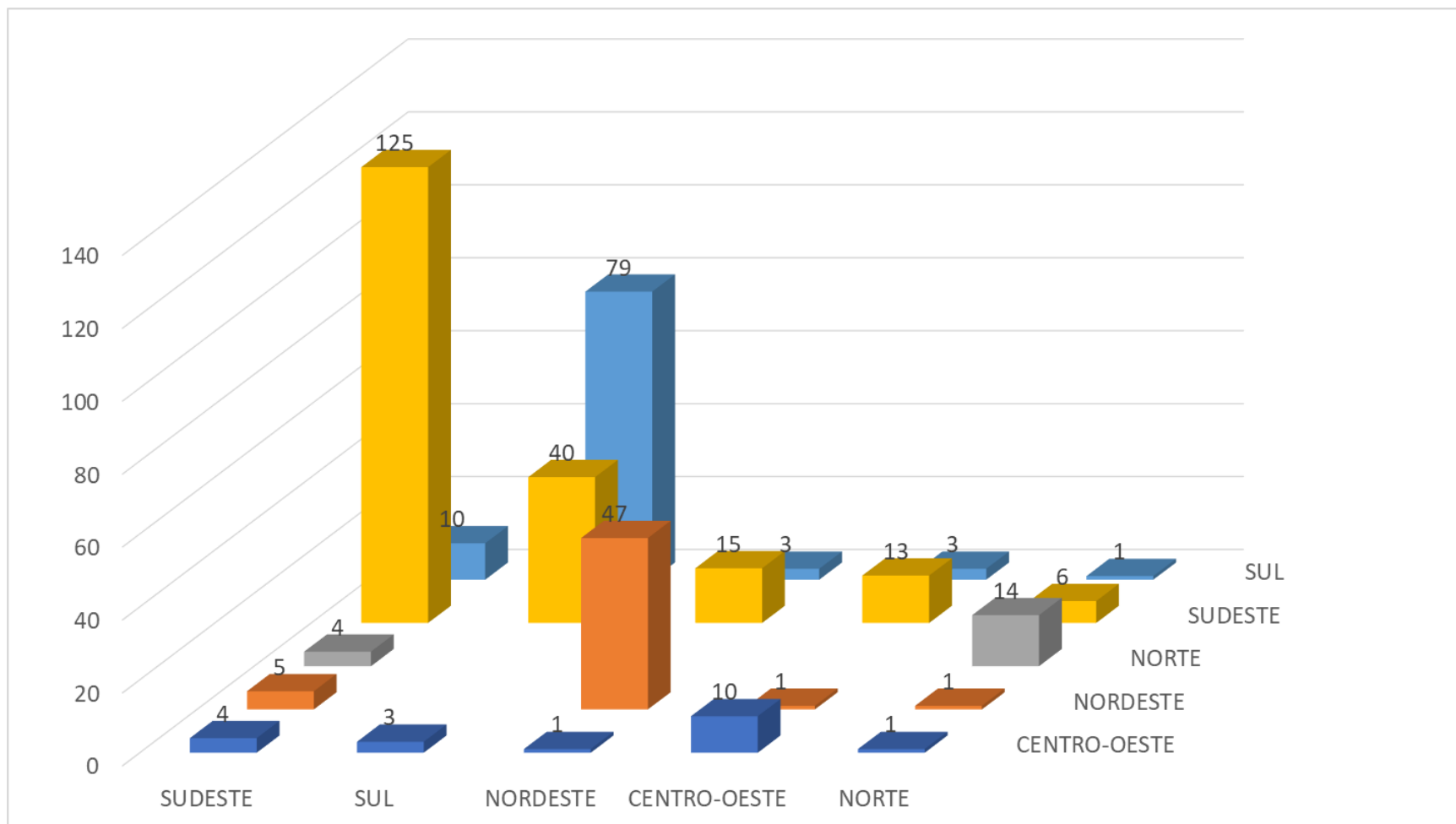
Esse é o caso principalmente das empresas dos estados São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro que além de interagir com grupos de pesquisa do próprio estado também mantiveram relações de parceria com grupos de outros estados nacionais (Gráfico 37).

Portanto, a consolidação das competências das ICT e grupos de pesquisa bem como o desenvolvimento do complexo industrial são condições promovedoras das interações U-E. Tanto os grupos de pesquisa podem procurar mecanismos que terminam impulsionando relacionamentos com empresas de economias mais desenvolvidas, como salientam Fernandes

et al. (2011), quanto as empresas também podem buscar informações tecnológicas em grupos de pesquisa de regiões diferentes da sua.

Em ambos os casos, as políticas públicas de investimento em C,T&I se fazem extremamente necessárias para motivar o desenvolvimento dos atores do SNI, seja para consolidação dos grupos de pesquisa no território nacional, e neste caso salientamos a importância de políticas públicas atentas às reduções das desigualdades regionais em C,T&I, seja para o desenvolvimento do complexo industrial nacional, em especial ligado à biociência.

Gráfico 37 – Distribuição geográfica das empresas privadas e correlação com os estados dos grupos de pesquisa parceiros



Fonte: Elaboração Própria a partir dos resultados da busca na plataforma DGP/CNPq

7. CAPÍTULO 3

7.1 PANORAMA DAS EMPRESAS NACIONAIS DE BIOTECNOLOGIA

No Brasil, a incorporação da rota biotecnológica na indústria química, agro e farmacêutica é interpretada como uma questão estratégica nacional (FREIRE, 2012). Identifica-se a existência de uma janela de oportunidade para a inserção produtiva do país em segmentos intensivos em conhecimentos, de elevado valor agregado e cuja perspectiva é de crescimento substantivo da demanda de mercado no longo prazo (BIANCHI, 2013).

A biotecnologia vem sendo alvo de políticas públicas no Brasil desde a década de 1980 e foi definida como uma área portadora de futuro desde a Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), elaborada no ano de 2004 e seguiu em foco até as políticas recentes dos governos progressistas (ALVES et al., 2018).

O status estratégico do segmento manteve-se em destaque ao longo do período recente e um ponto chave das políticas formuladas no país foi o estímulo às novas empresas dedicadas à biotecnologia constituídas sob o modelo de empreendimentos de base tecnológica (BIANCHI, 2013).

Estima-se que existam cerca de 300 empresas de biociências e entre 175 e 240 empresas de biotecnologia no Brasil (ALVES et al., 2018). As empresas brasileiras são: jovens; micro e pequenas; fortemente concentradas na região sudeste, especialmente no estado de São Paulo e Minas Gerais; especializadas na provisão de serviços biotecnológicos ou desenvolvedoras de produtos e processos; em fase pré-operacional e controladas majoritariamente por capital nacional (ALVES ET AL (2017).

A estimativa a respeito do número de empresas de biotecnologia no país apontada por Alves (2018) é praticamente a mesma apontada no estudo feito pela Biominas (2001) em que naquela época existiam 304 empresas e também por CEBRAP; BRBIOTEC (2011) em que são 237 empresas. Esses dados demonstram uma estagnação do setor das empresas de biotecnologia.

Compreender e mapear o setor de biotecnologia é algo que tem se mostrado bastante difícil, uma vez que se trata de uma área transversal que não se adequa muito bem à classificação utilizada para pesquisas econômicas, como é o caso da Classificação Nacional de Atividades Econômicas -CNAE (BIANCHI, 2013; FREIRE, 2012).

Embora exista esta dificuldade de identificação das empresas de biotecnologia, se faz necessária a compreensão sobre diversos aspectos da dinâmica e rotinas empresariais para que seja possível a elaboração e construção de políticas públicas que fortaleçam essa atividade econômica tão importante para o processo de catching up tecnológico bem como de inovações no país.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho pauta-se no levantamento de informações de ordem técnica e gerencial das empresas entrevistadas onde procuramos conhecer a realidade das interações e elaborações dos projetos de P&D, a dinâmica mercadológica e de gestão bem como as dificuldades enfrentadas pelas empresas no desenvolvimento de seus negócios, com intuito de gerar dados para fortalecer as políticas públicas ligadas ao setor.

3.1 EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA E SUAS CARACTERÍSTICAS

A biotecnologia pode ser vista como uma coleção de tecnologias que podem ser aplicadas em diferentes áreas da vida social e econômica – saúde humana e animal, agricultura, energia e variados processos industriais (FREIRE, 2012).

O conceito mundial sobre biotecnologia, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU; 1992), se refere a qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica.

As empresas de biotecnologia são caracterizadas por elevado conteúdo técnico científico, alta dependência da pesquisa básica para desenvolvimento de pesquisa aplicada, extensa rede de parceiros e associados, longo tempo de maturação até à introdução de novos produtos no mercado, pesquisas de alto risco e custos, desenvolvedoras de tecnologias portadoras de futuro, indústria emergente onde a ciência é o próprio negócio (CICCONI, 2014, FREIRE, 2012, PISANO, 2006, MOURA, 2012 –livro, CASSIOLATO; LASTRES, 2000; FAZNZYLBER, 2001)

A taxonomia das áreas da biotecnologia, e por ventura sua dinâmica de atuação, é organizada em 10 cores segundo a sua aplicação. Vermelha destina-se à área da saúde, amarela: produção de alimentos, preta: bioterrorismo e desenvolvimento de armas biológicas, bem como de ações de vigilância e anti-bioterrorismo, verde: biotecnologia aplicada às plantas dentro do contexto agrícola, branca: aplicações industriais agrícolas, azul: exploração marinha incluindo toda a sua biodiversidade, roxo: patentes e propriedade intelectual dentro do universo da

bioindústria, cinza: meio ambiente e dourado: bioinformática e nanotecnologia, áreas consideradas de maior potencial disruptivo dentro da biotecnologia (figura xx).

Figura 2. Taxonomia das áreas de aplicação da Biotecnologia



Fonte: elaboração própria a partir de Guidotti et al. (2021)

Grande parte das empresas de biotecnologia seguem o modelo empresarial clássico do setor: o cientista-empresário e a típico micro e pequena empresa spin-off universitária (JUDICE et al., 2005; PISANO, 2006) em que a pesquisa avançada tem alto grau de complexidade e capilaridade em diversas áreas do conhecimento, dificultando que uma empresa só possua todas as capacidades necessárias para desenvolver suas atividades de P&D.

Portanto, a biotecnologia requer uma interação de ensino e pesquisa constante, uma presença de recurso humano de alta qualificação, já que apenas conhecimento técnico não é suficiente, e uma estrutura de trabalho em rede.

No setor de biotecnologia, as interações ocorrem tanto de forma vertical quanto horizontal. A dimensão vertical corresponde a relações entre organizações com atividades complementares e as horizontais a relações entre organizações que desenvolvem atividades similares (MASKELL, 2001 apud MAFRA et al., 2009).

Os benefícios existem para ambos os tipos de relação. Nas verticais entre as organizações, como ocorre entre grandes empresas farmacêuticas e biostartups, além de melhorar resultados, habilita as startups a elevarem sua capacidade de colaborar e potencializar seus resultados. Já nas relações horizontais, como aquelas com a universidade, há um ganho

na excelência de pesquisa em virtude do compartilhamento de saberes e da infraestrutura laboratorial (COSTA; FLORENCIO; OLIVEIRA, 2018).

A relevância destes relacionamentos reside na constatação de que a competitividade emerge não só dos recursos internos da organização, mas também daqueles acessados por meio de uma rede de relacionamentos ou de empresas. Tais ambientes ou infra-estruturas tecnológicas especiais ajudam a superar as dificuldades de empreendimento, aumentam a base de conhecimentos e o potencial de formação de redes, agrupamentos e clusters (JUDICE et al., 2005).

Conforme visto, as empresas de biotecnologia necessitam, de maneira intensa, de informações e um conjunto de insumos ou inputs externos para complementação de suas capacidades tecnológicas, mesmo que as atividades de P&D estejam internalizadas (MAFRA et al., 2019), além da intensidade de relações entre empresas e universidades ou centros produtores de conhecimento.

Devido à elevada intensidade de P&D, a inovação tecnológica é uma exigência para quem está nesse mercado, o que exige uma dinâmica de investimento constante. (MOURA, 2012). Um dos grandes gargalos em termos de aceleração do desenvolvimento da biotecnologia em países como o Brasil está relacionado à fragilidade de instrumentos de fomento e à falta de coordenação de políticas de fomento para o fortalecimento dessas empresas de base tecnológica.

A situação se torna mais delicada quando se observa a falta de um mercado de capitais desenvolvido, que permitiria o acesso por parte das empresas a recursos de risco privado necessário para o seu desenvolvimento tecnológico. (CICCONI, 2014)

Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, os fundos de capital de risco já desenvolveram formas de identificar e investir em empresas nascentes, o que ocorre em quantidade e volumes significativamente superior aos comparados com países como o Brasil (CICCONI, 2014)

Ainda assim, quando se trata de empresas de biotecnologia, nem sempre investidores venture se dispõem a investirem nas tecnologias nascentes por terem aprendido, em sua experiência, que nem sempre os produtos biotecnológicos atingem seu potencial esperado de faturamento ou sustentação de margens de vendas e que muitas vezes, nem mesmo conseguem sobrepor os riscos do P&D (JUDICE et al., 2005). Este cenário reforça o argumento do CGEE (2020) de que os investimentos públicos em fases iniciais das empresas de biotecnologia,

principalmente aquelas cujas tecnologias estão nos estágios iniciais de P&D, se tornem valiosos para o desenvolvimento delas.

As empresas do setor de biotecnologia enfrentam uma série de barreiras e fatores que limitam sua atuação no mercado. Empresas em estágios iniciais apresentam elevado grau de risco e incerteza, caracterizado pela falta de certeza com relação ao sucesso da pesquisa, somado ao elevado tempo de maturação, falta de infraestrutura, de canais de distribuição, dificuldade de obtenção de matérias primas e componentes, ausência de padronização, escala e externalidades da produção (JUDICE et al., 2001; CICCONI, 2014; PISANO, 2006).

Ainda, outros pontos críticos ao desenvolvimento da bioindústria são: a escassez de competências em gestão e conhecimento dos mercados; dificuldades de comercialização; ausência de estratégias de marketing; baixa visibilidade; falta de escala; altos custos de lançamento de novos produtos; e barreiras à entrada em mercados globais /internacionais (CASSIOLATO; LASTRES, 2000; FAZNZYLBBER, 2001)

Estes pontos são justificados pela característica de formação dos fundadores das empresas de biotecnologia, que em sua grande maioria são pesquisadores acadêmicos sem conhecimento mais aprofundado das ferramentas de gestão e de negócios.

O surgimento, a sobrevivência e o crescimento das empresas de biotecnologia são processos condicionados por elementos característicos da estrutura de capacitações internas das firmas e por fatores externos que estão relacionados ao ambiente no qual as empresas estão inseridas (ALVES et al., 2017).

Segundo os autores Alves Et. al. (2017), os fatores internos são específicos das biostartups e tendem a variar de caso a caso. Os fatores externos possuem caráter sistêmico e afetam conjuntos de empresas inseridas em contextos e ambientes semelhantes. Entre estes fatores destacam-se: i) A estrutura de ciência e tecnologia; ii) A capacidade de acessar fontes externas de conhecimentos; iii) A disponibilidade de fontes de fomento e financiamento; iv) Patentes e condições de apropriabilidade do capital intelectual; entre outros (PISANO, 2010).

Nesse contexto, conhecer o panorama das empresas de biotecnologia e suas características quanto formação de negócio, principalmente em países como o Brasil, que possuem uma extensa rede de pesquisadores competentes bem como pesquisas de ponta no universo da biotec, tem uma importância latente para as construções de políticas públicas direcionadas à área, bem como para o fortalecimento das atividades econômicas ligadas a essas empresas.

Para isso, esse capítulo tem como objetivos principais: apresentar o panorama das empresas de biotecnologia, conhecer a realidade de empresas nacionais no que tange as suas dinâmicas de P, D&I e negócios, apontar as questões nevrálgicas do setor para indicações de melhorias em políticas públicas.

7.2 METODOLOGIA

O presente trabalho contará com análise de dados a partir dos resultados das entrevistas semiestruturadas de caráter qualitativo (Alencar, 2003), aplicadas a empresas selecionadas pelo critério de acessibilidade.

Esta abordagem qualitativa busca aproveitar, segundo Alencar (2003), a condição em que o indivíduo ao mesmo tempo é pesquisador e ator social criativo, capaz de interpretar, transformando o ato de pesquisar em uma interação social consciente e planejada.

Segundo Godoy (1995), as pesquisas qualitativas possuem como características o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Além disso, se trata de uma dinâmica descritiva onde os pesquisadores qualitativos tentam compreender e descrever os fenômenos que estão sendo estudados a partir da perspectiva dos participantes.

O questionário tem o objetivo de conhecer a realidade da empresa e de que maneira as políticas públicas de C,T&I contribuíram para o desenvolvimento e fortalecimento delas. O questionário está disponível no Anexo III da tese.

Para tal, entrevistamos vinte empresas do universo da biotecnologia de diferentes estados brasileiros, ano de fundação e área de atuação. Por uma questão metodológica, os resultados serão tratados em conjunto de maneira a garantir o anonimato das empresas entrevistadas.

Dividimos o questionário em 3 partes onde a primeira se reporta ao universo da empresa procurando conhecer a área de atuação, porte, número de funcionários, grau de instrução dos colaboradores e situação de funcionamento.

A segunda parte busca conhecer sobre as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da empresa indagando a respeito das parcerias para P&D, utilização de fontes de fomento público e/ou privado, modalidade da fonte de fomento público, resultados do projeto para o mercado, grau de inovação e tipo de biotecnologia aplicada nos projetos.

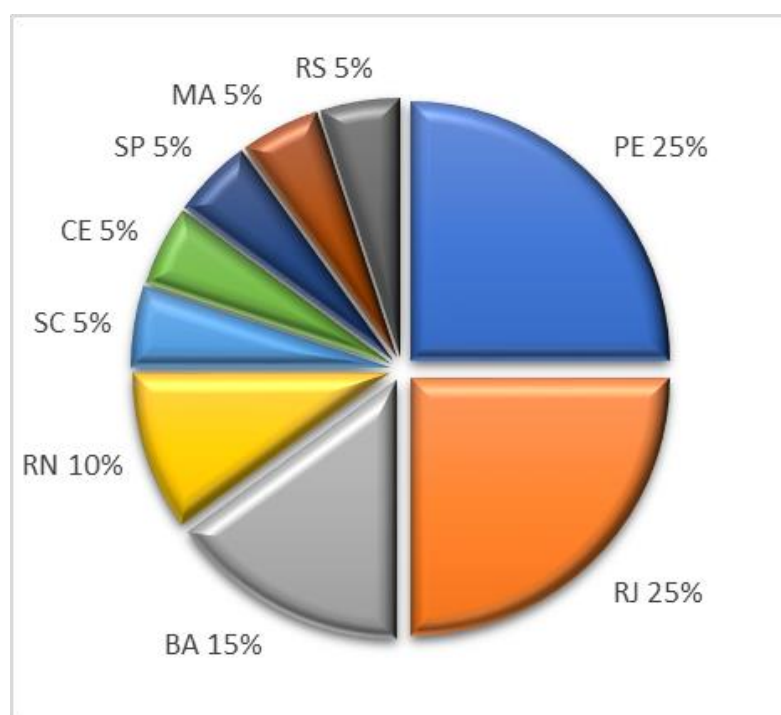
A terceira questiona sobre o negócio, mercado de atuação, concorrentes e dinâmica de exportação. Por último, buscamos conhecer as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas tanto nos aspectos técnicos como administrativos e gerenciais.

Foram enviadas oitenta e três solicitações de entrevistas, obtivemos vinte e cinco respostas positivas, das quais duas não se enquadravam na modalidade empresa de biotecnologia¹⁸, duas haviam descontinuado a atividade empresarial e a última, não conseguimos uma data favorável.

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, as empresas entrevistadas tinham origem em nove estados brasileiros, tendo Pernambuco (25%) e Rio de Janeiro (25%) maior representatividade (gráfico 38).

Gráfico 38. Distribuição das empresas entrevistadas por estado brasileiro, em porcentagem



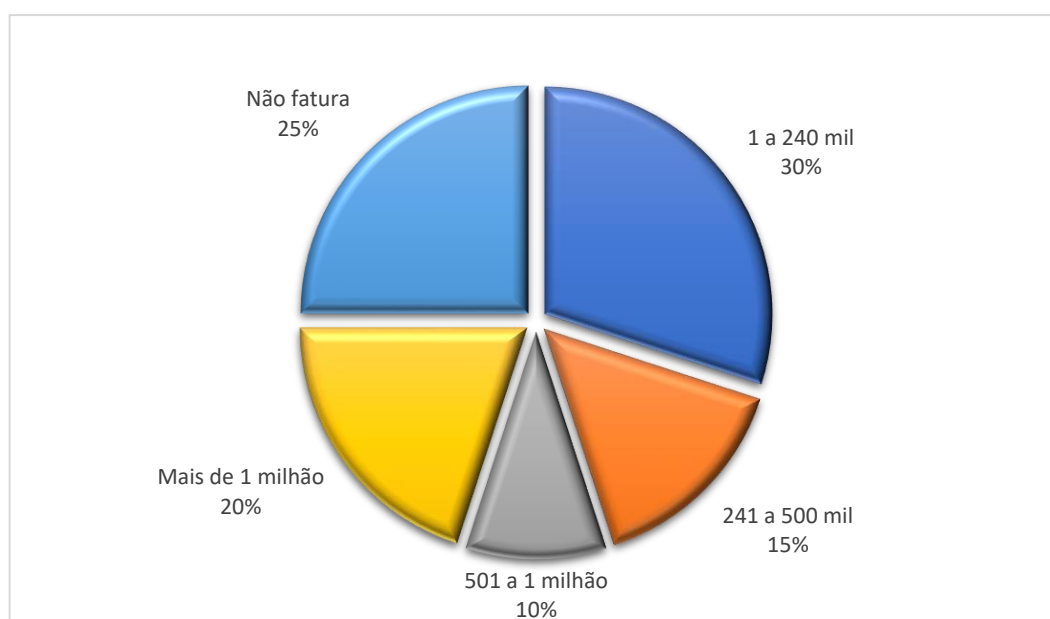
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora.

Mais da metade das entrevistadas (55%) estão entre: não faturam (25%) ou faturam até R\$ 240 mil (30%). Um quadro próximo, comparativamente, ao apresentado pelas empresas entrevistadas pela Biominas na sondagem de 2011. Apenas 20% faturam mais de R\$ 1,0 milhão (gráfico 39).

¹⁸ A biotecnologia entendida como manipulação de processos biológicos e organismos vivos para a obtenção de novos bens, processos e serviços

Vale ressaltar que para algumas empresas entrevistadas, a pandemia trouxe diversas dificuldades, inclusive de faturamento. Uma das empresas, antes da pandemia, tinha um faturamento anual de mais de R\$ 1,0 milhão, tendo decaído para a faixa de R\$ 241mil a 500mil. Além da retração do mercado e da demanda, esta empresa específica salientou que, por depender da infraestrutura laboratorial da universidade, na época da pandemia não pode dar continuidade aos projetos de P&D em andamento, o que também atrasou o lançamento de novos produtos.

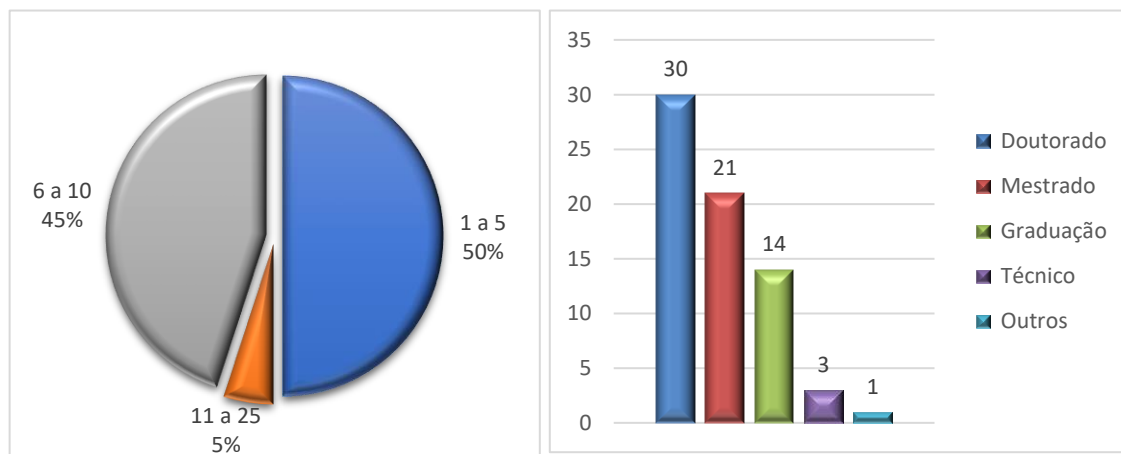
Gráfico 39. Panorama das empresas entrevistadas segundo faturamento, em porcentagem



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora.

As empresas de biotecnologia têm como característica a empregabilidade de recursos humanos altamente qualificados, principalmente por serem empresas baseadas em C&T (PISANO, 2006). Não diferente desta realidade estão as empresas nacionais entrevistadas, que embora tenham poucos funcionários – 50% possuem de 1 a 5 funcionários e 45% de 6 a 10 (gráfico 40), mais de 50% destes são doutores ou mestres, trabalhando na área da pesquisa e desenvolvimento (gráfico 40)

Gráfico 40. Distribuição por número de funcionários, em porcentagem, e Quantidade de funcionários titulados no setor de P&D, em número



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora.

No que se refere à área de atuação das empresas entrevistadas, algumas atuam em uma área específica, as demais diversificam as áreas de atuação seja em razão da possibilidade de aplicação da tecnologia, seja pela necessidade de monetização do negócio, enquanto a tecnologia principal ainda não alcança seu estágio final e de comercialização, principalmente aquelas que desenvolvem produtos na área da saúde humana, utilizando muitas vezes da estratégia de prestação de serviços tecnológicos (tabela 18).

Vale ressaltar que uma das empresas entrevistada inicialmente se dedicava apenas a área da saúde humana no desenvolvimento de equipamento de diagnóstico utilizando biotecnologia combinada à inteligência artificial e TI. Entretanto, em razão dos cortes de recursos destinados às iniciativas de C,T&I desde 2016, tanto para o setor empresarial quanto acadêmico, a empresa decidiu também atuar no setor agrícola monetizando o negócio e desenvolvendo soluções com menor tempo de entrada no mercado, pautadas em inovações incrementais.

Este quadro corrobora com as observações de Arbix et al. (2017) sobre a desistência dos empresários em investir em inovações de longo prazo quando há uma descontinuidade constante das políticas públicas e mecanismos de investimento à projetos de inovação, ficando a preferência do setor empresarial pelos projetos de curto prazo e de inovações mais incrementais.

Tabela 18. Apresentação das características das empresas entrevistadas segundo ano de formação, origem, porte de faturamento, estrutura e área de atuação.

Ano de Fundação	Origem	Porte por faturamento R\$	Estrutura da empresa	Área de atuação
1993	PE	241 a 500 mil	Possui sede própria	Saúde Animal
1998	PE	241 a 500 mil	Possui sede própria	Agricultura, Saúde Animal, Meio Ambiente, Insumos
2002	PE	Mais de 1 milhão	Possui sede própria	Saúde Animal
2007	PE	Mais de 1 milhão	Possui sede própria	Bioenergia
2008	SP	501 a 1 milhão	Possui sede própria	Insumos
2009	PE	Não fatura	Está incubada em ICT	Saúde Humana
2009	SC	1 a 240 mil	Possui sede própria	Saúde Humana, Saúde Animal, Insumos
2011	RS	Mais de 1 milhão	Está incubada em ICT	Agricultura, Saúde Humana, Saúde Animal, Meio Ambiente, Insumos, Bioenergia
2014	CE	Mais de 1 milhão	Possui sede própria	Agricultura, Saúde Humana
2016	RJ	1 a 240 mil	Opera vinculada a um laboratório de pesquisa de ICT com espaço físico para tarefas administrativas	Saúde Animal
2017	RJ	241 a 500 mil	Opera vinculada a um laboratório de pesquisa de ICT sem ter espaço físico	Saúde Humana, Saúde Animal, Insumos
2017	RN	1 a 240 mil	Possui sede própria	Agricultura
2018	RJ	501 a 1 milhão	Hub de inovação	Saúde Humana
2020	BA	1 a 240 mil	Está incubada em ICT	Saúde Humana, Saúde Animal, Meio Ambiente
2020	BA	Não fatura	Está incubada em ICT	Agricultura, Insumos
2020	BA	1 a 240 mil	Está incubada em ICT	Saúde Humana
2020	MA	1 a 240 mil	Opera vinculada a um laboratório de pesquisa de ICT com	Saúde Humana

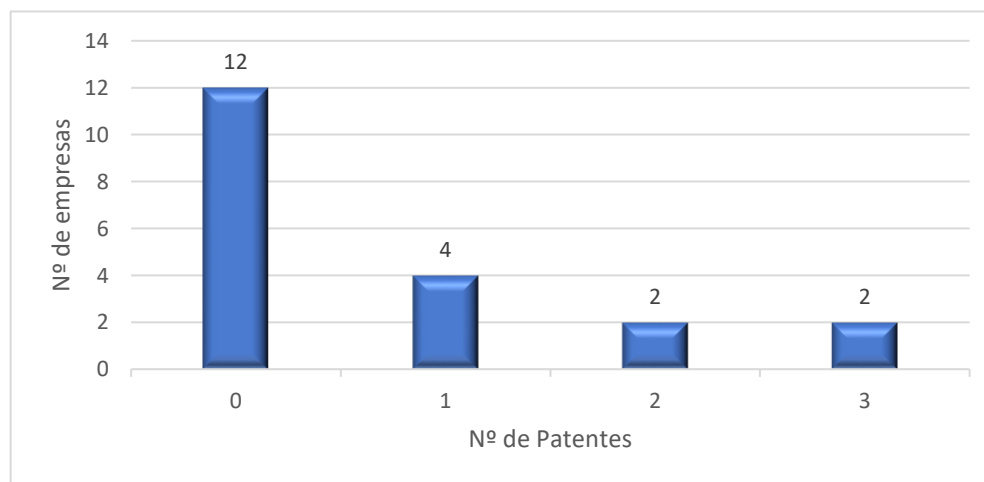
			espaço físico para tarefas administrativas	
2020	RJ	Não fatura	Está incubada em ICT	Agricultura, Saúde Humana
2020	RN	Não fatura	Está incubada em ICT	Meio Ambiente
2021	RJ	Não fatura	Está incubada em ICT	Saúde Humana, Saúde Animal

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora.

No que diz respeito ao número de patentes, das 20 empresas entrevistadas, apenas 8 possuem depósito de patentes, divididos em: quatro empresas possuem um depósito, duas possuem dois depósitos e duas outras possuem três patentes depositadas. As doze demais não possuem nenhum depósito de patentes (gráfico 41).

Das empresas que não possuem patentes, duas utilizam como estratégia de negócio o desenvolvimento dos projetos de P,D&I com seus clientes sem participar da cotitularidade da patente gerada. Duas outras utilizam a estratégia de segredo industrial como mecanismo de proteção do conhecimento desenvolvido em seus projetos, um de produto e outro de processo.

Gráfico 41. Número de depósito de patentes por empresa entrevistada



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora.

Embora a propriedade intelectual tenha um papel relevante para o desenvolvimento da biotecnologia e indique o nível de conhecimento inovador gerado pelas empresas (FLORÊNCIO et al., 2020), o quadro revelado pelas entrevistas não apresenta um amadurecimento das práticas de proteção à propriedade intelectual das empresas.

Este quadro corrobora com as conclusões dos achados do trabalho de Judice et al (2005) Empresas de biotecnologia brasileiras apresentam comportamento paradoxal: se, de um lado,

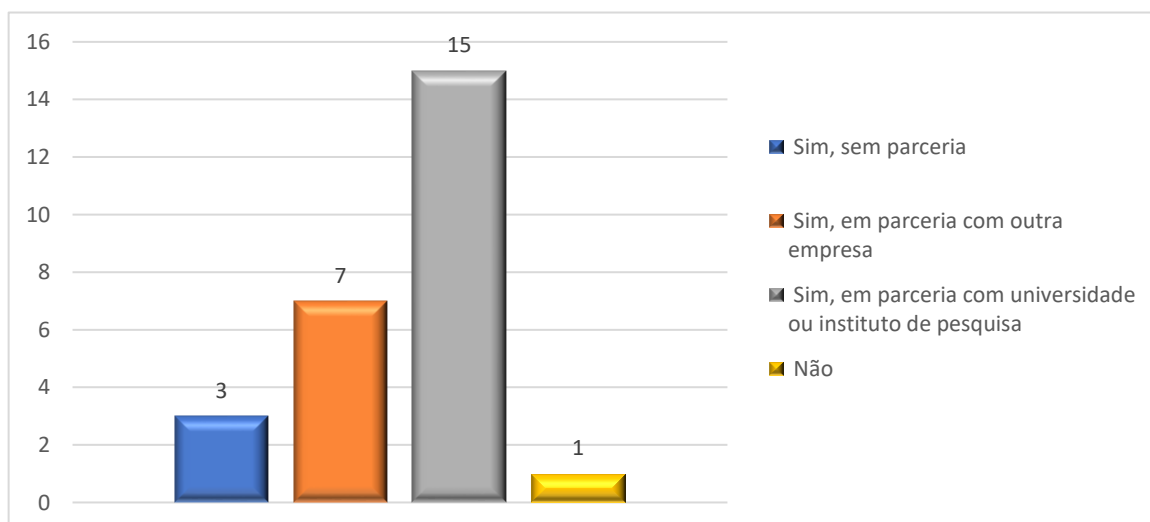
se dedicam fortemente à pesquisa e desenvolvimento, concentrando esforços e recursos humanos no respectivo departamento, de outro lado, possuem baixa intensidade de inovação, conforme indicado por obtenção de propriedade intelectual.

O baixo grau de patenteamento dentre as empresas nacionais de biotecnologia e biociências suscita dúvidas sobre a competitividade do segmento e sobre a qualidade da estrutura institucional brasileira. Fatores como a baixa compreensão sobre os mecanismos de proteção de direitos de propriedade intelectual, o baixo grau de geração de inovações em biotecnologia no Brasil e o elevado número de empresas prestadoras de serviços – não focadas no desenvolvimento de produtos e processos proprietários – são apontados por Biominas (2009) como possíveis explicadores para a baixa proporção de empresas com pedidos de patente no INPI (ALVES et al., 2017). Este panorama corrobora com a realidade apresentada pelas empresas entrevistadas.

No caso das 12 empresas entrevistadas nesta pesquisa que não possuem depósito de patente, 5 argumentam que seu modelo de negócio é desenvolvimento de produto para o cliente contratante, não ficando com a titularidade da patente, sendo apenas prestadores de serviço; uma não patenteia por utilizar segredo industrial como estratégia tecnológica; 3 nascentes em 2020 relatam ainda não terem resultados patenteáveis. As demais, ou possuem dificuldade de obtenção de informação e auxílio para o processo de depósito ou não possuem interesse no processo.

Ao perguntarmos se a empresa estava desenvolvendo projeto de inovação em parceria com alguma instituição, quinze responderam que possuem parceria com universidades para projetos de P&D, sete possuem parcerias com outras empresas, três estão desenvolvendo projetos, mas sem parceria nem com universidade, nem com empresa (gráfico 42).

Gráfico 42. Número de empresas com projetos em desenvolvimento, com e sem parceria



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora.

O quadro das parcerias entre empresas de biotecnologia e universidades apresentado nessa pesquisa corrobora com as observações de que essas relações são importantes para as empresas de biotecnologia, em especial, porque acessam conhecimento de ponta, capital humano altamente capacitado e principalmente podem contar com a infraestrutura laboratorial das universidades (PISANO, 2006; LIBOREIRO, 2020; MAFRA et al., 2019; ALVES et al., 2018; COSTA, FLORENCIO, OLIVEIRA, 2018; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019; IPIRANGA; ALMEIDA, 2012), que possui um alto custo de difícil aquisição para elas.

Através das respostas das entrevistadas, percebemos que as universidades com as quais elas mantêm relação de parceria são majoritariamente aquelas de onde suas pesquisas foram provenientes e onde muitas vezes estão ou foram incubadas. Apenas quatro empresas interagem com universidades de fora do seu estado de origem, as demais 16 têm relação com as instituições da sua própria localidade geográfica (tabela 19).

Tabela 19. Relação de interações das empresas com universidades e empresas, quantidade

Universidade Parceira	Temos parceria com outra empresa	Temos parceria com universidade ou instituto de pesquisa	Não
Ainda não fez parceria			
As parcerias não são formalizadas. Apenas pontuais com pesquisadores.			

Cirad, UESC		1	
UCEUMA	1		
UESC	1	2	
UFMT, CETENE, UFPE,		1	
UFMT, UFRJ, UFF	1	1	
UFPE		1	
UFRJ		1	
UFRJ, UFF		1	
UFRJ, UFF, IDOR	1	1	
UFRJ, UFRRJ		1	
UFRN		1	
UFRPE, UFPE			1
UFRPE, UNB, UFG, UERGF Caxias do Sul		1	
UFRPE, USP Araraquara, UNICAMP		1	
UFSC, UNESP, UNIFESP Botucatu, PUC SP,	1	1	
UNICAMP, Laboratório Renato Acher, Unifor, USP	1	1	
USP, UNICAMP, UFMG	1		
Total Geral	7	15	1

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora.

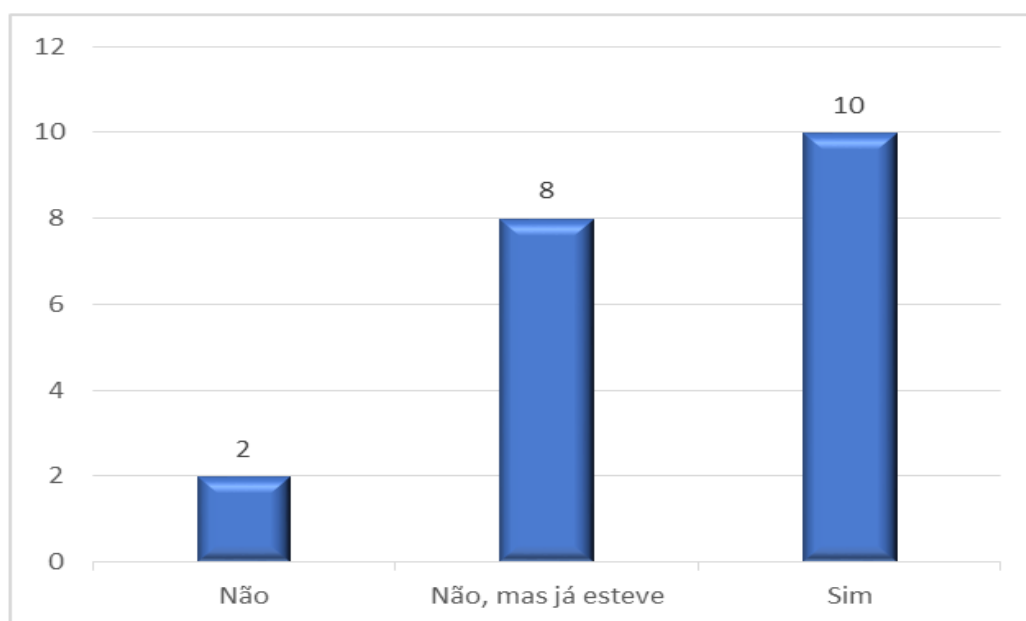
Esse cenário corrobora com a observação de Fernandes et al (2010) de que as empresas irão procurar as competências científicas tecnológicas estabelecidas. No caso das empresas de biotecnologia entrevistadas, os laboratórios de pesquisa de onde suas soluções nasceram constituem o referencial de competência de C&T relacionado às suas demandas.

Entretanto, vale ressaltar que à medida que as soluções das empresas se tornam mais complexas, abrangendo outras áreas de pesquisa não contempladas pelos seus parceiros iniciais, as empresas iniciam suas buscas por grupos de pesquisa consolidados em outras regiões fora da sua de origem. Isso mostra a importância da distribuição mais ampla das competências e de laboratórios de pesquisa e das universidades, já que a proximidade parece ser importante. Políticas públicas de disseminação são então necessárias.

No que se refere às interações com outras empresas formando uma rede de negócios, um destaque para a frase de Mafra et al (2019: pg.675) que nos diz: “as empresas já estão em rede, inevitavelmente”. Principalmente aquelas da área de biotecnologia que possuem como característica nascimento tardio fruto de maturação de pesquisas acadêmicas e de grande troca de informação e capilaridade entre pesquisadores da área.

No que se refere ao processo de incubação, dezoito das vinte empresas já receberam ou ainda recebem apoio de incubadoras. Uma das empresas que não foi incubada afirmou que na época da sua fundação, esses programas ainda não existiam e que não deixaria de se vincular a uma incubadora nos dias atuais (gráfico 43).

Gráfico 43. Número de empresas que já participaram de programa de incubação



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

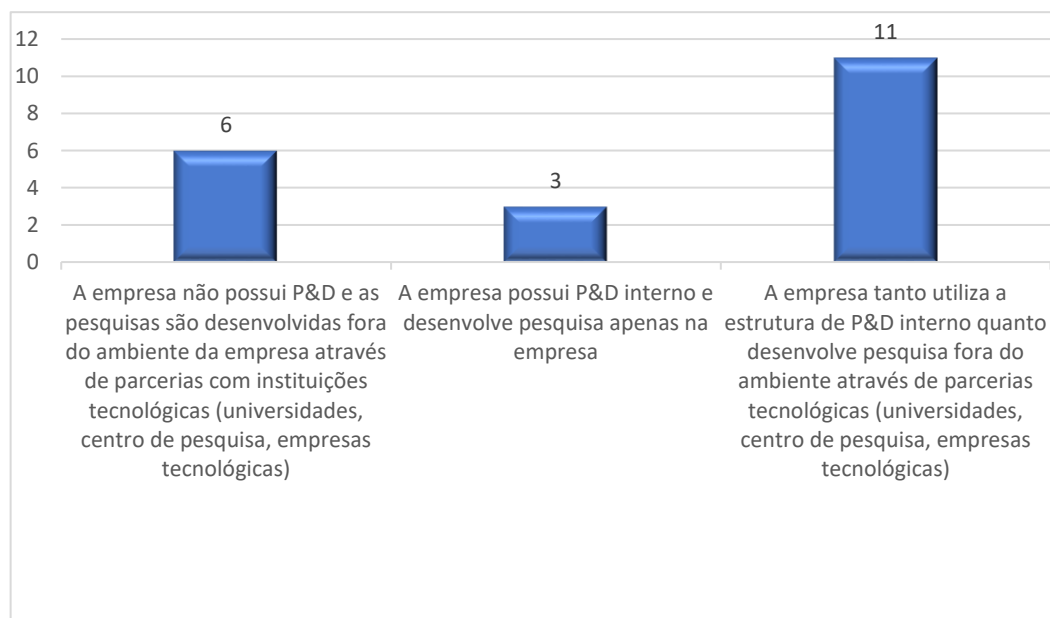
Ao avaliar a capacidade de estrutura de pesquisa das empresas, atualmente onze empresas utilizam tanto P&D interno quanto externo para desenvolvimento de suas pesquisas. Seis não possuem P&D interno e utilizam apenas a estrutura laboratorial da universidade. Já três empresas, desenvolvem suas pesquisas apenas internamente utilizando sua estrutura de P&D (gráfico 44).

Esses resultados fortalecem a observação de Mafra et al. (2019) sobre a necessidade de inserir os laboratórios universitários nas normas e exigências das agências regulatórias, ou ainda, como medida de política pública, a criação de espaços de laboratórios comunitários com uso de equipamentos e infraestrutura já estabelecidos dentro das exigências solicitadas para o uso das empresas.

Os investimentos em espaços compartilhados para P,D&I contribuem para a redução de custo da empresa para desenvolvimento de suas tecnologias bem como para aumento da velocidade no desenvolvimento dos projetos. A infraestrutura para inovação tem assumido cada vez mais importância no ecossistema, principalmente em função de megaprojetos de energia,

transportes, produção, comunicação e biotecnologia (CGEE, 2020). Que muitas vezes necessitam de atas somam de investimento das empresas, fazendo com que estas desistam do desenvolvimento de novas tecnologias.

Gráfico 44. Panorama das empresas quanto ao compartilhamento de infraestrutura de P&D, em números



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

Outro aspecto a ser aqui considerado diz respeito aos benefícios dos programas de fomento. A este respeito, as empresas afirmam terem sido beneficiadas com os mesmos, tendo o uso dos programas de fomento sido centrado majoritariamente nos recursos de subvenção econômica (fomento não-reembolsável) e nenhum acesso à fomento financiado. Isso se dá, em especial, por conta de exigências de garantias feitas pelos bancos e agências de fomento às empresas que solicitam financiamento. Como grande parte das startups ou empresas de menor porte de biotecnologia não conseguem cumprir com as garantias solicitadas (gráfico 45), essa fonte fica de difícil acesso às mesmas.

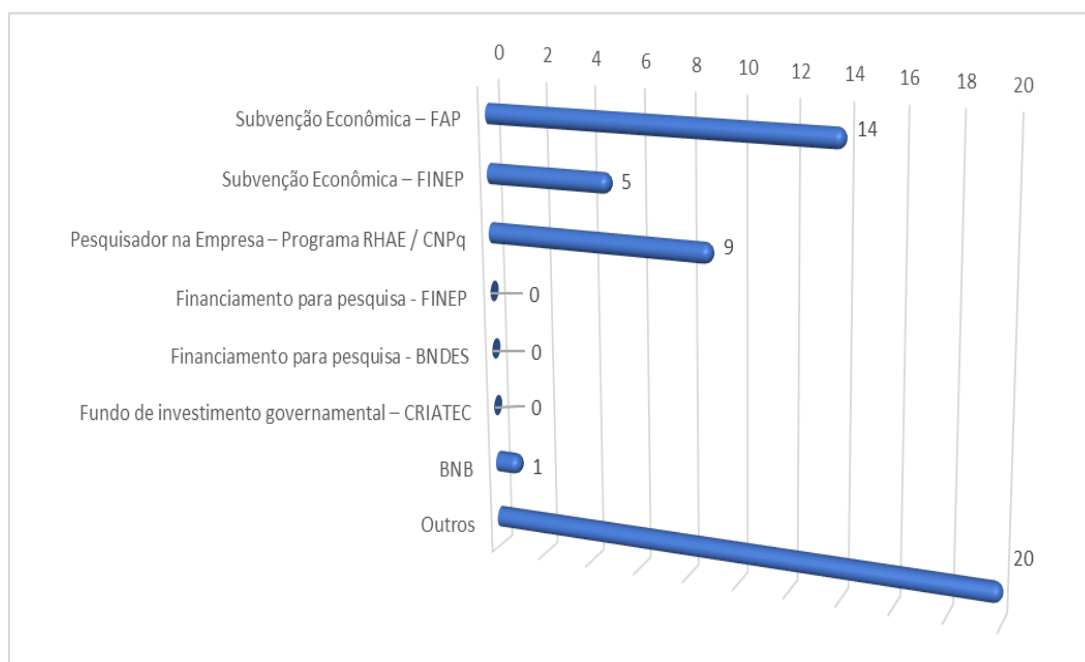
Por outro lado, ainda que haja a obrigatoriedade da contrapartida nos editais de subvenção econômica, as empresas entrevistadas conseguiram cobri-las seja através das ações

estratégias de monetização da empresa, recursos dos próprios donos ou pelo acesso a investimento anjo¹⁹ de familiares investidores²⁰.

Cabe aqui realçar, portanto, que como o investimento necessário para geração do conhecimento inovador é geralmente alto e indivisível, as empresas nem sempre podem promovê-lo de maneira exclusivamente própria. Ao mesmo tempo, as incertezas envolvidas na produção, implementação e distribuição do conhecimento inovador geram assimetrias profundas entre as firmas (CGEE, 2020).

Esta afirmação do CGEE (2020) corrobora com a realidade encontrada nas empresas entrevistadas. Aquelas menores que conseguem acessar recursos (seja não reembolsável ou reembolsável) avançam na dinâmica inovativa e concorrencial em relação as demais. Ao mesmo tempo, por serem menores e dependerem de recursos externos, perdem competitividade em relação às grandes empresas que possuem recursos próprios para desenvolvimento da carteira de projetos de P,D&I, aumentando a assimetria entre as firmas.

Gráfico 45. Mecanismos de fomentos públicos utilizados pelas empresas entrevistadas



Outro: Centelha, Conecta Start Up Brasil - MCTI, Catalisa, Mulheres Inovadoras, Inova Amazônia, Prime, Pro-Infra, Bolsas de pós graduação (tabela 20).

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

¹⁹ Investimento Anjo: investimento efetuado por pessoas físicas com capital próprio em empresas nascentes com alto potencial de crescimento, geralmente startups.

²⁰ Salientamos que esta pesquisa reconhece a falha em não ter sondado a utilização de investimento privado pelas empresas entrevistadas.

Vale ressaltar o acesso que as empresas entrevistadas tiveram aos editais de impulsionamento de ideias inovadoras em negócios tecnológicos, tanto o Centelha²¹ quanto o Catalisa²². De acordo com o relato delas, esses editais contribuíram sobremaneira tanto para a abertura da empresa quanto para as noções de gestão de negócio, uma vez que os programas não apenas subvencionaram o desenvolvimento da ideia/produto como também proporcionaram o acompanhamento por profissionais especializados nos processos de gestão de negócios das empresas (tabela 20).

Tabela 20. Detalhamento dos programas acessados pelas empresas entrevistadas por região de origem.

UF da empresa	Programa de Subvenção
BA	Centelha
BA	Centelha
MA	Inova Amazônia, Centelha
PE	Catalisa
PE	Prime
RJ	Centelha, Catalisa
RJ	Catalisa, Pro-Infra
RJ	Doutor empreendedor, Ela Empreende
RJ	Bolsas de pós graduação
RN	Centelha, Conecta Start Up Brasil - MCTI, Catalisa, Mulheres Inovadoras
SP	Centelha

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

Essas iniciativas vinculadas aos editais de subvenção são importantes para fornecer conhecimento das práticas de gestão aos novos empresários oriundos, em grande parte, da academia e que não possuem formação na área gerencial.

O conhecimento dos processos de gestão ajuda o empreendedor a diminuir os riscos do negócio e contribuem para o direcionamento estratégico das ações da empresa, sobretudo de monetização, principalmente aquelas que possuem um processo de desenvolvimento de produto muito longo solicitando do empreendedor a diversificação de produtos ou serviços.

²¹ O Programa Centelha tem o objetivo de impulsionar novos negócios empreendedores de base tecnológica no país. Oferece capacitações, recursos financeiros e outros tipos de suporte, a fim de impulsionar a transformação de ideias em negócios de sucesso (MCTI, 2022).

²² É um programa de inovação aberta, ofertado pelo Sebrae, que vai acelerar a transformação digital das pequenas empresas, a partir da identificação de desafios de negócio e da aproximação com soluções inovadoras, trazendo os pequenos para um novo patamar em seu mercado (SEBRAE, 2022).

As empresas cujos os proprietários possuem conhecimento sobre práticas empreendedoras conseguem dinamizar e diversificar produtos e processos de maneira que haja uma sobrevivência monetária na empresa. Essas iniciativas estão ligadas a forma que o gestor foi forjado dentro da sua dinâmica de vida, acadêmica e/ou social. Já as empresas cujos proprietários são puramente acadêmicos, essas possuem uma dificuldade maior para montar suas estratégias de gestão e de negócio.

Esta observação corrobora com Viotti (2008) de que as universidades precisam formar seus estudantes/pesquisadores com o olhar para o empreendedorismo para que sejam desenvolvidas as capacidades mínimas necessárias de desenvolvimento de negócios tecnológicos fortalecidos pelos treinamentos de programas como o Centelha, Catalisa, de Incubadoras ou Parque Tecnológicos.

Nas entrevistas, procuramos conhecer quais empresas haviam lançado no mercado novo produto ou finalizado seu processo produtivo a partir do fomento recebido pelos programas de fomento à inovação. Das vinte empresas, oito responderam que conseguiram inserir novos produtos no mercado. Doze justificaram a negativa explicando que a) a tecnologia ainda está em desenvolvimento; b) necessidade de mais investimento para finalizar o produto; c) nível de maturidade tecnológica ainda não permite que seja lançada no mercado; d) os editais de subvenção apoiam apenas os projetos de P&D e não a entrada no mercado; e) não lançaram produto pois fizeram Transferência da Tecnologia desenvolvida para outra empresa.

Este resultado chama a atenção para a importância da continuação das políticas públicas de fomento à inovação, principalmente aos setores em que o desenvolvimento de produto ou processo necessita de um tempo maior de maturação da bancada ao mercado.

Além disso, também reforça a importância de programas que auxiliem, inclusive financeiramente, a entrada dos produtos no mercado. Ou seja, que estes programas tenham a atenção necessária às prerrogativas das empresas no que diz respeito à dificuldade de cumprir as exigências e garantias solicitadas atualmente pelos órgãos de financiamento.

Em 2021, foi instituído o Marco Legal das Startups e do Empreendedorismo Inovador, Lei Complementar nº 182 de 1º de junho de 2021, que permite, dentre vários benefícios específicos às *startups*, a facilidade de aporte de Investimento Anjo e fundos de investimento para impulsionar diferentes etapas de desenvolvimento da empresa, em especial o lançamento de produtos no mercado.

O fortalecimento desta possibilidade de investimento através do marco legal garante a inserção das empresas de biotecnologia nas rodadas e critérios do capital privado, que expande o cenário que se revela no Brasil: o capital público é o principal investidor das tecnologias em fases iniciais, como revela Mazzucato (2009), ficando o capital privado com as fases que envolvem o menor risco tecnológico. A figura 3 revela o quadro de fomentos ofertados pela FINEP e já menciona os estágios tecnológicos onde entram o investidor anjo e o *venture capital*, bem como os programas de financiamento onde o recurso é reembolsável e, na maioria das vezes, possui a exigência de garantias.

Figura 3. Mapa dos tipos de fomento para inovação segundo estágio de maturação da startup



Fonte: FINEP, 2022

Esta pesquisa também procurou conhecer as dimensões das empresas entrevistadas para além da dinâmica de P,D&I. Buscamos conhecer também a dimensão mercadológica bem como as dificuldades que se apresentam para a empresa tanto na área técnica quanto na área de gestão.

No que tange aos aspectos mercadológicos, perguntamos se a empresa já exportou e se acredita possuir potencial exportador. Grande maioria das empresas ainda não exportou nenhum produto (85%) embora ao serem questionadas sobre o potencial exportador, 90% responderam que possuem potencial e que seus produtos são competitivos no mercado internacional.

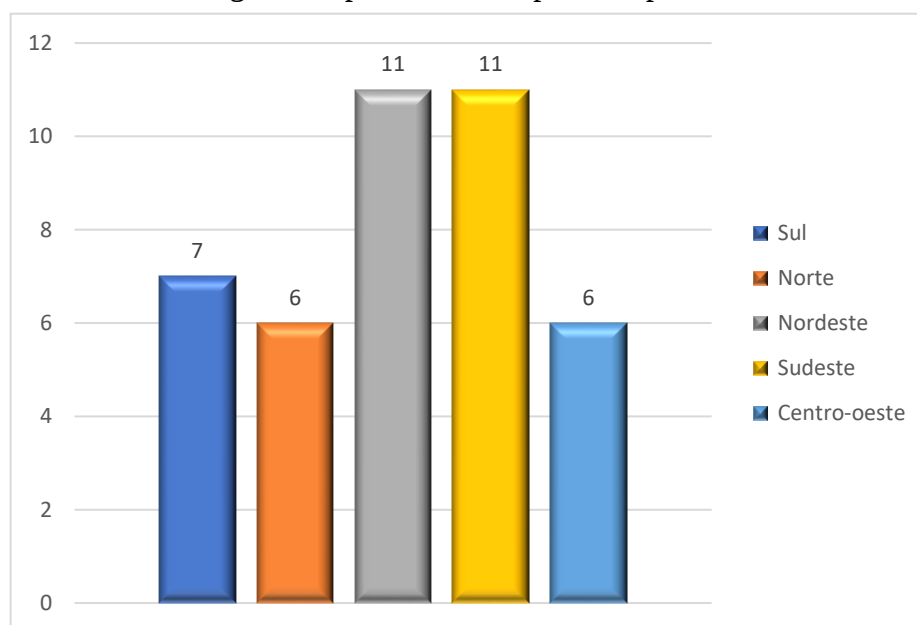
Das razões colocadas pelas empresas citamos: barreiras técnicas de alguns mercados internacionais, dificuldade de prospectar mercados internacionais para atuação seja pela falta de pessoal especializado para a atividade, seja pela ausência de apoio da APEX, falta de estrutura, pessoal, produto competitivo e adequado às normas internacionais e recurso para explorar o mercado internacional.

A internacionalização de empresas, sobretudo por meio da inserção nos fluxos de comércio exterior e nas cadeias globais e regionais de valor, está intimamente associada ao estímulo ao aumento da produtividade, da competitividade e, por consequência, da inovação, do emprego e da renda (CGEE, 2020), aspectos importantes para o setor e para o país. Portanto o estímulo à internacionalização também depende do olhar público e de formulação de políticas públicas de fortalecimento da cadeia produtiva para o alcance do setor de biotecnologia aos mercados externos.

Segundo Alves et. al. (2018), em biotecnologia, os estágios de desenvolvimento de internacionalização têm sido um ciclo mais longo de etapas de amadurecimento, envolvendo o atendimento de regulamentações específicas ao setor, a criação de competências tecnológicas e de inovação e, sobretudo, o desenvolvimento de competências internas de gestão e internalização de técnicas avançadas de organização empresarial e marketing, além do desenvolvimento de reputação e marcas de qualidade.

No que se refere às regiões do Brasil atendidas pelas empresas entrevistadas, as regiões Sudeste e Nordeste formam as mais citadas (gráfico 46). Este resultado nos revela que as empresas do Nordeste atendem prioritariamente a sua própria região, bem como a região Sudeste ainda é aquela principal demandante por serviços e produtos de alto teor tecnológico (tabela 21).

Gráfico 46. Regiões do país atendidas pelas empresas entrevistadas



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

Tabela 21. Detalhamento das regiões atendidas segundo origem das empresas entrevistadas

Origem	Sul	Norte	Nordeste	Sudeste	Centro-oeste	Apenas para meu estado
BA	1	1	1	1	1	
BA						
BA						1
CE			1	1		
MA	1	1	1	1		
PE			1	1		
PE			1	1	1	
PE	1	1	1	1	1	
PE			1			
PE						
RJ						1
RJ						
RJ				1		
RJ						
RJ	1	1	1	1	1	
RN			1			
RN						
RS	1			1		

SC	1	1	1	1	1
SP	1	1	1	1	1

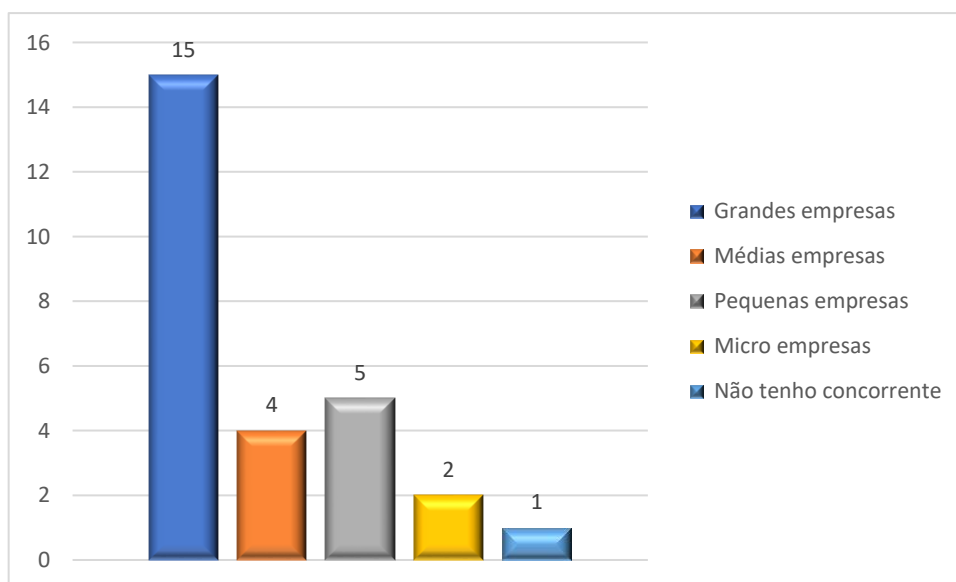
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

Em relação aos concorrentes, as empresas entrevistadas afirmaram que seus maiores competidores são aquelas de grande porte (15 respostas), seguido por pequenas empresas (5), médias (4), micro (2) e apenas uma empresa revelou não ter concorrentes (gráfico 47).

Embora o grupo de empresas de biotecnologia seja formado majoritariamente por empresas de pequeno porte, essas empresas nascem muitas vezes para solucionar problemas complexos, trazendo soluções de menor custo em um mercado explorado por empresas de grande porte que monopolizam as soluções existentes.

Se por um lado, as empresas menores de biotecnologia percebem as maiores como suas concorrentes, as grandes, por sua vez, percebem as de biotecnologia como ativos importantes para aquisição, efetuando muitas vezes compras ou fusões empresariais com o intuito de se apropriar da propriedade intelectual e competências científicas tecnológicas desenvolvidas.

Gráfico 47. Panorama das principais concorrentes das empresas entrevistadas, por porte



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

No que se referem às dificuldades que as empresas enfrentam no âmbito técnico e de negócio, os itens relacionados à interação com universidade e acesso a conhecimento científico-tecnológico são apontados como as de mais baixa dificuldade por quase todas as empresas, com

adendo ao fato de que para algumas as interações com as universidades ainda se estabelecem como ponto necessário, sendo, porém, morosas e burocráticas (tabela 22).

Já os pontos que se referem à compra de máquinas e equipamentos, acesso à mão de obra especializada são apontados pelas empresas como de maior dificuldade. Isso porque, em relação à aquisição de máquinas e equipamentos, para algumas empresas, estes itens de alta tecnologia são adquiridos por processo de importação, estando vulneráveis à variação cambial. Além disso, não possuem empresas nacionais que possam fazer suas manutenções.

No que tange ao acesso à mão de obra e insumos, as empresas colocaram duas observações importantes. A primeira se refere à mão de obra. Para os empresários, há uma dificuldade grande na contratação de pessoas com alta especialidade e que conheçam a dinâmica industrial. Na maioria das vezes, a mão de obra existente é altamente qualificada, porém sem experiência ou conhecimento sobre as necessidades e especificidades do setor industrial.

Sobre aquisição dos insumos, para algumas empresas a dificuldade reside no fato de que grande parte é importada o que acarreta: 1. Possível demora para recebimento dos pedidos; 2. a disponibilidade está sujeita às demandas de mercado e, em tempo de pandemia, muitas empresas de biotecnologia não conseguiram renovar seus estoques de insumos pela falta deles no mercado.

Tabela 22. Dificuldades técnicas apontadas pelas empresas entrevistadas, em níveis

Questões	Baixíssimo	Baixo	Moderado	Alto	Altíssimo
Aquisição de máquinas e equipamentos	0%	10%	30%	45%	15%
Aquisição de matéria-prima e insumos	5%	50%	25%	15%	5%
Acesso a novas tecnologias	0%	50%	30%	15%	5%
Acesso à mão-de-obra especializada	5%	35%	25%	25%	10%
Acesso a informações técnicas e pesquisas recentes	15%	70%	5%	10%	0%
Interação com universidades e centros de pesquisa	15%	45%	35%	5%	0%
Acesso à informação e gestão da propriedade intelectual	20%	35%	30%	15%	0%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

Em relação às dificuldades apresentadas pelas empresas no âmbito de negócio (acesso a novos mercados, compras governamentais, obtenção de registros, administração da empresa e informação sobre incentivo fiscal) praticamente todos os itens foram apontados como de alto ou altíssimo grau de dificuldade, o que demonstra a importância e necessidade do conhecimento das ferramentas e práticas de gestão nas empresas (tabela 23).

Vale ressaltar que em virtude de nem todas as empresas possuírem produtos no mercado, alguns itens da pesquisa não foram respondidos já que não se aplicavam à realidade de algumas. Acesso a novos mercados e compras governamentais foram principais itens que não obtiveram resposta de todas as empresas.

No que tange ao acesso a novos mercados, as empresas apontam as dificuldades em níveis alto e moderado. Isso ocorre em razão da maioria das entrevistadas terem como seus concorrentes principais grandes empresas, o que impõe barreiras de entrada para as empresas menores.

Tabela 23. Dificuldades técnicas apontadas pelas empresas entrevistadas, em níveis

Questões	Baixíssimo	Baixo	Moderado	Alto	Altíssimo
Acesso a novos mercados nacionais	0%	15%	25%	35%	10%
Acesso a compras governamentais	5%	5%	15%	10%	20%
Obtenção de registros e licenças (MAPA e ANVISA)	0%	10%	30%	35%	25%
Acesso a certificações (ISO, BPF, etc)	0%	20%	10%	50%	15%
Acesso a linhas de crédito subsidiadas (FINEP, BNB, BNDES, etc)	0%	15%	35%	25%	10%
Interação com potenciais parceiros em negócios	0%	35%	45%	15%	0%
Administração e gerenciamento da empresa	0%	20%	35%	30%	15%
Informações sobre dispositivos de isenção fiscal	0%	20%	20%	25%	25%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da autora

Já em relação às compras governamentais, para as respondentes, o nível de dificuldade é altíssimo. As empresas argumentam a falta de interesse dos órgãos públicos e a dificuldade de participação nos processos de licitação, por exemplo.

Diante do que foi dito nas entrevistas, cabe aqui salientar que o acesso a compras governamentais é importantíssimo para a continuação e sustentabilidade das empresas baseada

em C&T, sobretudo as menores que não possuem condições nem de abrangência, nem de competitividade como as empresas maiores (HOLANDA, 2017). Este gargalo também é encontrado no trabalho de Hasenclever et al. (2013) e Calixto e Siqueira Jr. (2008) em que os autores citam a falta de preferência da indústria nacional nas compras públicas.

Nesse sentido, reforçamos o Marco Legal das *Startups* que prevê a prerrogativa de prioridades de *startups* nos processos de licitação para compras governamentais ou prestação de serviços ao governo, bem como outras facilidades e benefícios ligados a esse contexto. Uma ferramenta que pode ser utilizada pelas empresas de biotecnologia para acessarem de maneira legal e estratégica as modalidades de compras governamentais.

A Modalidade Especial de Licitação para *startups*, tal como estabelecido pelo Marco Legal, não só desburocratiza e flexibiliza as exigências da contratação por agentes públicos, mas vai além e fornece um escopo mais bem adaptado às *startups* e a sua estratégia de solução de problemas, sobretudo porque fornece melhores garantias jurídicas aos gestores do que a Lei de Licitação então vigente (Lei 8.666/93) (PINTO, 2021).

Como o Novo Marco Legal ainda é recente, as instituições governamentais e mesmo outros atores do SNI estão se adaptando às alterações e novas possibilidades trazidas pela lei e, em virtude disso, alguns obstáculos ainda se colocam para as startups gozarem dos benefícios advindos a partir do instrumento legal.

Outro ponto destacado pelas empresas com os mais altos níveis de dificuldade foi a obtenção de registros e licenças (MAPA e ANVISA) bem como as certificações (ISO, BPF etc). Para as empresas os órgãos reguladores ainda possuem processos muito morosos e burocráticos, ainda que durante a pandemia estes órgãos tenham conseguido digitalizar e dar celeridade a boa parte das etapas procedimentais.

Destacamos a observação de três das entrevistadas sobre a necessidade de adaptação dos laboratórios acadêmicos operarem dentro das exigências e especificações dos órgãos reguladores para que as empresas de biotecnologia possam validar seus processos de P&D, bem como, em alguns casos, seus processos produtivos.

No que se refere a acesso de linhas de crédito subsidiadas, as empresas destacam as dificuldades que cumprir as exigências das garantias. Segundo Moraes (2008), além das dificuldades na oferta de garantias para os financiamentos, outros aspectos também são evidenciados pelas empresas: o excesso de burocracia evidenciado nos processos de pedido de

crédito, baixa transparência nos registros contábeis e documentações legais e, por fim, a inadequada administração financeira do negócio.

Outro ponto exposto pelas empresas como de grande nível de dificuldade é a dinâmica de administração e gerenciamento do negócio. O que ainda dificulta mais é quando o CEO da empresa é o próprio pesquisador, não possuindo uma pessoa da área de gestão para colaborar na equipe, que acontece com a maioria das empresas entrevistadas.

Trazemos um depoimento da pesquisa desenvolvida por Mafra et al, 2019 sobre a dificuldade do pesquisador-empresário se dividir entre as duas atividades: “Vejo tudo como burocracia, sendo difícil conciliar as atividades de bancada e de gestão quando as duas exigem dedicação. Tenho vontade de ter uma equipe que atue na pesquisa e outra na gestão para que eu possa focar no estratégico”.

No que se tange ao acesso a informações sobre dispositivos de isenção fiscal, as empresas entrevistadas consideram este item como de alta e altíssima dificuldade. Isso porque elas argumentaram que: 1. As informações não estão disponíveis; 2. Não existem escritórios de contabilidade especializados em dispositivos para inovação e 3. o principal mecanismo de isenção fiscal dado às empresas inovadoras (Lei do Bem) apenas beneficia aquelas que operam em lucro real, excluindo as empresas de biotecnologia de menor porte.

Ainda que a Lei do Bem tenha sido melhor avaliada em relação ao seu efeito no aumento do investimento privado em P,D&I, há unanimidade nos estudos em apontar que sua maior falha é não contemplar as pequenas e médias empresas, que quase que em sua totalidade não trabalham com o regime de Lucro Real exigido pela legislação (ALVES et al., 2018).

Vale destacar que existem empresas de biotecnologia que utilizam deste dispositivo da Lei do Bem como uma janela de oportunidade para prestar serviços àquelas empresas beneficiadas. Uma forma de fortalecer as estratégias de monetização do negócio através de prestação de serviços para desenvolvimento de tecnologias em outras empresas.

As políticas recentes (PITCE, PDP, PBM) contribuíram para o fortalecimento das empresas de biotecnologia existentes no país através não apenas de recursos de fomento à inovação mas também pelos estímulos ao crescimento no ambiente acadêmico, das interações entre universidades e empresas, da formulação de políticas associadas entre C,T&I, Educação e Industrial.

Entretanto, não foram suficientes para garantir o crescimento do setor, impulsionando substancialmente o surgimento de novas empresas biotecnológicas, nem tampouco potencializar as inovações geradas pelas empresas existentes ou mesmo torná-las mais competitivas no cenário nacional e internacional. O quadro de estagnação do setor se percebe pelo pouco crescimento no número de novos negócios ao longo do tempo bem como da sua baixa capacidade de gerar novos produtos ou processos no mercado, inserindo neste contexto os baixos índices de depósitos de patentes.

Ainda, as dificuldades colocadas pelas empresas não se relacionam com sua competência de gerar projetos de P,D&I de qualidade, o que fortalece os argumentos sobre a importância das políticas de amparo à ciência e formação de capital intelectual de qualidade no Brasil.

As dificuldades estão relacionadas a todos os mecanismos que circundam a atividade empresarial sejam desde o financiamento ou crédito subvencionado, gestão do negócio, alcance de novos mercados e elaboração de estratégias de internacionalização, compra de máquinas e equipamentos, acesso a compras governamentais até os procedimentos regulatórios junto aos órgãos competentes.

Embora esta pesquisa tenha conseguido entrevistar uma pequena amostra do universo das empresas de biotecnologia do país, acreditamos que os resultados aqui alcançados são capazes de desenhar o cenário e realidade que vivem os empresários no que diz respeito à produção de projetos de P&D em parceria com ICT, o alcance de fomento público e suas especificidades, as dimensões regulatórias e a dinâmica de negócio, mercado e gestão do empreendimento.

O setor da biotecnologia é (e sempre será) estratégico, de alto teor inventivo, capilaridade de atuação em diversos setores econômicos e, principalmente, propulsor de desenvolvimento socioeconômico sobretudo em países periféricos.

Conhecer o panorama das empresas de biotecnologia nacional se faz importante para o estabelecimento de metas e construções de políticas públicas, isso porque fortalecer o ambiente biotecnológico de um país como o Brasil é apostar nas possibilidades de um futuro galgado no ganho de competitividade, na geração de mais emprego e renda, dinamização da economia, na diminuição da dependência tecnológica, no fortalecimento da soberania nacional e, em última escala e não menos importante, num caminho possível para reduções das desigualdades sociais.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolvimento socioeconômico e C,T&I andam de mãos dadas na sociedade contemporânea do conhecimento. Há muito, os países de economia central vêm estimulando o crescimento e fortalecimento dos seus SNI compreendendo que esta é uma ação estratégica promotora de acumulação de riqueza, de aumento da competitividade, de garantia da hegemonia mundial e de soberania do país.

No mesmo sentido, os países chamados em desenvolvimento também ensejaram esforços para criar condições de fortalecimento dos seus SNI. Na intenção de diminuir as distâncias, por vezes abissais, da corrida tecnológica mundial e garantirem menor dependência internacional dos países centros.

Entretanto, os desafios postos aos países em desenvolvimento para promover o dinamismo do SNI são mais complexos que dos países centro. Isso porque aqueles em desenvolvimento possuem uma realidade própria no que tange ao cenário de C,T&I: i. uma baixa demanda do setor industrial por conhecimento científico; ii. pouco investimento das indústrias nacionais em P&D; iii. formação de pesquisadores mais voltada para o ambiente acadêmico que para o setor industrial; iv. Baixíssima interação entre universidades e empresas, v. majoritária predominância de recursos públicos para o desenvolvimento de pesquisas científicas e vi. Baixa interatividade entre os atores do SNI (Governo, Indústria, Universidades, Mercado Financeiro e Mercado Consumidor).

O Brasil não se distancia desse quadro ainda que venha investindo fortemente, nas primeiras décadas do século XXI, na elaboração de Políticas Públicas de C,T&I que promovam articulação e fortalecimento do SNI. O século XX no país foi marcado pelos esforços de criação de universidades, instituições de suporte às iniciativas de pesquisa, agências de fomento e fundos de investimento público p C,T&I.

A partir dos anos 2000, as Políticas Públicas de C,T&I conseguiram promover uma maior dinamicidade no SNI brasileiro. Pautadas nas metas do desenvolvimento científico-tecnológico e de inovação, as medidas e recursos das políticas foram direcionados para melhorar a infraestrutura universitária, aumentar o número de campi principalmente no interior do país, disseminar a informação científica na sociedade através da popularização da ciência, formar mais mestres e doutores, estimular a inserção destes no ambiente industrial, e, ainda,

através de mecanismos legais, as políticas foram capazes de produzir dispositivos de fomento público às iniciativas de projeto de inovação para as empresas brasileiras.

Embora o país tenha promovido uma mudança, inclusive estrutural, nas Políticas de C,T&I, alguns obstáculos de ordem histórica, política, geopolítica, cultural, organizacional ainda se apresentam. No que tange a dimensão histórica, podemos citar a concentração nas regiões Sudeste e Sul tanto no que se refere à criação e manutenção das instituições de C,T no Brasil quanto do montante de recursos destinados a C,T&I.

As desigualdades regionais geradas ao longo da história do desenvolvimento científico-tecnológico no país ainda se apresentam muito fortes, em especial na captação de recursos tanto das empresas quanto das ICT. Embora os esforços recentes das políticas e programas tenham ocorrido para diminuir as distâncias entre as regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste das regiões Sul e Sudeste, o período de estabelecimento dos programas de equidade regional ainda não conseguiu surtir o efeito esperado de maneira a conseguir torná-las mais competitivas na captação de recursos, por exemplo.

No que se refere às questões políticas, além da agenda de C,T&I não ser prioridade nos planos do governo servindo como objeto de negócio político e lobby empresarial, a própria dinâmica política brasileira impede que as políticas públicas e programas consigam garantir estabilidade de recursos, longevidade nas metas e objetivos e engajamento do setor industrial.

Ainda, os acordos geopolíticos estabelecidos dentro de um projeto de país forjado nos moldes da dinâmica neoliberal possuem menor resistência às pressões externas de entrada de empresas de capital estrangeiro que preza, prioritariamente, pela acumulação de rendimentos do que pelo desenvolvimento local.

Isso implica em duas questões: i. alta volatilidade das empresas de capital estrangeiro que, em momentos de instabilidade econômica do país periférico, possui como estratégia a retirada dos investimentos do país aprofundando o cenário de crise, ii. A baixa interação com o SNI local visto que as empresas estrangeiras desenvolvem seus projetos de P&D nos seus países de origem, comprometendo as possibilidades de parcerias dessas empresas com as universidades locais.

O Brasil em 2011, quando ainda experienciava um projeto de país dentro dos moldes desenvolvimentista priorizando a capacidade endógena de C,T&I, conseguiu, através de medidas de estímulo fiscal, estipular regras rígidas para integrar os setores de P&D das

empresas estrangeiras às ICT nacionais bem como promover a nacionalização das peças produzidas. A exemplo, citamos o caso do programa Inovar-Auto.

Outros países de economia emergente, como a China, também se utilizam de estratégias de imposição de regras às empresas estrangeiras para a realização de P&D no país e, ainda, medidas de transferência de tecnologia da empresa estrangeira para empresas chinesas. Uma maneira de fortalecer a capacidade endógena de produção tecnológica evitando a dependência chinesa às empresas estrangeiras em momentos de crise ou instabilidade econômica.

Resta saber se no contexto político atual, o Brasil conseguirá ditar regras ao capital estrangeiro bem como terá interesse em fortalecer o SNI, de maneira a priorizar objetivos como diminuição da dependência internacional tecnológica e aumento da competência C,T&I endógena.

Infelizmente esses não foram os objetivos do atual governo de Jair Bolsonaro dada a manutenção e agravamento dos cortes orçamentários a C,T&I pela aplicação das medidas de austeridade e a pouca prioridade dedicada aos assuntos de cunho científico-tecnológico do país. No que tange aos aspectos culturais, ainda vivenciamos a dificuldade dos empresários de investirem em inovação dentro das suas plantas fabris e de reconhecerem as universidades como fontes de conhecimento científico e tecnológico.

Embora as políticas recentes tenham despertado o interesse da indústria nacional em desenvolver projetos de inovação, a prioridade das empresas ainda é pela compra de máquinas e equipamentos importados para incremento e melhoria de seus processos e produtos ao invés do desenvolvimento de projetos de P&D.

Este aspecto cultural, herança da instabilidade político econômica do país, se agrava quando os mecanismos nacionais de fomento à inovação não conseguem garantir estabilidade de recurso destinados a projetos de P&D nem tampouco a continuidade dos próprios programas, gerando insegurança nos empresários que não têm a certeza se poderão efetivamente dividir os riscos e custos das atividades de inovação com o Estado.

Na melhor das hipóteses, na falta de políticas e programas de longo prazo e com maior segurança na garantia de fomento, as empresas passarão a investir em projetos de P&D de curto prazo, promovendo inovações de escala mais incremental. Na pior das hipóteses, que ainda podemos considerar positiva, as empresas decidirão pela compra de pacotes tecnológicos para se manterem competitivas. Mesmo que de maneira mais custosa e com maior dependência internacional.

E por último, sobre o aspecto organizacional, alguns programas de fomento às empresas necessitam de ajustes para conseguir não apenas alcançar os objetivos, mas também abranger o máximo de empresas nacionais.

A Lei do Bem tem contribuído de maneira valorosa para a dinamização do SNI brasileiro, entretanto ainda é um dispositivo de limitante as MPE uma vez que exige que o regime tributário adotado pela empresa seja o de Lucro Real, regime comumente adotado pelas empresas de grande porte no Brasil. Na maioria dos casos, as MPE nacionais adotam o regime tributário baseado no Lucro Presumido ou o SIMPLES, estando estas em desacordo com a exigência da Lei do Bem.

O mesmo ocorre com os editais de fomento reembolsáveis e de subvenção. No caso dos reembolsáveis, empresas de base tecnológica e as MPE muitas vezes não conseguem cumprir as exigências das garantias solicitadas para a liberação do recurso público pelas agências de fomento. Da mesma maneira, essas empresas não conseguem cumprir com a exigência das contrapartidas financeiras, sobretudo, dos editais de subvenção econômica.

É importante que sejam estudadas estratégias para que as empresas de base tecnológica e as MPE consigam acessar os programas de fomento público à inovação. Dada a quantidade de MPE no Brasil e o crescimento das empresas de base tecnológica, a democratização dos recursos públicos é o que permitirá um maior número de empregos qualificados, aumento no número de parceiras com ICT, dinamização do SNI brasileiro, maior impacto na geração das inovações no mercado nacional e retorno dos investimentos ao Estado.

Embora sejam muitos e diversos os obstáculos postos a C,T&I no Brasil, o maior desafio atual do país é conseguir voltar para um cenário pujante de investimentos, de possibilidades de interações, de dinamicidade do SNI, de desenvolvimento endógeno de tecnologias, do fortalecimento das empresas nacionais e da diminuição da dependência internacional.

Quando conseguirmos reencontrar esse caminho, C,T&I não apenas farão sentido como também serão a principal ferramenta para desenvolvimento do país e promoção do bem estar da população.

No âmbito da Biotecnologia, as políticas de C,T&I no Brasil vêm desenvolvendo a competência da área desde a década de 1980. Embora os primeiros esforços tenham ocorrido para sanar problemas de ordem sanitária, em razão das doenças endêmicas que aumentavam no país, e econômica auxiliando o principal setor econômico da época, o agronegócio. As primeiras iniciativas foram importantes para a criação de uma base científica na área biotecnológica.

Estas iniciativas foram extremamente positivas para o desenvolvimento de grupos de pesquisa principalmente na área da genética, que tiveram seu início de crescimento nos anos de 1980, continuaram em ascensão apesar da redução de investimentos na década de 1990, e voltaram a despontar com as políticas recentes a partir dos anos de 2003, em específico.

A mudança de paradigma sobre os investimentos do Estado no âmbito da C,T&I a partir dos anos 1990 trouxe consequências negativas para a expansão do panorama da biotecnologia no país com a própria descontinuidade de programas científico tecnológicos dedicados à área.

Apenas a partir dos anos 2000, em especial com a criação do CT-Biotecnologia em 2001, a área retoma seus investimentos, consolidando grupos de pesquisas já existentes, possibilitando a criação de novo grupos, priorizando a redução das desigualdades regionais com distribuição de fomento de maneira mais equânime.

Não apenas houve um crescimento no número de grupos de pesquisa ligados à área da biotecnologia, como houve uma distribuição menos desigual na proporção de grupos por regiões do país.

Com a inserção da biotecnologia na pauta estratégica das políticas de C,T&I como a PITCE (2004), PDP (2008) e PBM (2011), a área recebeu novos incentivos e investimentos para o desenvolvimento das instituições de pesquisa bem como das empresas dedicadas aos processos biotecnológicos.

Novos arranjos institucionais foram criados como os INCT, PDP e a Embrapii que contribuíram para a expansão e consolidação de grupos de pesquisa no universo biotecnológico, além de estimularem as relações de parceria U-E.

A Finep e o BNDES tiveram um papel fundamental nas iniciativas de inovação nas empresas que direta ou indiretamente utilizaram recursos biotecnológicos em seus projetos de P&D sejam nas áreas do agronegócio, energia ou fármaco. Muitos dos desafios apresentados no final da década de 1990 na área da biotecnologia foram atacados pelas políticas públicas posteriores, desde a necessidade de formação de recursos humanos em biotec, investimento em infra-estrutura para a área, redução das desigualdades de C,T&I regionais, criação e fortalecimento das empresas de base tecnológica do universo da biotecnologia e biossegurança e bioética com amparo legal.

A partir de 2016, com a intensificação das políticas de austeridade fiscal, os investimentos em C,T&I diminuíram drasticamente comprometendo a continuação de

programas e projetos de pesquisa que já estavam em andamento. No âmbito da biotecnologia, os impactos negativos são percebidos na estagnação do crescimento dos grupos de pesquisa ligados à área, além dos investimentos em P&D das empresas de biotecnologia.

O percurso das políticas de C,T&I ao longo do período recente do país alcançou avanços no cenário da biotecnologia. O aumento no número de grupos de pesquisa, consolidação de grupos de regiões periféricas e maior dinâmica de interação U-E são resultados trazidos neste trabalho.

Embora os avanços sejam notáveis, o retrocesso nas políticas de investimento e de estímulo à C,T&I podem comprometer os resultados alcançados nas décadas recentes. Isso porque a área da biotecnologia, ciência de conhecimento fronteira, demanda um alto volume de investimento público, sobretudo quando se trata da realidade brasileira em que 80% das pesquisas na área são desenvolvidas nas universidades públicas.

A consolidação dos grupos de pesquisa demanda tempo para amadurecimento das pesquisas, geração de resultados e investimento contínuo na formação de novos pesquisadores. A descontinuidade dos programas e políticas dedicadas à biotecnologia acarretará inevitavelmente na perda do panorama recentemente construído, ao mesmo tempo comprometerá a possibilidade do fortalecimento do setor da biotecnologia no país, tanto no âmbito acadêmico quanto empresarial, diminuindo as oportunidades de cooperação U-E, de ganho de competitividade nacional e de menor dependência internacional de produtos e insumos biotecnológicos.

Este quadro se apresenta nos resultados dos questionários aplicados para a tese. Embora as empresas entrevistadas neste trabalho representem uma pequena amostra da população de negócios biotecnológicos do país, ainda assim, constatamos que as características apresentadas por elas a partir das entrevistas corroboram com os achados da literatura científica. No geral, são empresas jovens; micro e pequenas; especializadas na provisão de serviços biotecnológicos ou desenvolvedoras de produtos e processos; em fase pré-operacional e controladas majoritariamente por capital nacional.

Em maioria, são empresas que nasceram de projetos de pesquisas acadêmicas, possuem uma alta dependência da estrutura laboratorial das universidades, receberam o apoio das incubadoras e são clientes das principais agências de fomento público subvencionado do país. Possuem dificuldades na entrada a novos mercados, distribuição, marketing e gestão dos

negócios. Não são empresas internacionalizadas e não possuem alto teor inovativo em seus projetos ou dedicam-se a prestação de serviços biotecnológicos, não gerando patentes próprias.

O cenário de negócios em biotecnologia no Brasil vem crescendo desde a década de 1970 a partir da primeira empresa de biotecnologia: a Biobrás. Embora haja a percepção do crescimento de mercado e novos negócios tenham surgido desde então, o panorama empreendedor tem dado sinais de estagnação, seja pelo número pequeno de empresas, pela concentração regional ou pelo atendimento limitado ao mercado interno.

As políticas públicas para inovação dedicadas à área da biotecnologia tiveram seu destaque na PITCE (2005-2008), seguidas das duas políticas seguintes PDP (2009-2011) e PBM (2012-2014). O setor foi inserido na agenda estratégica de crescimento e desenvolvimento industrial, porém os cortes seguidos aos investimentos em C,T&I dos anos recentes e do governo atual prejudicaram o aumento e fortalecimento do setor que possui alta dependência científica-tecnológica e de recursos públicos.

Embora tenha sido lançado recentemente o marco Legal das *Startups* que visa contribuir para a dinâmica do ecossistema nacional de inovação, incluindo as empresas biotecnológicas, este dispositivo legal ainda não consegue gerar os efeitos esperados e previstos em lei, como, por exemplo, o processo licitatório específico para acesso das *startups* a compras governamentais.

O número de empresas existentes no Brasil no setor de biotecnologia é desproporcional a todo o potencial de possibilidades em razão do número de grupos de pesquisas e projetos acadêmicos desenvolvidos dentro da área, o que demonstra a necessidade de fortalecer as iniciativas da cultura empreendedora nas universidades brasileiras bem como os programas de incentivo financeiro às primeiras experiências empreendedoras, principalmente em setores como biotecnologia onde o custo e risco de P&D são altos.

Os dispositivos de isenção fiscal dado a grandes empresas que investem em inovação, tal como a Lei do Bem, deveria abraçar também a isenção destinada às micro e pequenas empresas, principalmente a biotecnológica, para que esta tenha retorno dos investimentos executados em P&D e possa se colocar mais competitiva frente às suas concorrentes, as grandes empresas.

A biotecnologia é uma área portadora de futuro, responsável pelas inovações disruptivas. Empresas mais inovadoras são capazes de empregar mais e gerar mais receita, movimentando a economia local, regional e nacional. Além disso, são capazes de impulsionar

o catching up tecnológico bem como garantir independência tecnológica em setores específicos, como de medicamentos, ajudando no fortalecimento da soberania nacional.

As políticas PITCE, PDP e PBM foram importantes para o fortalecimento do setor da biotecnologia porque promoveram instrumentos legais como a Lei de Inovação/2004 que permitiu as modalidades de investimento público (principalmente não reembolsáveis) aos projetos de P,D&I nas empresas sanando dificuldades de investimento por quais passam os setores que desenvolvem atividade intensiva em pesquisa e possuem maior risco e custo de operação.

Além disso, o fortalecimento promovido por essas políticas a outros atores do SNI tais como: incubadoras, parques tecnológicos, universidades favoreceram o surgimento de novas empresas bem como o seu processo de amadurecimento até o mercado através de suporte de gestão e práticas empreendedoras.

Ainda assim, são notáveis os gargalos que atravessam as empresas de biotecnologia. Elucidamos aqui os principais: a) Dificuldade de acesso a recursos tanto públicos quanto privados para investimento nos projetos de P,D&I das empresas; b) dificuldade de gestão e negócio; c) dificuldade de obtenção de licenças (ANVISA e MAPE) bem como de registros (ISSO, BPF); d) acesso a compras governamentais; e) acesso à novos mercados nacionais onde a competição é mais acirrada entre firmas de portes diferentes e f) acesso a mercados internacionais seja pela dificuldade de adequação do produtos às normas internacionais, seja pela falta de estrutura da empresa para se internacionalizar.

Embora a amostragem deste trabalho seja pequena diante da estimativa total de empresas nacionais, consideramos que diante da convergência de respostas e pouca heterogeneidade das empresas (tendo em vista que as empresas em grande maioria compartilham setores de atuação, bem como porte e características de colocação no mercado), entendemos que os resultados deste trabalho podem gerar um desvio padrão reduzido o que permite sugerir conclusões mais gerais.

De toda maneira, deixamos aqui sugestões de pesquisas futuras para o cenário das políticas públicas de C,T&I destinadas ao setor de biotecnologia: 1. Dimensionar quem são as empresas de biotecnologia no país, reconhecendo os seus setores de atuação bem como o tipo de inovação que estas geram, se produtos, processos ou são apenas empresas de serviços tecnológicos; 2. Mapear os principais gargalos por quais passam as empresas de biotecnologia para acessar recursos de fomento à inovação, desenvolver seus projetos tecnológicos, completar

os processos de regulamentação frente aos órgãos competentes, lançar novos produtos/serviços no mercado e ganhar competitividades, tanto no cenário nacional quanto internacional, principalmente estimulando as iniciativas de internacionalização.

Tendo em conta que impulsionar o setor de biotecnologia é garantir o desenvolvimento e competitividade do país, esperamos que este estudo tenha conseguido gerar informações que possam subsidiar políticas públicas para empoderar o cenário da biotecnologia nacional, alcançando todos os benefícios possíveis deste fortalecimento.

9. PRODUTOS DA TESE

Até o presente momento, este trabalho produziu um registro de software intitulado PROSPECT&I disponibilizado na vitrine tecnológica da UFPE para uso próprio bem como para transferência de tecnologia.

O software tem como função a prospecção de grupos de pesquisa nacionais atrelados ao Diretório de grupos de Pesquisa do CNPq gerando com resultado de busca: Nome do grupo de pesquisa; situação do grupo; ano de formação, área de predominância; instituição do grupo; Unidade da Federação (UF); nome da instituição parceira; UF da instituição parceira; tipo de relação, forma de remuneração.

Estas informações aglutinadas em uma única tabela permite que pesquisadores, empresas e gestores públicos possam desenvolver seus trabalhos de pesquisa, prospecção de competências específicas ou mesmo subsidiar formulação de políticas públicas de C,T&I.

Além disso, a experiência deste doutorado e as trocas com as empresas entrevistadas fortaleceu o desejo da autora em transformar os anos de pesquisa e conhecimento acumulado em um negócio tecnológico. Assim, em Novembro de 2022, a autora fundou a empresa Matech, uma startup de captação de recursos públicos para projetos de P,D&I.

A Startup já foi contemplada no edital Centelha 2 da FACEPE com a proposta de desenvolvimento de um software de prospecção de parceiros científico-tecnológico nas universidades brasileiras que possam solucionar desafios apresentados pela indústria nacional.

A Matech também está concorrendo ao edital Pró Startup em Pernambuco para desenvolvimento do aplicativo D.E.F.I.N.E. (**D**iagnóstico **E**stratégico de **F**omento à **I**novação **N**a **E**mpresa) que tem como objetivo democratizar as informações sobre os recursos públicos (reembolsáveis, não-reembolsáveis e incentivos fiscal) à inovação nas empresas bem como

orientar as empresas sobre quais os recursos em potencial e estratégico para cada iniciativa de projeto. A Matech é fruto das políticas públicas de Educação e de Ciência, Tecnologia e Inovação. Que muitas outras Matechs tomem vida e contribuam para o desenvolvimento do SNI brasileiro.

REFERÊNCIAS

ABDAL, A. **Contribuição à crítica da política industrial no Brasil entre 2004 a 2014**. Novos Estudos, CEBRAP, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 437-456, mai./ago. 2019.

ALENCAR, E. **Pesquisa social e monografia**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.

ALVES, N. G.; VARGAS, M. A. & BRITTO, J. N. P. Interações universidade-empresa: um estudo exploratório sobre as empresas de biotecnologia em saúde. **Econômica**, Niterói, v. 20, n. 1, p. 31-60, 2018.

ARBIX, G.; SALERNO, M. S.; AMARAL, G.; LINS, L. M. Avanços, equívocos e instabilidade das políticas de inovação no Brasil. **Novos Estudos, CEBRAP**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 9-27, 2017.

AUCÉLIO, J. G.; SANT'ANA, P. J. P. Trinta anos de políticas públicas no Brasil para a área de biotecnologia. **Parcerias Estratégicas**, v. 11, n. 23, p. 251-268, 2006.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO - BNDES. 2020. **Evolução dos desembolsos**. Disponível em <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/estatisticas-desempenho/desembolsos/evolucao-dos-desembolsos/>

BIANCHI, C. A Indústria Brasileira de Biotecnologia: montando o quebra-cabeça. **Revista Economia e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 99-116, 2013.

]

BIOMINAS E PWC. **A indústria de biociências nacional: caminhos para o crescimento**. Biominas Brasil e PricewaterhouseCoopers, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000159&pid=S0101-3300201400010000500011&lng=pt>.

BIOMINAS. **Estudo de empresas de biociências do Brasil 2009**. Belo Horizonte: Fundação Biominas, 2009.

BIOMINAS. **Parque nacional de empresas de biotecnologia**. Belo Horizonte: Fundação Biominas, 2001.

]

BRASIL, 2020a. **Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Lei No 8.661**, de 2 de junho de 1993. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8661.htm>. Acesso em 01 jan. 2023.

BRASIL, 2020b. **Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Lei No 9.279**, de 14 de maio de 1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em 08 jan. 2023.

BRASIL, 2020c. **Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Lei No 9.456**, de 25 de abril de 1997. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9456.htm. Acesso em 01 Dez. 2022.

BRASIL, 2020d. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Lei No 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9609.htm. Acesso em 06 jan. 2023.

BRASIL, 2020e. (CBAB/CABBIO) - **Centro Brasileiro-Argentino de Biotecnologia**. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Biotecnologia/cursos/cbab-centro-brasileiro-argentino-de-tecnologia.html?searchRef=argentina&tipoBusca=expressaoExata>. Acesso em 15 jan. 2023.

BRASIL, 2020f. **Institutos nacionais de ciência e tecnologia**. Disponível em <http://inct.cnpq.br/>. Acesso em 11 jan. 2023.

BRASIL, 2020h. **Sobre**. Disponível em: <http://inct.cnpq.br/sobre/>. Acesso em 15 nov. 2023.

CALIXTO, J. B. & SIQUEIRA JR., J. M. Desenvolvimento de medicamentos no Brasil: Desafios. **Gazeta Médica da Bahia**, v. 78, n. 1, p. 98-106, 2008.

CARNEIRO, R. **Desenvolvimento em Crise**: a economia brasileira no último quarto de século XX. São Paulo: Editora UNESP, Instituto de Economia – Unicamp. 423p. 2002.

CASSIOLATO, J. E.; ZUCOLOTO, G. F.; RAPINI, M. S.; SOUZA, S. G. A. The recent evolution of the biotech local innovation system of Minas Gerais: university, local firms and transnational corporations. **Biotechnology and Innovation Systems**. Goransson, B.; Palsson, C. M. eds. Edward Elgar Publisher. Edition 1. p. 13-57. 2011.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento as implicações de política. São Paulo. **Em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H. M. M. Local systems of innovation in mercosur countries. Industry and Innovation, **Copenhagen**, Denmark. v. 7, n. 1, p. 33-54, jun., 2000.

CATALISA. **Negócios entre Pequenas Empresas e Startups**. Acessado em 07 de outubro de 2022. Disponível em: <https://cloud.cliente.sebrae.com.br/catalisampe>. Acesso em 01 jan. 2023.

CEBRAP, C. B. d. A. e. P.; BRBIOTEC, A. B. d. B. **Brazil Biotech Map 2011**. São Paulo: Brazil Biotech Map 2011, 2011.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE, 2020. **Capítulo Diagnóstico Fomento**. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CAP%C3%8DTULO+-+Fomento/2f159583-72dc-4a4a-9f38-cc77a500f806>. Acesso em 01 mai. 2022.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Mestres e Doutores 2015**: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS- CGEE. **Construção da Política Nacional de Inovação. Resumo Executivo**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2020. 54 p.

CHIARINI, T.; CIMINI, F.; RAPINI, M. S.; SILVA, L.A. The political economy of innovation: Why is Brazil stuck in the technology ladder? **Brazilian Political Science Review**, v. 14, n. 2, 39p, 2020.

CICCONI, E. G. **Proposta de um modelo de tomada de decisão de investimento por parte dos fundos de venture capital em empresas start-ups de biotecnologia no Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Programa de Pós-graduação em Administração de Organizações. 137p. 2014.

COELHO, M. I. B. A. Investimentos do CNPq em C&T: resultados do Fundo Setorial em biotecnologia no Amazonas. **Parcerias Estratégicas, Ed. Esp.**, Brasília-DF, v. 18, n. 36, p. 199-220, jan-jun, 2013.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq. 2020. Censo atual. Disponível em <<http://lattes.cnpq.br/web/dgp/censo-atual>>

CORDER, S. Políticas de Inovação Tecnológica no Brasil: Experiência recente e perspectivas. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Texto para Discussão**, n. 1244, p. 7-34. Brasília, 2006.

COSTA, B. M. G., FLORENCIO, M. N. S., & OLIVEIRA, A. M., JR. Analysis of technological production in biotechnology in northeast Brazil. **World Patent Information**, v. 52, p. 42-49. 2018.

COSTA, B. M. G.; PEDRO, E. S.; MACEDO, G. R. Fundo setorial de biotecnologia: a participação do centro-oeste, norte e nordeste. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 11, n. 2, p. 53-77, TRI II, 2017.

COURI, S. **Infra-estrutura de serviços e equipamentos em biotecnologia no Brasil**. IN: SILVEIRA, J. M.; DAL POZ, M. E.; ASSAD, A. L. D. (Orgs.). Biotecnologia e Recursos Genéticos: Desafios e Oportunidades para o Brasil, Campinas: Instituto de Economia/FINEP, p. 253-279, 2004.

DIAS, A. A.; TEIXEIRA, I. G. R.; QUEIROZ, S. R. R.; GALINA, S. V. R. Atividades de P&D das multinacionais farmacêuticas no Brasil. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 8, n. 4, p. 458-468, 2014.

DIAS, R. B. **Sessenta anos de política científica e tecnológica no Brasil**. Campinas, Editora da Unicamp. 253p. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPII, 2020. **Relatório Plurianual 2014-2019**, 63p. Disponível em: https://embrapii.org.br/wp-content/images/2020/01/embrapii_2014-2019_2P.pdf. Acesso em 15 jan. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPII, 2020a. Disponível em: https://embrapii.org.br/wp-content/images/2020/03/Lista-de-Projetos_Mar%C3%A7o_2020.pdf. Acesso em 08 jan. 2023.

FAJNZYLBBER, P. **Fatores de competitividade e barreiras ao crescimento no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, CEDEPLAR/UFMG, 2001. 57 p. Texto para discussão.

FELIPE, E. S.; PINHEIRO, A. O. M.; RAPINI, M. S. 2011. A convergência entre a política industrial de ciência, tecnologia e de inovação: uma perspectiva neoschumpeteriana e a realidade a parti dos anos 90. **Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 22, n. 2 (40), p. 265-290, 2011.

FERNANDES, A. C. F.; SOUZA, A. V. **Inovar, para quê?** Trajetória recente da oferta e demanda por inovação na indústria pernambucana. In: ARAUJO, T. B.; ARAUJO, T. P. (Orgs.). *Socioeconomia pernambucana: mudanças e desafios*. Recife: Cepe, p. 139-159, 2018.

FERNANDES, A. C.; CAMPELLO DE SOUZA, B.; STAMFORD SILVA, A.; SUZIGAN, W.; CHAVES, C.; ALBUQUERQUE, E. Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 7, p. 485-498, 2010.

FERNANDES, A. C.; SOUZA, B. C.; SILVA, A. S. **Demanda e Oferta de tecnologia e conhecimento em regiões periféricas:** a interação universidade-empresa no Nordeste brasileiro. In: SUZIGAN, W.; MOTTA E ALBUQUERQUE, E.; CARIO, S. A. F. (Orgs.). *Em busca da inovação: Interação Universidade-Empresa no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, p. 341-401, 2011.

FERREIRA, D. L. **O Sistema de Inovação do Estado da Bahia: uma análise baseada em indicadores de tecnologia e inovação**. Dissertação (Mestrado). Salvador, Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Industrial/ Faculdade de Tecnologia SENAI/CIMATEC, 2012.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP, 2020a. **O FNDCT**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct>. Acesso em 01 jan. 2023.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP, 2020b. **Relatórios do FNDCT**. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct/relatórios](http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct/relatorios). Acesso em 01 jan. 2023.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP, 2020c. **Demonstrativos da execução**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/fndct/execucao-orcamentaria-e-financeira/demonstrativos-da-execucao>. Acesso em 25 fev. 2023.

FISCHER, B. B., SCHAEFFER, P. R., & VONORTAS, N. S. Evolution of university-industry collaboration in Brazil from a technology upgrading perspective. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 145, p. 330-340. 2019.

FLORÊNCIO, M. N. S.; OLIVEIRA JUNIOR, A. M.; ABUD, A. K. S. Desenvolvimento tecnológico da Biotecnologia para a saúde no Brasil. **International Journal of Innovation**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 541-563, set./dez. 2020.

FRASSÃO, C. S. Políticas públicas de inovação. In: GALVÃO, E. R. (Ed.). **Relações governamentais e inovação**. Brasília: Pensar RelGov, p. 19-45, 2018.

FREIRE, C. E. T. **Biotecnologia no Brasil: uma atividade econômica baseada em empresa, academia e Estado**. 2014. 201 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2014.

FREITAS, A.G.; SICSÚ, A.B.; SILVA, N.P.; MELO, L.C.P. Coreia do Sul. In: **Política Científica e Tecnológica no Japão, Coreia do Sul e Israel**. Organização: SICSÚ, A. B. Rio de Janeiro. CETEM/CNPq, p. 125-170, 1989.

FREITAS, J. E. B.; BEZERRA, T. T.; ALMEIDA, M. O. ET AL. Impacto da medida provisória da biodiversidade no patenteamento em biotecnologia no Brasil. **Revista GEINTEC**, v. 10, n. 3, p. 5583-5599, jul/ago/set. 2020.

GADELHA, C. A. G. Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, N. Esp., p. 11-23, 2006.

GADELHA, C. A. G.; TEMPORÃO, J. G. Desenvolvimento, inovação e saúde: a perspectiva teórica e política do complexo econômico-industrial da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1891-1902, 2018.

GARCIA, J. L.; MARTINS, H. O ethos da ciência e suas transformações contemporâneas, com especial atenção à biotecnologia. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 83-104, 2009.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, Mar./Abr. 1995.

GONÇALVES, A.; ALBUQUERQUE, R. H.; LINS, M. C.; NEIVA D. S.; SOUZA, G. F. Avaliação exploratória de atuação bienal do programa integrado de doenças endêmicas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico—PIDE/CNPq. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 30, n. 2, p. 109-117, março-abril, 1988.

GUIDOTTI, I. L, VIDEIRA, N.B. As cores da Biotecnologia. **Revista Blog do Profissão Biotec**, v.8, 2021. Disponível em: < <https://profissaobiotec.com.br/cores-da-biotecnologia/>> Acesso em: 16/10/2022.

GUIMARÃES, R. G., NORONHA, J.; ELIAS, F. T. S.; GADELHA, C. A. G.; CARVALHEIRO, J. R.; RIBEIRO, A. Política de ciência, tecnologia e inovação em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 881-886, 2019.

HASENCLEVER, L.; KLEIN, H. E.; SANTOS, L. Biotecnologia, biodiversidade e desenvolvimento local: regulamentação e demandas técnicas e tecnológicas. **Acta Scientiæ & Technicae**, v. 1, n. 1, fev. 2013.

HOLANDA, F. C. S. Interação Universidade-Empresa: estudo das relações de cooperação entre os grupos de pesquisa da UFPE e a indústria farmacêutica. O caso de Pernambuco. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica, 215p, 2017.

HOLANDA, F. C. S.; MONTARGIL, M.; UETANABARO, A. P. T. Oportunidade para transferência de tecnologia através de editais de subvenção econômica: o caso da Agroindústria da UESC. **Cadernos de Prospecção**, v. 7, n. 3, p. 291-301, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2020. **Pesquisa de Inovação** – **PINTEC**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/9141-pesquisa-de-inovacao.html?edicao=17111&t=resultados>. Acesso em 01 jan. 2023.

IPIRANGA, A. S. R.; ALMEIDA, P. C. H. O tipo de pesquisa e a cooperação universidade, empresa e governo: uma análise na Rede Nordeste de Biotecnologia. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 19, n. 60, p. 17-34, Janeiro/Março, 2012.

JUDICE, V. M. M.; BAÊTA, A. M. C. Modelo Empresarial, Gestão de Inovação e Investimentos de Venture Capital em Empresas de Biotecnologia no Brasil. **RAC**, v. 9, n. 1, p. 171-191, Jan./Mar., 2005.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

LEMO, D. C.; CÁRIO, S. A. F. **A Evolução das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil e a Incorporação da Inovação**. Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável. Conferência Internacional LALICS. Rio de Janeiro, 2013.

LIBOREIRO, K. R. **Interação universidade-empresa em Biotecnologia: estudos de caso em laboratórios de pesquisa universitários estadunidenses e brasileiros**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica. 223p. 2020.

MAÇANEIRO, M. B. **Fontes de financiamento à inovação: incentivos e óbices às micro e pequenas empresas – estudo de casos múltiplos no estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado). Curitiba, Setor de Ciências Sociais Aplicadas/Universidade Federal do Paraná, 2008.

MAFRA, R. Z.; LASMAR, D. J.; VILELA JÚNIOR, D. C. Relacionamentos interorganizacionais na bioindústria amazonense na percepção dos empresários. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá, v. 23, n. 5, art. 5, p. 672-695, setembro/outubro, 2019.

MANÇOS, G. R.; COELHO, F. S. Internacionalização da Ciência Brasileira: subsídios para avaliação do programa Ciência sem Fronteiras. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, v. 2, n. 2, p. 52-82, Dezembro, 2017.

]

MANFREDI, J. F. O que é Biotecnologia? Argumento. **Revista das Faculdades de Educação, Ciência e Letras e Psicologia Padre Anchieta**. Jundiaí-SP: Sociedade Padre Anchieta de Ensino. Ano V, n. 10, p. 39-51, Outubro, 2003.

]

MAZZUCATO, M. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 314p, 2014.

MAZZUCATO, M.; PENNA, C. **The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal**. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 119p., 2016.

MCTI. Programa CENTELHA. Acessado em 07 de Outubro de 2022. Disponível em: <https://programacentelha.com.br/>. Acesso em 01 jan. 2023.

MORAIS, J. M. Programas especiais de crédito para micro, pequenas e médias empresas: BNDES, Proger e Fundos Constitucionais de Financiamento. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Orgs.). **Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica no Brasil**. 1ª Ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 1, 2008a. p. 389-433.

MORAIS, J. M. **Programas especiais de crédito para micro, pequenas e médias empresas: BNDES, Proger e Fundos Constitucionais de Financiamento**. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Orgs.). **Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica no Brasil**. 1ª Ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 1, p. 389-433, 2008.

MORAIS, J. M. **Uma Avaliação de programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos fundos setoriais e na Lei de Inovação**. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Orgs.). **Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica no Brasil**. 1ª Ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, v. 1, 2008. p. 67-105.

MOURA, A. M. M. **A interação entre artigos e patentes: um estudo cientométrico da comunicação científica e tecnológica em Biotecnologia**. Tese de Doutorado em Comunicação e Informação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 269p. 2009.

PALMEIRA FILHO, P. L.; PIERONI, J. P.; ANTUNES, A.; BOMTEMPO, J. V. O desafio do financiamento à inovação farmacêutica no Brasil: a experiência do BNDES Profarma. **Revista do BNDES**, n. 37, p. 67–90, 2012.

PELAEZ, V.; INVERNIZZI, N.; FUCK, M. P.; BAGATOLLI, C.; OLIVEIRA, M. R. A volatilidade da agenda de políticas de C&T no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 51; n. 5; p. 788-809, set./out. 2017.

PINTO, R. A. **Ao redor do Marco Legal das Startups**. Janeiro, 2021. 9p.

PISANO, G. P. **Science business: The promise, the reality, and the future of biotech**. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts. 237p. 2006.

PISANO, G. **The Evolution of Science-Based Business: Innovating How We Innovate**. Harvard Business School, Working Paper, n 10-062. 2010.

SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. **Estado e Inovação**. In: Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. Org: NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. Brasília. Ipea, p. 13-66, 2008.

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.

SICSÚ, A. B. **Desenvolvimento e padrões de financiamento de inovações no Brasil: mudanças necessárias.** In: PROENÇA, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V.; TÁVORA JÚNIOR, J. L., SALERNO, M. S. (Orgs.). *Gestão da Inovação e Competitividade no Brasil: da teoria para prática.* Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 1-15.

SICSÚ, A. B.; SILVEIRA, M. Avanços e retrocessos no marco legal da ciência, tecnologia e inovação: mudanças necessárias. **Ciência e Cultura**, v. 68, n. 2, p. 4-5, Abril/Junho, 2016.

SILVEIRA, J. M. F. J., DAL POZ, M. E.; FONSECA, M. G. D.; BORGES, I. C.; MELO, M. F. **Evolução recente da biotecnologia no Brasil.** Texto para Discussão. IE/UNICAMP, Campinas, n. 114, p. 1-38, fev., 2004.

SOARES, I. J.; GOMES, M. F. Propriedade intelectual, biodiversidade e biopirataria: a preservação do patrimônio genético ambiental brasileiro requer regulação eficaz. **Revista de Biodireito e Direitos dos Animais**, Maranhão, v. 3, n. 2, p. 38-56, Jul/Dez, 2017.

SOARES, T. T. F.; AMARAL, L. F. G.; ROCHA, H. V. A.; LOURENÇO, A. L. **Do protecionismo ao novo desenvolvimentismo: A indústria farmoquímica brasileira.** Editora Interciência, Rio de Janeiro. 184p. 2015.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. **A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil.** In: SUZIGAN, W.; MOTTA E ALBUQUERQUE, E.; CARIO, S.A.F. (Orgs.). *Em busca da inovação: Interação Universidade Empresa no Brasil.* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. p. 17-43.

TEIXEIRA, A. L. S.; RAPINI, M. S.; SZAPIRO, M. **Discurso e prática da política industrial no período 2005-2014: uma avaliação da distribuição setorial dos recursos reembolsáveis do BNDES e da FINEP.** In: II Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação. Rio de Janeiro. São Paulo: Blucher, v. 4, n. 2., p. 166-183, Set. 2017. DOI 10.515/enei2017-10

TORRES-FREIRE, C.; GOLGHER, D.; CALLIL, V. **Biotecnologia em saúde humana no Brasil.** *Novos Estudos*, CEBRAP, v. 98, p. 69-93, Março, 2014.

VALLE, M. G. **O sistema nacional de inovação em biotecnologia no Brasil: possíveis cenários.** Tese de Doutorado em Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 249p. 2005.

ANEXO I

**FORMULÁRIO DE PESQUISA
PANORAMA DAS EMPRESAS PRIVADAS DE BIOTECNOLOGIA**

I - A Empresa**1. Qual o ano de fundação?****2. Situação da empresa segundo estrutura**

	Possui sede própria
	Está incubada em ICT
	Está em Parq Tecnológico
	Opera vinculada a um laboratório de pesquisa de ICT sem ter espaço físico
	Opera vinculada a um laboratório de pesquisa de ICT com espaço físico para tarefas administrativas

3. Qual o porte de sua empresa em termos de faturamento anual em R\$?

	Não fatura
	1 a 240 mil
	241 a 500 mil
	501 a 1 milhão
	Mais de 1 milhão

4. Quantos funcionários você tem na sua empresa? Contando com os sócios.

	1 a 5
	6 a 10
	11 a 25
	26 a 50
	Mais de 50

5. Quantos funcionários, de acordo com grau de titulação, trabalham no setor de pesquisa em sua empresa?

Doutorado	
Mestrado	
Graduado	
Nível Técnico	
Outros:	

6. Escolha na lista abaixo o setor de especialização de sua empresa*.

	Agricultura
	Saúde humana
	Saúde animal
	Meio ambiente
	Insumos
	Bioenergia

* - Os setores foram escolhidos com base no último estudo das Empresas de Biotecnologia do Brasil. Fundação Biominas – 2009 –

** - Marque mais de um quadro se sua empresa atua em mais de um setor.

7. Sua empresa possui algum depósito de patente? Registre mesmo que a patente tenha sido depositada em nome de algum sócio ou colaborador.

	Sim – Quantas?
	Não

8. Sua empresa possui algum depósito de marca? Registre mesmo que a marca tenha sido depositada em nome de algum sócio ou colaborador.

	Sim- Quantas?
	Não

II – Pesquisa e Desenvolvimento

1. Sua empresa está atualmente desenvolvendo novos projetos para produtos ou serviços baseados em alta tecnologia?

	Sim, sem parceria
	Sim, em parceria com outra empresa
	Sim, em parceria com universidade ou instituto de pesquisa Qual?
	Não

2. Sua empresa já utilizou recurso público para pesquisa através de instituições de fomento tipo FINEP, CNPq, FAP, BNDES, BNB etc...?

	Sim
	Não

3. Caso tenha respondido SIM, quais linhas já foram acessadas pela empresa?

	Subvenção Econômica – FAP	ANO:
	Subvenção Econômica – FINEP	
	Pesquisador na Empresa – Programa RHAE / CNPq	
	Financiamento para pesquisa - FINEP	
	Financiamento para pesquisa - BNDES	
	Fundo de investimento governamental – CRIATEC	
	BNB	
	Outros:	

Relate sua experiência: _____

4. Sua empresa tem atualmente algum projeto de desenvolvimento em curso que esteja sendo financiado por alguma destas instituições?

	Sim, sem parceria
	Sim, em parceria com universidade ou instituição de pesquisa
	Não

5. Alguma tecnologia financiada por edital de fomento público já está no mercado?

	Sim
	Não. Por quê?

6. Caso tenha respondido SIM, a tecnologia em questão trata-se de uma inovação:

	Inovação na linha de produtos ou processo da empresa, embora já exista no mercado
	Inovação para o mercado do seu estado
	Inovação para o mercado brasileiro
	Inovação para o mercado da América Latina
	Inovação para o mercado mundial

7. Indique qual tecnologia sua empresa utiliza com maior predomínio.

	Biotechnology clássica ou tradicional (Ex.: processos fermentativos, melhoramento clássico, etc.)
	Biotechnology moderna (Ex.: engenharia genética, PCR, anticorpos monoclonais, transgênicos, etc.)
	Biotechnology tradicional e moderna

8. De que forma ocorrem os projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa:

	A empresa possui P&D interno e desenvolve pesquisa apenas na empresa
	A empresa não possui P&D e as pesquisas são desenvolvidas fora do ambiente da empresa através de parcerias com instituições tecnológicas (universidades, centro de pesquisa, empresas tecnológicas)
	A empresa tanto utiliza a estrutura de P&D interno quanto desenvolve pesquisa fora do ambiente através de parcerias tecnológicas (universidades, centro de pesquisa, empresas tecnológicas)

III - O negócio

1 – Sua empresa vende produtos ou serviços para fora do seu estado?

	Sim		Sul
-	-		Norte
-	-		Nordeste
-	-		Sudeste
-	-		Centro-oeste
	Não	-	-

2 – Seus concorrentes são empresas de que porte?

	Grandes empresas
	Médias empresas
	Pequenas empresas
	Micro empresas
	Não tenho concorrente

3 – A administração da sua empresa é feita por um profissional da área de administração (Formado em Administração de empresas ou similar)?

	Sim
	Não

4 – Sua empresa já exportou?

	Sim
	Não

5 – Você considera que sua empresa tem potencial exportador?

	Sim
	Não

6 – Sua empresa está vinculada a algum programa de incubação?

	Sim
	Não, mas já esteve
	Não

Análise quanto ao grau de dificuldade em questões relativas a aspectos técnicos, administrativos e de negócios:

Aspectos Técnicos	Grau de dificuldade				
	Baixíssimo	Baixo	Moderado	Alto	Altíssimo
Aquisição de máquinas e equipamentos					
Aquisição de matéria-prima e insumos					
Acesso a novas tecnologias					
Acesso à mão-de-obra especializada					
Acesso a informações técnicas e pesquisas recentes					
Interação com universidades e centros de pesquisa					
Acesso à informação e gestão da propriedade intelectual					

Aspectos Administrativos e de negócios	Grau de dificuldade				
	Baixíssimo	Baixo	Moderado	Alto	Altíssimo
Acesso a novos mercados nacionais					
Acesso a compras governamentais					
Obtenção de registros e licenças (MAPA e ANVISA)					
Acesso a certificações (ISO, BPF, etc)					
Acesso a linhas de crédito subsidiadas (FINEP, BNB, BNDES, etc)					
Interação com potenciais parceiros em negócios					
Administração e gerenciamento da empresa					

Informações sobre dispositivos de isenção fiscal					
--	--	--	--	--	--

Definição dos Setores:

Agricultura: desenvolvimento e comercialização de sementes e plantas transgênicas, novos métodos para controle de pragas, clonagem de plantas, diagnóstico molecular, produção de fertilizantes e inoculantes a partir de microorganismos, melhoramento genético, etc.

Bioenergia: desenvolvimento de tecnologias para produção de etanol e biodiesel.

Insumos: desenvolvimento e comercialização de reagentes, métodos para isolamento, identificação e tipagem de microorganismos, kits para extração de DNA, meios de cultura, biopolímeros, etc.

Meio Ambiente: desenvolvimento e oferta de produtos e serviços para biorremediação, tratamento biológico de resíduos e recuperação de áreas degradadas.

Saúde Animal: desenvolvimento e comercialização de kits de diagnóstico, vacinas ou outros produtos terapêuticos, transferência de embriões e inseminação artificial, melhoramento genético, clonagem, identificação genética, etc.

Saúde Humana: desenvolvimento e comercialização de kits de diagnóstico, vacinas, proteínas recombinantes, anticorpos, próteses, dispositivos e equipamentos médicos especializados, terapias celulares, curativos e peles artificiais, identificação de novas moléculas e fármacos, validação de novos medicamentos (ensaios pré-clínicos e clínicos), biosensores, metodologias avançadas de reprodução assistida, etc.

ANEXO II –

UM BREVE RELATO SOBRE A HISTÓRIA DA BIOBRÁS

Nos anos de 1970, o pesquisador Marcos Luis Dos Mares Guia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) recebeu um aporte financeiro da Fundação Rockefeller para dar suporte e equipar seu laboratório especializado em produção de enzimas. Com o laboratório equipado e com recursos do governo para capacitar alunos, o pesquisador iniciou pesquisas e treinamentos com os estudantes universitários (mestrandos em bioquímica e engenharia química) na área de processos fermentativos e produção de enzima no Departamento de Bioquímica da Universidade.

Percebendo que o produto final poderia sanar demandas do mercado, o pesquisador decidiu fundar uma *spin-off* a partir dos resultados de pesquisa do seu laboratório. O pesquisador convidou mais duas pessoas para serem sócios Carlos Ribeiro Diniz (Professor do mesmo Departamento) e Walfrido Guia (Irmão). Assim, se deu início às atividades da empresa BIOBRÁS.

O grupo se cotizou para dois membros visitarem a Universidade De Tufts, EUA e fazerem um *benchmarking* do processo de escalonamento e elaboração da planta piloto no *New England Enzimes Center*. Além do *benchmarking*, houve também a oportunidade de aumentar a rede nacional e internacional de networking.

Com o projeto piloto para a fábrica pronto, o grupo submeteu o projeto técnico a duas diferentes instituições governamentais de apoio à construção de novos empreendimentos. A primeira instituição FINEP (CRIADA EM 1967) não aprovou o projeto pois os membros/sócios não conseguiram cumprir as garantias exigidas pela instituição. O projeto foi aprovado pela segunda, a SUDENE, em 1973.

A construção das instalações da empresa começou em 1974. O ano de 1975 foi de testes piloto e, em 1976, a empresa iniciava suas operações em maior escala.

Ainda com dificuldade de escalonar os resultados de bancada em produção industrial, a empresa treinou dois de seus funcionários os enviando para EUA e contratou um especialista estrangeiro para diretor industrial.

No final dos anos de 1970, a BIOBRÁS forma uma *Joint Venture* com a americana Eli Lilly dando origem a uma terceira empresa chamada BIOFAR para fabricação de insulina. Como a empresa associada à *Joint Venture*, Eli Lilly, tinha origem em outro país, os ganhos para a BIOBRÁS foram, além do aumento de produção, fortalecimento do mercado interno, exploração do mercado externo AMERICANO e de transferência de tecnologia da empresa estrangeira, já que a Eli Lilly transferiu a tecnologia de purificação de insulina.

Para a efetivação da *Joint Venture*, construção da nova planta e produção, a BIOBRÁS contou com o aporte financeiro de BNDES. Ainda, como estratégia governamental de fortalecimento, houve um acordo em que o Brasil seria o principal comprador dos produtos gerados, sendo responsável por 80% do consumo da produção.

Em 1983, BIOBRÁS (já detentora da técnica de produção) finaliza a *joint venture*, comercializando ela mesma os produtos. A partir desse momento, se torna responsável por atender 95% do mercado de insulina do Brasil. Embora tenha finalizado a *joint venture*, a BIOBRÁS deu continuidade ao projeto tecnológico de melhoramento do seu produto, alcançando resultados finais e expertise tecnológica em 1987.

Desde seu início, a BIOBRÁS priorizou os investimentos em P&D, chegando a investir cerca de 7% na década dos anos 1990. Além disso, tinha como estratégia de obtenção de informação tecnológica as associações com universidades e institutos de pesquisas, do seu país ou de outros, TAIS COMO UFMG, UNB, USP RIBEIRÃO PRETO, MIAMI UNIVERSITY USA, SOUTHAMPTON UNIVERSITY UK, KAROLYNSKAS INSTITUTE SUÉCIA, SHEMIKIN INSTITUTE RÚSSIA, PENNSYLVANIA UNIVERSITY USA, UNIVERSITY OF COLUMBIA USA.

Resultado dos esforços tecnológicos da empresa e investimentos governamentais, em 1998, a patente depositada no USPTO (United States Patent and Trademark Office) é concedida, se tornando uma das quatro do mundo sobre o tema produção de insulina humana pela técnica de DNA recombinante.

No final dos anos 1990, a empresa fazia parte do seleto grupo de indústrias daquele ramo, sendo a quarta maior produtora do mundo. No início dos anos 2000, era responsável por 80% do mercado doméstico, exportava para 12 países e já possuía sua primeira patente internacional.

A trajetória da BIOBRÁS impulsionou o surgimento de novas empresas do mesmo setor que nasceram da necessidade de apoio tecnológico aos processos evolutivos das inovações. Pelo menos 7 novas empresas foram criadas a partir dos desafios de inovação tecnológica da BIOBRÁS ou, ainda, do surgimento de mercados secundários à atividade principal: BIOFAR, BIOFERM, IN VITRO, BIOBRÁS SOFTWARE, DIALAB, BIOMM INC(MIAMI), BIOMN S/A (BRASIL).

No final dos anos 1990, a empresa criou uma *spin-off* com a patente desenvolvida em conjunto com um universidade, mas que nunca chegou a explorá-la.

Em 2001, a BIOBRÁS perdeu seu principal cliente, o governo, entrou em crise financeira e foi vendida ainda naquele mesmo ano SENDO ADQUIRIDA PELA NOVO NORDISK, DINAMARCA.

Desde o final dos anos 1990 (98-99), a Novo Nordisk, bem como outras empresas dos EUA e França que exportavam insulina para o Brasil estavam praticando *dumping*. Embora a prática tenha sido denunciada, as empresas continuaram concorrendo aos processos de licitação governamental dos quais a Novo Nordisk ganhou os dois últimos antes da aquisição do BIOBRÁS (que por sua vez já havia perdido 20% do mercado privado no Brasil pela prática de preço desleal).

Após a venda da BIOBRÁS, a Novo Nordisk dominava o mercado nacional de venda de insulina, alterando o preço de venda de 4U\$ em 2001 para 9U\$ em 2005.

Perdas contabilizadas: Acúmulo de conhecimento da Biobrás; Economia governamental; Independência da importação do produto; Novas associações com ICT nacionais; Dinâmica saudável do SNI; crença de que somos capazes de fazer.

CASSIOLATO, J.E; ZUCOLOTO, G.F; RAPINI, M.S; SOUZA, S.G.A. (2011). The recente evolution of the biotech local innovation system of Minas Gerais: university, localfirmes and transnational corporations. IN: GÖRANSSON, G.; PÅLSSON, C.M. **Biotechnology and Innovation System: The role of Public Policy**. Research Policy Institute, Lund University, Sweden. P. 13-57.

ANEXO III – Projetos em parceria desenvolvidos pelas Unidades Embrapii dedicadas à biotecnologia

UNIDADE EMBRAPII	UF	EMPRESAS	UF	TÍTULO PÚBLICO	STATUS	TIPO DE PROJETO	DESCRIÇÃO PÚBLICA
CNPEM;	SP	NATURA COSMETICOS S/A;		Método alternativo ao uso de animais para avaliação toxicológica sistêmica em cosméticos	Em andamento	Processo	Utilizar tecnologia inovadora a partir da qual será desenvolvido um novo sistema alternativo ao uso de animais para a realização de testes toxicológicos em cosméticos, dermocosméticos e suplementos orais.
CNPEM;	SP	MAHLE METAL LEVE S.A.;		Novo processo de Fermentação para a produção de Etanol a partir de Biomassa de Cana e Milho	Em andamento	Produto e Processo	Otimização de novo equipamento e processo de fermentação, a ser aplicado na produção de etanol nas indústrias brasileiras, utilizando biomassa de cana de açúcar e milho
CNPEM;	SP	GLOBALYEAST JV CO BRASIL S/A;		Otimização da propagação de leveduras para obtenção de altas taxas celulares	Em andamento	Produto	Investigar o desempenho da propagação celular da levedura da empresa, com objetivo de aprimorar o processo visando a obtenção de altas taxas celulares.
CNPEM;	SP	SINOCHEM PETROLEO BRASIL LTDA.;		Estratégias Enzimáticas para Biocombustíveis avançados	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolver uma rota bioquímica para produzir biocombustíveis avançados através da descoberta e customização de novas enzimas.
CNPEM;	SP	AGRIVALLE BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS AGRICOLAS LTDA.;		Otimização de biodefensivos para aumentar a produtividade de biomassa	Atrasado	Produto e Processo	Avaliar novas alternativas de meio de cultivo e aprimorar parâmetros de processo a fim de otimizar o processo produtivo de biodefensivos.
CNPEM;	SP	TECBEER DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO EIRELI;		Enzimas para tratamento de biomassa vegetal em aplicações do setor alimentício	Atrasado	Processo	Otimização e aumento da escala de produção de coquetel enzimático com potencial uso no setor alimentício
CNPEM;	SP	PETROLEO BRASILEIRO S A PETROBRAS;		Desenvolvimento de etapas críticas do processo de produção de etanol	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolvimento e avaliação técnico-econômica de etapas críticas da produção de etanol, utilizando biomassas.
CNPEM;	SP	SP PESQUISA E TECNOLOGIA LTDA.;		Cargas poliméricas verdes	Atrasado	Produto e Processo	Desenvolvimento de produtos para aditivação de polímeros a partir da torrefação e pirólise de biomassas e outros tratamentos
CNPEM;	SP	ACHE LABORATORIOS FARMACEUTICOS SA;		Insumo farmacêutico ativo a partir de biomassa	Em andamento	Produto	Desenvolvimento de um insumo farmacêutico ativo (IFA) com qualquer ação terapêutica, incluindo anticâncer, a partir de biomassa vegetal

			vegetal com ação anticâncer			
CNPEM;	SP	ACHE LABORATORIOS FARMACEUTICOS SA;	Insumo farmacêutico ativo a partir de biomassa vegetal com ação dermocosmética	Em andamento	Produto	Desenvolvimento de insumo farmacêutico ativo (IFA) com qualquer ação terapêutica, incluindo ação dermocosmética, a partir de biomassa vegetal
CNPEM;	SP	BRASIL KIRIN INDUSTRIA DE BEBIDAS LTDA;	Produção de enzimas para o tratamento de biomassa	Atrasado	Produto e Processo	Produzir novas enzimas, utilizando microorganismos GRAS, para otimizar a hidrólise de biomassa com uso potencial no setor de alimentos e bebidas
CNPEM;	SP	BRASIL KIRIN INDUSTRIA DE BEBIDAS LTDA;	Enzimas para o setor de alimentos	Concluído	Produto e Processo	Produção de enzimas em organismos considerados seguros para a produção de alimentos
CNPEM;	SP	MAHLE METAL LEVE S.A.;	Novas Tecnologias para processo produtivo de etanol	Atrasado	Processo	Desenvolvimento de novas tecnologias para o processo produtivo de etanol
CNPEM;	SP	BRASIL KIRIN INDUSTRIA DE BEBIDAS LTDA;	Enzimas biotecnologicas	Concluído	Produto e Processo	Coquetel enzimático para otimização do processo de produção de bebidas.
CQMED;	SP	PROMEGA BIOTECNOLOGIA DO BRASIL LTDA.;	Desenvolvimento de ensaio NanoBret em Leishmania	Em andamento	Produto	O projeto irá desenvolver e validar os ensaios de NanoBret (já comercializados pela Promega) criando as bases para uma nova aplicação do produto e assim expandindo a atuação da empresa em outros modelos biológicos.
CQMED;	SP	ACHE LABORATORIOS FARMACEUTICOS SA;	Desenvolvimento de inibidores específicos para potenciais alvos terapêuticos	Em andamento	Produto	A parceria entre o CQMED e a Aché tem como objetivo utilizar biologia estrutural e química medicinal, através da plataforma de pesquisa “do gene ao probe”, para desenvolver moléculas inibidoras para potenciais alvos terapêuticos. O projeto envolve a expertise do Structural Genomics Consortium (SGC) em biologia estrutural e química medicinal com cerca de 300 pesquisadores nos seus laboratórios localizados nas Universidades: Oxford, Toronto, Unicamp, Carolina do Norte, Frankfurt e Instituto Karoli
CQMED;	SP	EUROFARMA LABORATORIOS S.A.;	Desenvolvimento de inibidores específicos para potenciais alvos terapêuticos	Em andamento	Produto	A parceria entre o CQMED e a Eurofarma tem como objetivo utilizar biologia estrutural e química medicinal, através da plataforma de pesquisa “do gene ao probe”, para desenvolver moléculas inibidoras para potenciais

alvos terapêuticos. O projeto envolve a expertise do Structural Genomics Consortium (SGC) em biologia estrutural e química medicinal com cerca de 300 pesquisadores nos seus laboratórios localizados nas Universidades: Oxford, Toronto, Unicamp, Carolina do Norte, Frankfurt e Instituto K

EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	SANTA CLARA AGROCIENCIA INDUSTRIAL LTDA;	Produção e caracterização de compostos nematotóxicos a partir da conversão microbiana de bagaço de cana-de-açúcar e vinhaça	Em andamento	Produto e Processo	Avaliar o potencial de fungos quanto a capacidade de produção de compostos químicos nematotóxicos quando cultivados em meio a base de bagaço de cana-de-açúcar/vinhaça.
EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	PAULO CEZAR DE LUCCA - ME;	Cana-de-açúcar geneticamente modificada para resistência a herbicida e a insetos lepidópteros (broca-da-cana) e coleópteros (bicudo-da-cana)	Em andamento	Produto	Desenvolver eventos elite de cana-de-açúcar em variedades comerciais para resistência ao herbicida glifosato e com ação inseticida para controle biológico dos insetos-praga broca-da-cana e bicudo-da-cana e com potencial de produção de etanol 2G.
EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	RHODIA POLIAMIDA E ESPECIALIDADES LTDA;	Produção renovável de diácidos orgânicos a partir da transformação de lignina por processos de conversão enzimáticos e químico-oxidativos	Em andamento	Produto e Processo	Produzir ácidos orgânicos por meio da transformação da lignina por rota enzimática ou química.
EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	VITAL NATUS NUTRACEUTICA EIRELI; ZUCCA ALIMENTOS LTDA;	Extratos brutos de enzimas, substâncias bioativas e biomassas microbianas obtidas a partir dos resíduos da produção de cogumelos comestíveis	Em andamento	Produto e Processo	Agregar valor aos resíduos da cadeia de cogumelos a partir da obtenção de biomassa microbiana, substâncias bioativas e extratos enzimáticos.

EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	CENCODERMA INSTITUICAO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE COSMETICOS LTDA;	Produção de corantes por via biotecnológica	Em andamento	Produto e Processo	O projeto visa desenvolver um processo de produção de corante utilizando-se microrganismo por via biotecnológica.
EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	DIMIAGRO COMERCIO DE FERTILIZANTES - EIRELI - ME;	Produção de bioestimulantes vegetais derivados de macroalgas ou cianobactérias	Em andamento	Produto e Processo	O projeto objetiva produzir bioestimulantes vegetais derivados de macroalgas ou cianobactérias.
EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	DEMETRA AGROSCIENCE - INOVACAO TECNOLOGICA LTDA; SANTA CLARA AGROCIENCIA INDUSTRIAL LTDA;	Prospecção de extratos e compostos bioativos de fungos e plantas para aplicação no controle de fitonematoides	Em andamento	Produto e Processo	O projeto visa obter extratos ativos de fungos cultivados em resíduos agroindustriais como substratos; bem como de extratos de matérias-primas in natura, resíduos de biomassa in natura, para fornecer compostos naturais com ação nematocida contra o fitonematoide modelo: M. incognita.
EMBRAPA AGROENERGIA ;	DF	PAULO CEZAR DE LUCCA - ME;	Produção de variedades comerciais de cana-de-açúcar transgênica para aumento da biomassa e da produção de etanol 1G e 2G.	Em andamento	Produto	O projeto resultará em inovações tecnológicas para um considerável aumento na produtividade da cultura de cana-de-açúcar. Serão produzidos eventos transgênicos comerciais apresentando resistência a herbicida e a insetos em materiais de cana-de-açúcar.
ESALQ;	SP	OLIGOS BIOTECNOLOGIA EIRELI - EPP;	Seleção de fungos altamente produtivos e eficientes no controle de nematoides	Em andamento	Produto	O objetivo é a seleção de um isolado promissor de fungo com alto rendimento produtivo e eficiente no controle de nematoides.
ESALQ;	SP	SANTA CLARA AGROCIENCIA INDUSTRIAL LTDA;	Controle de pragas com óleos essenciais	Em andamento	Produto	Desenvolvimento de produtos a base de óleos essenciais para o controle de pragas agrícolas.
ESALQ;	SP	OLIGOS BIOTECNOLOGIA EIRELI - EPP;	Desenvolvimento de biofungicida e biopesticida	Em andamento	Produto	Desenvolver um biofungicida com elevada eficiencia para o controle de doenças e plantas e um bioinseticida de elevada virulência a pragas.
ESALQ;	SP	AGROMIC - PESQUISA PRODUCAO E COMERCIO DE INSUMOS BIOLOGICOS EIRELI;	Desenvolvimento de formulações naturais para pós colheita de frutas e tratamento de sementes	Em andamento	Produto	Desenvolvimento de formulações naturais para pós colheita de frutas e tratamento de sementes.
ESALQ;	SP	INSTITUTO MATO-GROSSENSE DO ALGODAO - IMA;	Desenvolvimento de bioproduto para controle de pragas da soja e	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolvimento de um bioproduto a base de fungos por fermentação líquida com efeito

			algodão por aplicação UBV.			biopesticida para controle de pragas da soja e algodão e uma formulação para aplicação UBV.
ESALQ;	SP	BIONAT SOLUCOES BIOLOGICAS LTDA;	Desenvolvimento de um produto microbiológico para a cultura da soja com múltiplos benefícios	Em andamento	Produto	Desenvolvimento de um produto que viabilize ao mercado agrícola brasileiro uma solução biológica para a cultura da soja que possa diminuir as perdas causadas por pragas ou fitopatógenos, juntamente com a bioestimulação das plantas e o fornecimento de nutrientes do solo.
ESALQ;	SP	BRASIL OZONIO INDUSTRIA E COMERCIO DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS S.A.;	Aplicações do ozônio no manejo de pragas e carrapatos	Em andamento	Produto e Processo	O projeto de pesquisa está subdividido em dois subprojetos. O primeiro subprojeto visa estudar o uso do ozônio no controle de importantes pragas agrícolas (ácaro rajado, mosca branca, psíldeo dos citros e percevejo da soja). O objetivo do segundo subprojeto é investigar a aplicação de jatos de água ozonizada em bovinos para controle do carrapato do boi.
ESALQ;	SP	PHILIP MORRIS BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA.;	Desenvolvimento de um Programa de Manejo Integrado de pragas do tabaco	Em andamento	Processo	A presente proposta tem por objetivo otimizar o Manejo Integrado de Pragas da cultura do tabaco , aumentando a eficiência de controle e diminuindo a quantidade de inseticidas utilizados. Para que este objetivo seja alcançado propõe-se conhecer melhor as dinâmicas das principais pragas da cultura na região Frankniella occidentalis e Phthorimaea operculella e espera-se viabilizar o uso do Trichogramma atopovirilia produzido na própria fazenda para o controle dessas pragas.
ESALQ;	SP	SIMBIOSE - INDUSTRIA E COMERCIO DE FERTILIZANTES E INSUMOS MICROBIOLOGICOS LTDA;	Desenvolvimento de um inoculante e um biopesticida a base de fungos entomopatogênicos	Em andamento	Produto	Neste projeto serão desenvolvidos dois produtos a base de fungos entomopatogênicos. O primeiro produto tem como foco a cultura da cana-de-açúcar, com efeito na promoção do crescimento e na redução de pragas em mudas pré-brotadas, cana planta e cana soca. O segundo produto visa o controle de mosca branca, selecionando um agente baseado no rendimento produtivo em meio de cultura e arroz e a sua virulência sob o inseto alvo.
IPT-Bio;		LABORATORIO BIO-VET S.A.;	BioVac.008	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolvimento de bioprocessos de produção de sistema de liberação controlada de antígeno,

					empregado como vacina, a ser aplicada para imunização de aves.
IPT-Bio;	NATANAEL PINHEIRO LEITAO JUNIOR;	BIOYLIVE	Em andamento	Produto e Processo	PROBIÓTICOS DE USO VETERINÁRIO
IPT-Bio;	CTC - CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A.;	Gênesis	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolvimento de biotecnologia em cana-de-açúcar.
IPT-Bio;	G & MA - GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE - ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA; MINERACAO MORRO VERDE LTDA;	BIOSSOLUBILIZAÇÃO DE FOSFATO	Concluído	Processo	BIOSSOLUBILIZAÇÃO DE FOSFATOS MINERAIS PARA APLICAÇÃO NA INDUSTRIA DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS BIOTECNOLÓGICOS.
IPT-Bio;	NATURA INOVACAO E TECNOLOGIA DE PRODUTOS LTDA;	ECOBUBBLE 2	Em andamento	Processo	a definirAmpliação de escala do processo de produção do biotensoativo produzido por microrganismo a partir da utilização do resíduo de oleaginosas da Amazônia
IPT-Bio;	DIAGENE DIAGNOSTICOS MOLECULARES E BIOTECNOLOGIA LTDA - ME;	projeto cancelado	Cancelado	Produto e Processo	Projeto cancelado - optamos por não apresentar titulo nem descrição públicos. Desistência da empresa no projeto
IPT-Bio;	AGROPAULO AGROINDUSTRIAL S.A.;	Desenvolvimento de processo biotecnológico para obtenção de aminoácidos essenciais para suplemento animal	Em andamento	Produto e Processo	Este projeto tem por objetivo construir uma cepa de bactéria capaz de produzir aminoácidos essenciais por via biotecnológica em grande escala, que seja viável economicamente.
USP-IFSC;	NUFARM INDUSTRIA QUIMICA E FARMACEUTICA S.A.;	Estudo de formulações nanoestruturadas contendo ativos de interesse agroquímico	Em andamento	Processo	Estudo de formulações nanoestruturadas contendo ativos de interesse agroquímico
USP-IFSC;	C4 BIOTECNOLOGIA LTDA;	Desenvolvimento de tecnologias ópticas para otimização da produção de vegetais.	Em andamento	Processo	Desenvolvimento de tecnologias ópticas para otimização da produção de vegetais.
USP-IFSC;	ACEFLEX DO NORDESTE LTDA;	Sensoriamento para controle de sistemas automatizados de confecção de contenedores flexíveis	Em andamento	Produto e Processo	Sensoriamento para controle de sistemas automatizados de confecção de contenedores flexíveis

USP-IFSC;	BR TECNOLOGIA EM BEBIDAS LTDA;	Desenvolvimento de Instrumentação para monitoramento da fermentação do mosto de bebidas por espectroscopia infra-vermelho.	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolvimento de Instrumentação para monitoramento da fermentação do mosto de bebidas por espectroscopia infra-vermelho.
USP-IFSC;	PRFV TUBOS E TANQUES EIRELI;	Desenvolvimento de tubulação de material compósito (PRFV) para aplicação em poços artesianos/semi-artesianos visando benefícios ambientais e de saúde humana.	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolvimento de tubulação de material compósito (PRFV) para aplicação em poços artesianos/semi-artesianos visando benefícios ambientais e de saúde humana.
USP-IFSC;	DIMAS DE MELO PIMENTA SISTEMAS DE PONTO E ACESSO LTDA; HA-TECNO PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TECNOLOGIA LTDA;	Scanner biométrico baseado em Tecnologia de Tomografia de Coerência Óptica	Em andamento	Produto e Processo	Scanner biométrico baseado em Tecnologia de Tomografia de Coerência Óptica
USP-IFSC;	MOURA & PEPATO FERRAMENTARIA LTDA;	Abrigo de Produtos Químicos para saneamento e Agro Indústria	Em andamento	Produto e Processo	Abrigo de Produtos Químicos para saneamento e Agro Indústria
USP-IFSC;	CKTRADE - IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA - ME;	Grampeador Endoscópico Motorizado para uso cirúrgico	Concluído	Produto e Processo	Desenvolvimento de um protótipo de um Grampeador Endoscópico Motorizado para uso cirúrgico
USP-IFSC;	ARGILA KIMBERLITO DO BRASIL INDUSTRIA LTDA;	Desenvolvimento de membranas porosas à base de quitosana e diferentes argilas da empresa parceira, para tratamento de lesões de pele	Em andamento	Produto e Processo	Desenvolvimento de membranas porosas à base de quitosana e diferentes argilas da empresa parceira, para tratamento de lesões de pele
USP-IFSC;	ARGILA KIMBERLITO DO BRASIL INDUSTRIA LTDA;	Desenvolvimento e caracterização de argilas	Suspensão	Processo	Desenvolvimento e caracterização de argilas naturais para uso em terapêutica e cosmética

		naturais para uso em terapêutica e cosmética			
USP-IFSC;	PDT PHARMA INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS FARMACEUTICOS LTDA;	Desenvolvimento de Processo e Planta Pré-Piloto para a Síntese Química de Curcumina e Aplicações do Ativo como Fotossensibilizador em Estudos que envolvam Terapia Fotodinâmica.	Em andamento	Processo	Desenvolvimento de Processo e Planta Pré-Piloto para a Síntese Química de Curcumina e Aplicações do Ativo como Fotossensibilizador em Estudos que envolvam Terapia Fotodinâmica.
USP-IFSC;	N S F INDUSTRIA E COMERCIO DE EQUIPAMENTOS PARA INSTALACOES COMERCIAIS LTDA;	Desenvolvimento de Processos Fotônicos para Preservação e Descontaminação de Alimento	Em andamento	Processo	Desenvolvimento de Processos Fotônicos para Preservação e Descontaminação de Alimento
USP-IFSC;	MM OPTICS LTDA; RICHTER & RICHTER DISTRIBUIDORA EIRELI;	Aperfeiçoamento de sistema por fluorescência para análise de tratamentos dermatológicos e prova de princípios para um fármaco foto dérmico.	Em andamento	Processo	Otimização de sistema de fluorescência óptica, para avaliação de problemas de pele e teste de novo cosmético natural
USP-IFSC;	AGROROBOTICA LTDA;	Câmara de Ablação para análise fotônica agroambiental utilizando a técnica LIBS	Em andamento	Produto	Câmara de Ablação para análise fotônica agroambiental utilizando a técnica LIBS
USP-IFSC;	SEVEN INDUSTRIA DE PRODUTOS BIOTECNOLOGICOS LTDA;	Avaliação das formulações com Celulose Bacteriana para Tratamento de Feridas Crônicas.	Em andamento	Processo	Desenvolver um processo de avaliação das formulações com Celulose Bacteriana para Tratamento de Feridas Crônicas.
USP-IFSC;	RINEN - INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS QUIMICOS LTDA.;	Desenvolvimentos de Soluções Enzimáticas usando métodos de Biotecnologia Molecular	Em andamento	Processo	Desenvolvimentos de Soluções Enzimáticas usando métodos de Biotecnologia Molecular
USP-IFSC;	DUAN INTERNACIONAL DO BRASIL INDUSTRIA E	Desenvolvimento de visor portátil para auxilio	Concluído	Produto e Processo	Desenvolvimento de visor portátil para auxilio na captação de veias em procedimentos intravenosos.

	COMERCIO EXPORTACAO E IMPORTACAO DE PRODUTOS NA AREA DA SAUDE LTDA - EPP;	na captação de veias em procedimentos intravenosos.			
USP-IFSC;	ALLIANCE COMERCIAL DE SAO CARLOS LTDA - ME;	Desenvolvimento do desenho óptico com todos os parâmetros da parte óptica do microscópio cirúrgico	Concluído	Produto e Processo	Desenvolvimento do desenho óptico com todos os parâmetros da parte óptica do microscópio cirúrgico, utilizando objetiva multifocal, sistema de aumento galileano e binocular de 180.
USP-IFSC;	CKTRADE - IMPORTACAO E EXPORTACAO LTDA - ME;	Desenvolvimento de novas concepções de Pinça Rotativa Laparoscópica Ultrassônica para procedimentos cirúrgicos.	Concluído	Produto e Processo	Desenvolvimento de novas concepções de Pinça Rotativa Laparoscópica utilizando ultrassom como mecanismo de ablação e corte
SENAI ISI BIOMASSA;	SOLEA BRASIL OLEOS VEGETAIS LTDA;	Carvão pirolítico de macaúba	Em andamento	Produto e Processo	Produzir biocarvão utilizando resíduos de macaúba.
SENAI ISI BIOMASSA;	BIO BUREAU DESENVOLVIMENTOS DE BASE BIOLOGICA E LICENCIAMENTOS LTDA;	O-saft	Em andamento	Processo	Utilização de resíduos do processamento da laranja para obtenção de novos extrativos e metabólitos
SENAI ISI BIOMASSA;	SINOCHEM PETROLEO BRASIL LTDA.;	ZEA2G	Em andamento	Produto e Processo	Incrementar a produção de etanol de primeira geração (1G) incrementando no processo uma variedade comercial de milho transgênico contendo genes que codificam para a expressão de amilases. Adicionalmente os resíduos oriundos do processamento do milho serão avaliados para a produção do etanol 2G e de monômeros para a produção de polímeros verdes visando a integração dos dois processos em uma biorefinaria (1G e 2G)
SENAI ISI BIOMASSA;	RIO PARANA ENERGIA S.A.;	Macrofuel	Em andamento	Produto e Processo	Aproveitamento energético de biomassa aquática <u>dia processamento termoquímico.</u>
SENAI ISI BIOMASSA;	BETA 1-4 CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS QUIMICAS E BIOTECNOLOGICAS LTDA;	Biotecnologia para solventes verdes	Em andamento	Processo	Otimizar rota biotecnológica de produção de solventes verdes por linhagens anaeróbicas.

SENAI ISI BIOMASSA;	BIOTECH BRASIL FERMENTOS E COAGULANTES LTDA;	Bactérias lácticas para queijos finos	Concluído	Processo	Desenvolver processo fermentativo até a escala de 100L para produção industrial nacional de fermento lácteo liofilizado e de baixo custo para uso na fabricação de queijos finos
SENAI ISI BIOMASSA;	REGENERA BIOENERGIA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA;	Combustível sólido a partir de resíduos	Em andamento	Processo	Processo inovador para geração de combustível sólido a partir de resíduos
TECNOGREEN;	MINERACAO CAMPO ALEGRE DE LOURDES LTDA;	Desenvolvimento de rota tecnológica para a recuperação de vanádio do minério de CAL com aproveitamento de titânio proveniente do rejeito	Em andamento	Processo	Desenvolvimento de rota tecnológica para a recuperação de vanádio do minério de CAL com aproveitamento de titânio proveniente do rejeito.
TECNOGREEN;	MINERACAO TABOCA S A;	Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação de nióbio e tântalo contidos na escória gerada na redução carbotérmica da cassiterita	Em andamento	Processo	Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação do nióbio e tântalo contidos na escória gerada no processamento do concentrado de cassiterita através do processo carbotérmico de obtenção de estanho metálico, em um período de 30 meses.
TECNOGREEN;	PETROLEO BRASILEIRO S A PETROBRAS;	Desenvolvimento de metodologia expressa para análise de tensão em armaduras de pressão de dutos flexíveis	Em andamento	Processo	O objetivo desse trabalho é desenvolver uma metodologia expressa para cálculo das tensões em pontos críticos dos perfis das armaduras de pressão de um tubo flexível, conhecidos os esforços que solicitam a seção transversal deste tubo e implementar essa metodologia em uma ferramenta computacional. Os resultados fornecidos por essa ferramenta devem ser verificados experimentalmente e certificados por um agente independente.
TECNOGREEN;	SINOCHEM PETROLEO BRASIL LTDA.;	Desenvolvimento de processo de produção de etanol a partir de milho e cana-de- açúcar utilizando uma única linha de fermentação	Em andamento	Processo	Desenvolver rota tecnológica de produção de etanol a partir de hidrolisado de milho com o caldo da cana-de-açúcar inseridos em única linha de produção, reduzindo perdas de açúcares e aumentar a eficiência da fermentação alcoólica por meio do controle de microrganismos contaminantes a partir do tratamento do mosto com feixe de elétrons.

TECNOGREEN;	NEXA RECURSOS MINERAIS S.A.;	Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação dos metais de interesse contidos no rejeito gerado no processamento dos minérios de zinco	Em andamento	Processo	Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de rota tecnológica para a recuperação dos metais de interesse contidos no rejeito gerado durante o processamento dos minérios de zinco.
TECNOGREEN;	MINERACAO TABOCA S A;	Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação dos metais contidos nos resíduos gerados no processo de obtenção de estanho metálico	Em andamento	Processo	Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação dos metais de interesse contidos nos resíduos gerados no processamento do concentrado de cassiterita para a obtenção de estanho metálico
TECNOGREEN;	SILCON AMBIENTAL LTDA;	Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação dos catalisadores industriais	Em andamento	Processo	O projeto prevê o desenvolvimento de uma rota tecnológica para a recuperação dos metais e compostos químicos utilizados na obtenção de catalisadores industriais descartados após utilização principalmente na indústria química e petrolífera.
TECNOGREEN;	ARKAN PARTICIPACOES S/A;	Desenvolvimento de sistema de tratamento de água de produção de petróleo por remoção física de contaminantes	Em andamento	Processo	Desenvolvimento de rota tecnológica para a purificação da água gerada durante a perfuração dos poços de petróleo que apresentam-se contaminadas com materiais orgânicos, impossibilitando sua utilização.
TECNOGREEN;	VANADIO DE MARACAS S/A;	Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação do estéril da lavra do minério de vanádio	Em andamento	Processo	O projeto visa a recuperação do vanádio presente no estéril da lavra do minério, ou do rejeito da lavra, permitindo o aumento do aproveitamento deste metal e consequentemente a melhora na competitividade da empresa perante a concorrência mundial.
TECNOGREEN;	VOTORANTIM METAIS ZINCO S.A.;	Desenvolvimento de rota tecnológica de recuperação do rejeito do processamento do minério de zinco para a produção de matérias-	Atrasado	Processo	Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de rota tecnológica para a recuperação do rejeito do processamento do minério de zinco para a produção de matérias-primas siderúrgicas e/ou sulfato de magnésio

		primas siderúrgicas			
TECNOGREEN;	TECNORED DESENVOLVIMENTO TECNOLOGICO S.A.;	Desenvolvimento de Processo de Redução Carbotérmica de minério de ferro utilizando biomassa como fonte de carbono	Em andamento	Processo	Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um processo de redução carbotérmica utilizando como fonte de carbono a biomassa, em um período de 24 meses. Para este desenvolvimento estão previstos ensaios utilizando diversos tipos de biomassa, que serão definidos pela Tecnored Desenvolvimento Tecnológico SA.
TECNOGREEN;	OXI AMBIENTAL ASSESSORIA E CONSULTORIA S/A;	Otimização dos processos oxidativos de remediação de solos contaminados	Atrasado	Processo	Desenvolver rota tecnológica de remediação de solos contaminados através de processos oxidativos, avaliando o comportamento do diesel, gasolina e organoclorados em solos do tipo argilosos, silte e de aterros, em um período de 12 meses, a partir da reunião de kick off meeting do projeto e do desembolso referente à macroentrega 1.

Fonte: Embrapii (2020^a)

ANEXO IV – Quadro dos projetos selecionados aos recursos das MP 929 e 964 de enfrentamento à Covid-19 no Brasil

Título Do Projeto	Proponente	CNPJ	UF	Valor Pago (R\$)
Plataformas Tecnológicas Para O Diagnóstico E O Controle Do Covid-19.	Fundação De Apoio Universitário	21.238.738/0001-61	MG	700.000,00
Sistema Para Desinfecção Rápida De Aparatos De Equipamentos De Proteção Individual De Equipes Médicas Para Auxílio Ao Combate À Covid-19	Dmc Importação E Exportação De Equipamentos Ltda.	02.827.605/0001-86	SP	1.233.194,56
Projeto - Epi S Para Profissionais Da Saúde Na Prevenção Do Covid-19	Owntec Soluções Em Engenharia Ltda	24.454.724/0001-73	RS	345.566,55
Combate À Covid-19. Inativação Do Coronavírus Em Superfícies/Ar Com Plasma Frio E Ozônio: Kit De Desinfecção Avançada De Ambientes E Utensílios.	Wier Tecnologia Plasma E Ozônio	13.729.366/0001-48	SC	367.244,00
Ciência E Inovação Para Enfrentamento Da Pandemia De Covid-19 Por Meio De Ações Vinculadas Ao Diagnóstico De Sars-Cov2	Fundação De Desenvolvimento Da Pesquisa	18.720.938/0001-41	MG	7.309.349,25
Desenvolvimento De Espessantes Alternativos Ao Carbopol 940 E Controle Da Qualidade Na Formulação De Álcool Gel Para Combate Ao Covid-19.	Fundação Coordenação De Projetos, Pesquisas E Estudos Tecnológicos Coppetec	72.060.999/0001-75	RJ	1.397.892,75
A Covid-19 No Brasil:Análise E Resposta Aos Impactos Sociais Da Pandemia Entre Profissionais De Saúde E População Em Isolamento	Fundação Luiz Englert	92.971.845/0001-42	RS	2.000.000,00
Uso De Bcg Como Prevenção De Covid Em Profissionais De Saúde	Fundação Coordenação De Projetos, Pesquisas E Estudos Tecnológicos Coppetec	72.060.999/0001-75	RJ	1.467.286,74
Tratamento De Pacientes Com Covid-19 Com Transusão De Plasma Convalescente: Estudo Multicêntrico, Aberto, Randomizado E Controlado	Fundação Faculdade De Medicina	56.577.059/0001-00	SP	5.000.000,00

Bolsas De Responsabilidade Do Fndct, Referente A Projetos Contratados Pela Finep Para Enfrentamento Da Covid 19.	Cnpq - Conselho Nacional De Desenvolvimento Científico E Tecnológico	33.654.831/0001-36	NA	444.300,00
Saúde, Economia E Clima Frente À Covid-19 No Brasil: Impactos Socioeconômicos E O Papel Da Mitigação De Emissões De GEE Na Recuperação Econômica	Fundação Instituto De Pesquisas Economicas	43.942.358/0001-46	SP	500.000,00
Projeto Institucional Em Rede: Laboratórios Para Testes De Diagnóstico Da Covid-19	Fundação De Desenvolvimento Da Pesquisa	18.720.938/0001-41	MG	34.993.690,30
Controle Automatizado Da Adequação De Ambientes De Trabalho Às Regras Sanitárias Para Redução Do Risco De Contaminação De Pessoas Por Covid-19	Ponfac S/A	02.041.190/0001-10	RS	485.554,55
Desenvolvimento De Plataforma Automatizada De Produção De Cultivo 3d De Pulmão E A Bioimpressão Para O Enfrentamento Da Covid-19	Gcell Pesquisa E Desenvolvimento Em Cultivo Tridimensional Ltda	33.391.438/0001-05	RJ	130.822,61
Terapia De Ozônio Para Auxiliar No Tratamento Da Covid-19.	Wier Tecnologia Plasma E Ozônio	13.729.366/0001-48	SC	499.955,00
Produção Nacional De Heparina Não Fracionada, Um Anti-Coagulante Eficaz Como Estratégia No Combate À Covid-19	Biodiversita Serviços De Apoio Agrícola Ltda – Me	28.895.800/0001-37	SP	399.694,00
Uso Da Tecnologia De Impressão 3d Para Produção De Videolaringoscópio Para Intubação Orotraqueal Rápida, Eficiente E Segura De Pacientes Com Covid-19	3dlopes Artigos Para Impressoras 3d Ltda	20.599.596/0001-03	MG	475.000,00
Inteligência Artificial Aplicada À Detecção De Riscos Relacionados À Covid-19: Um Comitê Multi Modelo Para Predição De Prognóstico De Pacientes	A2 Tecnologia Ltda	10.386.063/0001-81	SP	322.254,00
Dispositivo Iot E Aplicativo Para Monitoramento Remoto Da Situação De Idosos E Portadores De DPOC Pré E Pós Covid Em Suas Residências.	Ayga Tecnologia S.A.	27.483.628/0001-41	RS	497.600,00

Mindify – Inteligência Artificial (Ia) Aplicada À Gestão Em Larga Escala De Diagnósticos E Tratamentos De Pacientes Com Covid-19	Requisito Tecnologia Ltda	08.627.719/0001-69	GO	406.640,00
Covidalerta - Plataforma Geográfica E De Big Data Para Alerta, Detecção E Monitoramento Do Covid-19 No Brasil	Geoinova Soluções Ltda.-Me	11.976.961/0001-52	GO	420.780,00
Plataforma De Análise Quantitativa Do Pulmão Em Pacientes Com Covid-19 Por Tomografia Computadorizada Utilizando Técnicas De Inteligência Artificial	Machiron Desenvolvimento De Sistemas Ltda	29.518.783/0001-81	SP	174.000,00
Antisséptico E Desinfetante Nanotecnológicos Com Ação Prolongada Para A Prevenção Da Covid-19	Nanoscopying - Soluções Em Nanotecnologia	19.561.566/0001-10	SC	239.100,00
Desenvolvimento De Epis Hospitalares E Produtos De Limpeza Inteligentes Contra O Covid-19: Antivirais E Antimicrobianos, Com O Uso De Nanotecnologia.	S3nano Indústria De Aditivos Químicos	34.897.193/0001-47	SC	251.366,00
Covidsense – Plataforma Iot De Segurança Do Ambiente Para Manutenção Em Operação De Ambientes Fabris, Logísticos E Comerciais Em Tempo De Covid-19.	Viasoluti Soluções Tecnologia E Inovação Eireli	10.484.502/0001-99	CE	372.730,00
Plataforma De Assistência Remota Para Monitoramento Inteligente De Pacientes Com Covid-19	Nut - Nucleo De Tecnologia Ltda	22.955.656/0001-09	RN	200.627,93
Serviços De Mobilidade Sob Demanda Descentralizados: Superação Dos Desafios Humanitários Em Resposta À Pandemia Covid-19	Seven Always Tecnologia Ltda	32.725.005/0001-78	SP	499.713,60
Filtros Para Máscaras N95/Pff2 Obtidos A Partir De Nanofibras Tridimensionais Com Inserção De Nanopartículas De Prata No Combate Ao Covid-19	Dbm Engenharia E Desenvolvimento Científico Ltda	29.951.572/0001-38	SC	474.939,00
Covid19 ? Vídeo Laringoscópio Tracel	Tracel Industrial	28.673.609/0001-40	RJ	437.790,70

Validação E Escalonamento De Plataforma Diagnóstica Para Covid-19 100% Nacional Por Biossensores Eletroquímicos Baseados Em Óxido De Grafeno.	Laboratório Biosíntese P&D Do Brasil Ltda	05.759.613/0001-20	SP	499.680,00
Sistema Para Triagem Inteligente De Pacientes Com Covid-19 Utilizando Exames Laboratoriais De Baixo Custo	Indk.Me - Desenvolvimento Web E Mobile Ltda	19.541.959/0001-62	PE	467.000,00
Sensor De Fluxo Do Ventilador Pulmonar E Monitor De Dados Clínicos, Como Elementos De Iot, Para Avaliar A Evolução Do Paciente Covid-19	Elomed Ind. Com. Equip. Eletrônicos Ltda	91.545.350/0001-99	RS	772.882,02
Método DI-Pcr (Dna Ligase - Polymerase Chain Reaction) Para Detecção De Sars-Cov-2, Novo Teste Molecular Para Diagnóstico Precoce Da Covid-19	Bioensaios & Diagnosticos Laboratorios Clinicos Ltda	28.850.500/0001-31	PB	665.650,00
Soluções Inovadoras Em Equipamentos Aplicados Em Uti Na Monitoração De Pacientes Em Ventilação Mecânica Covid-19 E Pós-Covid	Timpel S.A.	06.370.174/0001-22	SP	2.933.040,00
Sistema De Leitura Automática E Sanitização De Mercadorias Sem Contato Para Redução De Proliferação E Risco De Contaminação De Pessoas Por Covid-19	Ponfac S/A	02.041.190/0001-10	RS	1.100.719,48
Desenvolvimento De Um Antígeno Recombinante Otimizado E Nacionalização Da Produção De Teste Rápido Para O Diagnóstico Da Covid-19	Biotechnica Indústria E Comércio Ltda	02.534.069/0001-20	MG	1.126.136,00
Produtos Inovadores Desenvolvidos Com Novas Soluções Tecnológicas, Baseada Em Nanotecnologia Com Objetivo De Auxiliar Na Prevenção Do Covid-19	Saint Gobain Do Brasil Produtos Industriais E Para Construção Ltda - Matriz	61.064.838/0001-33	SP	689.539,97
Uma Solução Nacional E Eficiente Na Prevenção À Covid 19: Daalm - Desinfecção Automática De Ambientes Por Aerolização De Solução Descontaminante	Labmaq Do Brasil Ltda Epp	05.463.416/0001-60	SP	1.124.169,93

Desenvolvimento De Sistema De Gestão Epidemiológica De Covid-19 E Outras Síndromes Respiratórias Agudas Graves Utilizando Identificação Por Imagem	Semantix Tecnologia Em Sistema De Informacao S.A.	09.162.524/0001-53	SP	1.097.959,96
Produção De Reagentes Biotecnológicos Aplicados Ao Diagnóstico Da Covid19.	Phoneutria Biotecnologia E Serviços Ltda	00.353.885/0001-02	MG	1.007.152,00
Desenvolvimento E Validação De Software Para Diagnóstico De Covid-19 Baseado Em Tomografia Computadorizada, Radiômica E Inteligência Artificial.	Radtec Serviços Em Física Médica Ltda Me	13.675.880/0001-48	BA	1.189.000,00
Plataforma Online De Inteligência Artificial Para O Auxílio À Tomada De Decisão No Diagnóstico De Pacientes Da Covid-19 Baseado Em Imagens Do Pulmão	Petrec - Petróleo Tecnologia E Pesquisa Ltda	05.613.447/0001-50	RJ	1.083.115,20
Auxílio Na Detecção E Diagnóstico Da Covid19, E Outras Doenças, Utilizando Ia Com Imagens Do Spectrum Fullscan Ia	Vmi Sistema De Segurança Ltda	05.293.074/0001-87	MG	4.771.764,90
Teste Rápido Molecular Diferencial Para Covid-19 Por Crispr Com Extração Integrada E Leitura Eletroquímica	Celer Biotecnologia S/A	04.846.613/0001-03	MG	707.850,00
Espectrometria De Massas Para O Desenvolvimento De Métodos Diagnósticos Inovadores, Sensíveis E Ultrarrápidos Associados À Covid-19	Instituto De Ciências Farmacêuticas De Estudos E Pesquisas	04.951.747/0001-86	GO	2.903.200,00
Easysigns - Módulos (Hardware, Firmware E Acessórios) Para Aquisição E Monitorização De Sinais Vitais Essenciais No Combate À Covid-19	Toth Desenvolvimento Tecnológico Ltda	09.304.376/0001-64	RS	1.939.000,00
Produção De Insumos E Testes Diagnóstico Para A Detecção De Antígeno E Resposta Imune Contra A Covid-19	Hidrotec Comercio De Produtos Alimenticios Ltda-Me	16.836.555/0001-08	AM	2.974.875,27
Imunoensaios Sorológicos De Baixo Custo Iga, Igg, Igm E Igtotal De Alta Performance Em Papel Filtro Para Covid19	Quibasa Quimica Básica Ltda	19.400.787/0001-07	MG	1.744.427,74

Inteligência Artificial Na Detecção E Triagem De Covid-19 Em Exames Radiológicos, Com Calibração Dos Algoritmos Automática Para Qualquer População	Portal Telemedicina Ltda	19.309.563/0001-94	SP	4.709.170,29
Adequação De Infraestrutura Nb-3 Do Instituto Butantan Para Reposta Rápida À Covid-19 E Outras Doenças Emergentes	Fundação Butantan	61.189.445/0001-56	SP	3.340.172,00
Laboratório De Biossegurança 3 (Nb-3) Para Pesquisa De Covid-19 E Demais Patógenos Emergentes E Reemergentes.	Fundação De Desenvolvimento Da Pesquisa	18.720.938/0001-41	MG	2.537.188,00
Escalonamento De Insumos E Kits De Diagnóstico Para Ampliação Da Capacidade De Processamento De Amostras De Covid-19 No Âmbito Da Rede Vírus Do Mcti	Fundação De Desenvolvimento Da Pesquisa	18.720.938/0001-41	MG	30.199.049,95
Estudo Clínico Para Avaliação De Segurança E Eficácia Do Uso De Globulina Hiperimune Equina Anti-Sars-Cov-2 Em Pacientes Com Covid-19	Fundação Coordenação De Projetos, Pesquisas E Estudos Tecnológicos Coppetec	72.060.999/0001-75	RJ	1.000.000,00
				132629834,3

